

Pengenalan Wajah Mahasiswa Untuk Absensi Perkuliahan Menggunakan Machine Learning

Meisy Amelina¹, Rindang Alam Nur Muhammad²

^{1,2}Program Studi Informatika, Universitas Adzkia, Padang, Indonesia

Article Info

Article history:

Received, 15 Januari 2024

Revised, 18 Januari 2024

Accepted, 01 Februari 2024

Keywords: (10 pt)

Pengenalan Wajah,
Machine Learning,
Mahasiswa.

ABSTRAK

Pengenalan Wajah untuk Kehadiran Kuliah Menggunakan Machine Learning" akan membahas penerapan teknologi machine learning dalam mengidentifikasi dan memverifikasi kehadiran mahasiswa menggunakan pengenalan wajah. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses kehadiran kuliah dan memberikan solusi yang lebih akurat dan otomatis. Metode pengenalan wajah menggunakan machine learning akan dieksplorasi dan diimplementasikan untuk mencapai tujuan ini. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem kehadiran yang lebih handal dan efisien di lingkungan akademik sekarang.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.



Corresponding Author:

Meisy Amelina,

Informatika,

Universitas Adzkia,

Jl. Taratak Paneh No. 7 Korong Gadang, Kalumbuk, Kec. Kuranji, Kota Padang, Sumatera Barat.

Email: meisyamelina@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) nampaknya sangat pesat mendapatkan perhatian semua orang bidang yang lebih beragam, Pengenalan wajah untuk kehadiran kuliah menggunakan machine learning merupakan sebuah teknologi yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan memverifikasi kehadiran mahasiswa secara otomatis. Dengan memanfaatkan teknologi machine learning, sistem ini dapat memproses data wajah mahasiswa dan membandingkannya dengan data yang tersimpan untuk mengonfirmasi kehadiran mereka. Teknologi ini menawarkan potensi untuk meningkatkan efisiensi proses kehadiran kuliah, mengurangi kesalahan manusia, dan memberikan solusi yang lebih akurat.

Penggunaan teknologi pengenalan wajah dalam konteks kehadiran kuliah juga dapat memberikan manfaat tambahan, seperti memungkinkan pengelolaan kehadiran yang lebih efisien, memfasilitasi proses kehadiran jarak jauh, dan memberikan data yang dapat digunakan untuk analisis kehadiran mahasiswa. Dengan demikian, penerapan teknologi ini di lingkungan akademik dapat memberikan kontribusi dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih teratur dan efisien.

Selain itu, pengenalan wajah juga telah menjadi topik penelitian yang menarik selama bertahun-tahun. Sejarah penelitian pengenalan wajah memiliki catatan panjang, dimulai dari

penggunaan wajah sebagai tanda identitas untuk urusan kriminal dan birokrasi sejak abad ke-19. Hal ini menunjukkan bahwa pengenalan wajah telah menjadi bagian integral dari berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam konteks kehadiran kuliah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem yang dapat mengurangi kecurangan yang terjadi dalam kehadiran mahasiswa pada kegiatan perkuliahan. Dengan menggunakan teknologi pengenalan wajah berbasis machine learning, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sistem monitoring kehadiran berbasis machine learning yang dapat secara otomatis memverifikasi kehadiran mahasiswa. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses kehadiran kuliah dan mengurangi manipulasi kehadiran yang dilakukan oleh mahasiswa. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem kehadiran yang lebih handal dan efisien di lingkungan akademik.

Pengenalan wajah mahasiswa untuk absensi perkuliahan menggunakan machine learning dalam bahasa Python merupakan penerapan teknologi pengenalan wajah untuk memverifikasi kehadiran mahasiswa secara otomatis. Teknologi ini memanfaatkan metode machine learning, seperti deep learning, untuk mengidentifikasi dan memverifikasi wajah mahasiswa secara otomatis.

Implementasi ini memungkinkan penggunaan kamera untuk mendeteksi wajah mahasiswa saat masuk ke dalam ruang perkuliahan. Dengan menggunakan teknologi pengenalan wajah, sistem dapat membandingkan wajah yang terdeteksi dengan data mahasiswa yang terdaftar, sehingga memungkinkan untuk melakukan absensi secara otomatis.

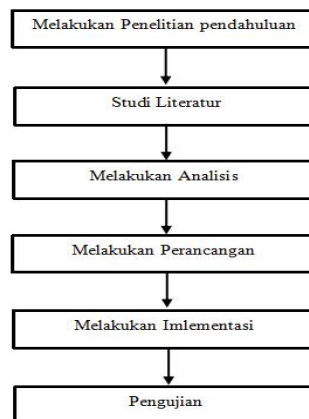
Penggunaan bahasa Python memungkinkan pengembang untuk memanfaatkan berbagai library dan framework machine learning seperti OpenCV, TensorFlow, atau Keras untuk mengimplementasikan teknologi pengenalan wajah ini. Dengan demikian, teknologi ini dapat memberikan solusi efisien dalam memantau kehadiran mahasiswa secara otomatis dan mengurangi potensi kecurangan dalam proses absensi.

Alasan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi masalah kecurangan kehadiran mahasiswa di lingkungan perkuliahan. Kehadiran mahasiswa dianggap penting dalam dunia perkuliahan, dan banyak universitas menjadikan kehadiran sebagai syarat untuk lulus dari mata kuliah yang diambil dan memudahkan dosen untuk mengambil absen mahasiswa.

2. METODOLOGI

Gambaran Umum Objek Penelitian Wajah adalah mengambil foto mahasiswa untuk identitas dari seseorang untuk pengenalan wajah pada system, Pengenalan wajah digunakan untuk menghasilkan pendeteksian wajah seseorang mahasiswa berdasarkan data yang ada didalamnya dengan sebuah proses penocokkan dengan data latih yang dibuat, sistem ini nantinya akan bekerja membaca identitas dari seseorang dengan memanfaatkan wajah sebagai proses pengenalannya.

Tahapan Penelitian yang dilakukan penulis dalam melaksanakan penelitian ini adalah :



Gambar 1. Alur Penelitian

1) Melakukan Penelitian pendahuluan

Melakukan Penelitian Pendahuluan Penelitian ini dimulai dengan melakukan penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk menentukan topik penelitian, menentukan objek yang akan diteliti dan mengidentifikasi masalah-masalah yang ada.

2) Studi Literatur

Studi Literatur Pada tahap ini, peneliti melakukan studi kepustakaan, yakni proses mengumpulkan bahan referensi yang terkait dengan topik yang dibahas dalam penelitian ini, dari berbagai buku, jurnal dan media lainnya.

3) Melakukan Analisis

Peneliti menganalisis permasalahan yang dihadapi dan menganalisis kebutuhan aplikasi dengan tujuan untuk merumuskan solusi dalam pembuatan aplikasi. Hasil dari tahap analisis ini yang akan kemudian digunakan untuk membantu dalam pembuatan rancangan aplikasi.

4) Melakukan Perancangan

Melakukan Perancangan Tahapan ini dilakukan untuk merancang aplikasi yang akan dibuat Perancangan untuk pengenalan wajah dalam kehadiran kuliah menggunakan machine learning melibatkan pengembangan sistem yang mampu mengidentifikasi dan memverifikasi kehadiran mahasiswa secara otomatis berdasarkan data wajah. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses kehadiran kuliah, mengurangi kesalahan manusia, dan memberikan solusi yang lebih akurat dalam mencatat kehadiran mahasiswa.

5) Melakukan Implementasi

Melakukan Implementasi Pada tahap ini, dilakukan pengembangan aplikasi berdasarkan rancangan dari tahap sebelumnya. Aplikasi yang dibuat adalah aplikasi berbasis web, digunakan untuk melakukan pendeteksian dan pengenalan wajah.

6) Pengujian

Pengujian Tahapan berikutnya adalah melakukan pengujian terhadap pengenalan wajah dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari pengenalan wajah serta waktu eksekusi yang dibutuhkan untuk pengenalan wajah dan untuk menghasilkan embedding.

Machine Learning

Machine Learning adalah cabang dari kecerdasan buatan yang memungkinkan sistem untuk belajar dari data tanpa adanya program yang eksplisit. Dengan menggunakan algoritma dan model statistik, machine learning mampu mengidentifikasi pola dalam data dan membuat keputusan atau prediksi berdasarkan pola-pola tersebut. Terdapat beberapa metode utama dalam machine learning, seperti supervised learning, unsupervised learning, dan reinforcement learning. Metode ini memungkinkan sistem untuk belajar dari data yang diberikan, mengelompokkan data tanpa label, atau belajar melalui interaksi dengan lingkungan. Penerapan machine learning telah membawa dampak besar dalam berbagai bidang, seperti pengenalan wajah, prediksi cuaca, pengolahan bahasa alami, analisis data kesehatan, kendaraan otonom, dan banyak lagi. Dengan terus berkembangnya teknologi dan ketersediaan data yang semakin melimpah, machine learning menjadi tonggak penting dalam mewujudkan inovasi dan solusi cerdas di era digital saat ini.

Bahasa Python

Python merupakan bahasa pemrograman komputer yang biasa dipakai untuk membangun situs, software/aplikasi, mengotomatiskan tugas dan melakukan analisis data. Bahasa pemrograman ini termasuk bahasa tujuan umum. Artinya, ia bisa digunakan untuk membuat berbagai program berbeda, bukan khusus untuk masalah tertentu saja. Karena sifatnya yang serba guna dan mudah digunakan, ia menjadi bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan. Terutama untuk

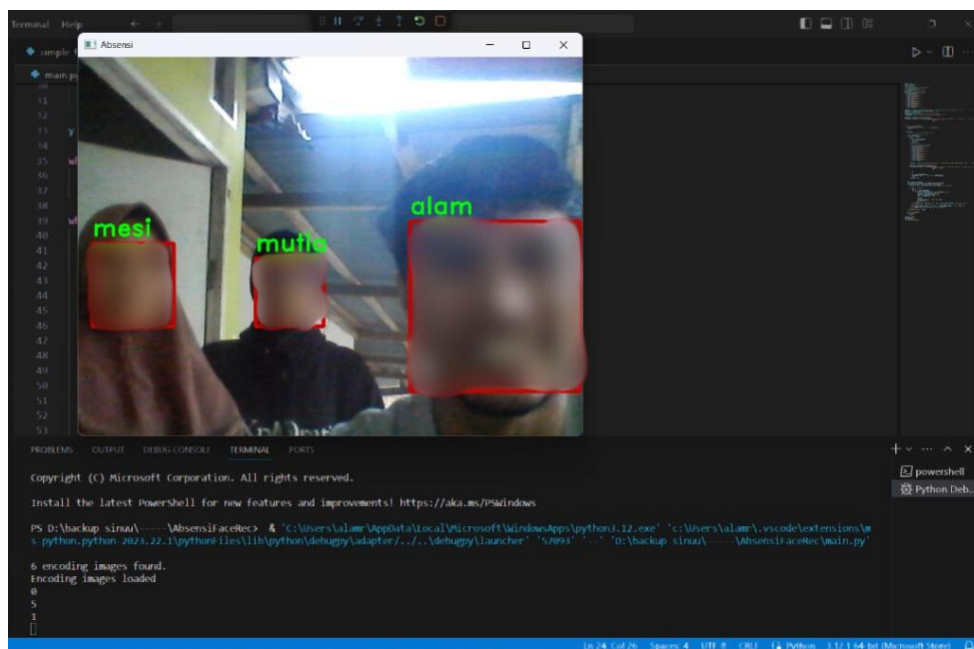
mereka yang masih pemula. Bahasa Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang sering digunakan karena sintaksnya yang mudah dipahami. Python dapat digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk pengembangan web, analisis data, kecerdasan buatan, dan pengembangan perangkat lunak. Bahasa Python juga dikenal karena memiliki berbagai library dan framework yang kuat, seperti Django untuk pengembangan web dan TensorFlow untuk kecerdasan buatan. Python juga mendukung pemrograman berorientasi objek, pemrograman fungsional, dan pemrograman prosedural. Dengan kelebihan-kelebihan tersebut, Python menjadi salah satu bahasa pemrograman yang populer di kalangan pengembang perangkat lunak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengenalan Wajah Untuk Absensi Perkuliahan menggunakan Bahasa Python, Pendeteksi wajah dalam konteks absensi perkuliahan menggunakan machine learning merujuk pada kemampuan sistem untuk mengidentifikasi wajah mahasiswa dalam gambar atau video dan mengaitkannya dengan data absensi. Implementasi ini memanfaatkan bahasa pemrograman Python dan teknik machine learning untuk mencapai tujuan tersebut. Bahasa Python digunakan dalam pengolahan citra untuk deteksi wajah menggunakan pustaka open source seperti OpenCV. Selain itu, teknik machine learning, seperti penggunaan Convolutional Neural Network (CNN) dengan TensorFlow, dapat diterapkan untuk meningkatkan akurasi deteksi wajah mahasiswa dalam konteks absensi perkuliahan.

Penggunaan teknologi pengenalan wajah dalam absensi perkuliahan memungkinkan proses absensi yang efisien dan akurat. Dengan menggunakan machine learning, sistem dapat belajar untuk mengenali wajah mahasiswa secara unik dan otomatis mencatat kehadiran mereka dalam perkuliahan. Dengan demikian, penggunaan bahasa Python dan teknik machine learning dalam pendeteksi wajah untuk absensi perkuliahan merupakan salah satu contoh penerapan teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi proses absensi di lingkungan perkuliahan.

Berikut adalah contoh pengenalan wajah menggunakan Bahasa Python :



Gambar 2. Pengenalan Wajah

Absensi menggunakan kamera otomatis Absensi menggunakan kamera otomatis adalah metode pencatatan kehadiran yang memanfaatkan teknologi pengenalan wajah. Teknologi ini memungkinkan sistem untuk secara otomatis mendeteksi wajah individu dan mencatat kehadiran mereka berdasarkan informasi yang diperoleh dari kamera. Dengan demikian, absensi

menggunakan kamera otomatis merupakan salah satu inovasi dalam manajemen kehadiran yang dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi proses absensi.

1) Folder dan file yang digunakan untuk mendeteksi wajah :

- Folder faces

Digunakan untuk menyimpan data wajah .

- Folder output

Digunakan untuk menyimpan data absensi yang terbaca.

- File simple_facerec.py

Digunakan untuk system membaca folder faces yang terdapat data wajah yang akan di scan.

- File main.py

Pada file ini adalah main program nya yang disini system yang membaca ada orang yang terdeteksi dalam kamera dan diproses dimasukkan dalam file excel yang nanti nya menjadi absensi.

2) Library yang digunakan sebagai berikut :

- Pada file simple_facerec.py

```
import face_recognition
import cv2
import os
import glob
import numpy as np
```

Keterangan :

a. Import Face Recognition

Sebuah pustaka (library) yang digunakan untuk pengenalan wajah. Teknologi ini memungkinkan sistem untuk mengidentifikasi dan mengonfirmasi identitas seseorang menggunakan wajah. Pustaka ini dapat digunakan untuk mengimplementasikan fitur pengenalan wajah dalam berbagai aplikasi, seperti sistem keamanan, autentikasi pengguna, dan aplikasi lain yang memerlukan verifikasi identitas berbasis wajah. Implementasi pustaka ini sering melibatkan penggunaan bahasa pemrograman Python dan teknik machine learning untuk mencapai tujuan pengenalan wajah. Dengan demikian, Import Face Recognition merupakan salah satu pustaka yang memungkinkan pengembang untuk memanfaatkan teknologi pengenalan wajah dalam berbagai aplikasi.

b. Import cv2

Library OpenCV (Open Source Computer Vision) adalah sebuah pustaka komputer vision open source yang ditulis dalam bahasa C++ dan memiliki dukungan untuk bahasa pemrograman Python. Pustaka ini menyediakan beragam fungsi pemrograman, terutama untuk visi komputer real-time. OpenCV dapat digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk membaca dan menampilkan gambar, deteksi objek, pengenalan wajah, pengolahan citra, dan masih banyak lagi.

c. Import os

Library `os` dalam Python adalah pustaka standar yang menyediakan berbagai fungsi untuk berinteraksi dengan sistem operasi. Dengan menggunakan pustaka `os`, pengguna dapat melakukan berbagai operasi seperti manipulasi path file, mengakses variabel lingkungan, dan menjalankan perintah sistem. Pustaka `os` memungkinkan pengguna untuk melakukan berbagai tugas terkait sistem operasi dalam program Python.

Pastikan untuk menggunakan gaya `import os` alih-alih `from os import *`. Ini akan menjaga `os.open()` dari membayangi fungsi bawaan `open()` yang beroperasi jauh berbeda. Dengan

demikian, pustaka `os` merupakan pustaka yang sangat berguna dalam pengembangan aplikasi yang memerlukan interaksi dengan sistem operasi.

d. Import Glob

Library `glob` dalam Python adalah sebuah pustaka standar yang digunakan untuk mencari pathnames (nama jalur) yang sesuai dengan pola tertentu sesuai dengan aturan yang ditentukan oleh pengguna. Pustaka ini berguna untuk melakukan pencarian file dan folder berdasarkan pola tertentu, seperti ekstensi file atau bagian dari nama file. Dengan menggunakan pustaka `glob`, pengguna dapat dengan mudah melakukan pencarian dan pemrosesan berkas dalam program Python.

Pustaka `glob` memungkinkan pengguna untuk melakukan pencarian file dengan pola tertentu, seperti mencari semua file dengan ekstensi tertentu di dalam sebuah direktori. Dengan demikian, pustaka `glob` merupakan pustaka yang sangat berguna dalam pengembangan aplikasi yang memerlukan pencarian dan pemrosesan berkas berdasarkan pola tertentu.

e. Import Numpy as np

Library `numpy` dengan Python adalah paket dasar untuk komputasi ilmiah dengan Python. Ini memberikan dukungan untuk array dan matriks multidimensi yang besar, bersama dengan kumpulan fungsi matematika untuk beroperasi pada array ini. Dengan menggunakan pernyataan `import numpy as np`, pengembang dapat mengakses fungsionalitas NumPy menggunakan singkatan `np`, membuat kode lebih mudah dibaca dan ringkas.

NumPy banyak digunakan untuk berbagai tugas komputasi numerik seperti aljabar linier, kemampuan bilangan acak, dan transformasi Fourier. Ini adalah perpustakaan dasar untuk analisis data, pembelajaran mesin, dan penelitian ilmiah karena operasi array dan fungsi matematikanya yang efisien.

Pernyataan `import numpy as np` adalah praktik umum dan menyediakan cara mudah untuk bekerja dengan pustaka NumPy dengan Python. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengakses fungsionalitas NumPy yang luas menggunakan alias `np`, membuat kode lebih ringkas dan mudah dibaca.

- Pada main.py

```
import cv2
import xlsxwriter // digunakan untuk membuat file absensi
import datetime // digunakan untuk mengambil data jam dan hari
from simple_facerec import SimpleFacerec \ ini untuk menghubungkan main.py dengan
simple_facerec.py
```

Keterangan :

a. Import cv2

Pada file `main.py`, pernyataan `import cv2` digunakan untuk mengimpor pustaka OpenCV ke dalam program Python. OpenCV (Open Source Computer Vision Library) adalah pustaka sumber terbuka yang ditulis dalam bahasa C++ dan menyediakan berbagai fungsi untuk pengolahan citra dan visi komputer. Dengan menggunakan pernyataan `import cv2`, pengguna dapat mengakses berbagai fungsi yang disediakan oleh OpenCV untuk membaca, memanipulasi, dan menganalisis citra serta video.

Selain itu, pustaka OpenCV juga mendukung berbagai operasi pengolahan citra seperti deteksi wajah, deteksi objek, segmentasi citra, dan masih banyak lagi. Pada umumnya, setelah mengimpor pustaka OpenCV, pengguna juga akan menggunakan pustaka pendukung seperti NumPy dan matplotlib untuk melakukan operasi lebih lanjut terhadap citra yang diolah.

- Import `xlsxwriter`

Pada file `'main.py'`, pernyataan `'import xlsxwriter'` digunakan untuk mengimpor pustaka `XlsxWriter` ke dalam program Python. `XlsxWriter` adalah sebuah modul Python yang digunakan untuk membuat file Excel dalam format `XLSX`. Modul ini mendukung penulisan teks, angka, rumus, dan tautan ke beberapa lembar kerja, serta fitur-fitur seperti pemformatan dan banyak lagi.

Dengan menggunakan pernyataan `'import xlsxwriter'`, pengguna dapat menggunakan berbagai fungsi yang disediakan oleh `XlsxWriter` untuk membuat dan menulis file Excel. Dengan demikian, pernyataan `'import xlsxwriter'` memungkinkan pengguna untuk mengakses berbagai fungsi dan fitur yang disediakan oleh pustaka `XlsxWriter` dalam program Python untuk membuat dan menulis file Excel. Berikut sebagai contohnya:

- Import `Date/Time`

Pada file `'main.py'`, penggunaan `'import datetime'` memungkinkan pengguna untuk memanipulasi tanggal dan waktu dalam kode program menggunakan modul `'datetime'` yang disediakan oleh Python. Modul ini sangat mempermudah dalam bekerja dengan tanggal dan waktu dalam kode program. Dengan menggunakan `'import datetime'`, pengguna dapat memanfaatkan berbagai fungsi dan objek yang disediakan oleh modul `'datetime'` untuk keperluan manipulasi tanggal dan waktu dalam kode program. Berikut contohnya:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nama	Waktu						
2	alam	12:40:54						
3	mutia	12:41:18						
4	rizki							
5	deri							
6	pak yome							
7	mesi	12:41:16						
8								
9								

Gambar 3. Rekap Absensi Mahasiswa

- From `simple_facerec` import `SimpleFacerec`

Pada file `'main.py'`, `'from simple_facerec import SimpleFacerec'` mengindikasikan bahwa pengguna ingin mengimpor kelas `'SimpleFacerec'` dari modul `'simple_facerec'` untuk digunakan dalam kode program. Modul ini mungkin berisi implementasi untuk pengenalan wajah atau fitur terkait lainnya yang dapat digunakan dalam aplikasi pengenalan wajah.

Dengan menggunakan `'from simple_facerec import SimpleFacerec'`, pengguna dapat mengakses kelas `'SimpleFacerec'` dan menggunakan fungsionalitas yang disediakan oleh modul `'simple_facerec'` dalam `'main.py'`. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memanfaatkan kemampuan pengenalan wajah atau fitur terkait lainnya yang telah diimplementasikan dalam modul tersebut.

Modul `'simple_facerec'` digunakan untuk melakukan pengenalan wajah secara real-time dengan `OpenCV` dan Python. Modul ini memungkinkan pengguna untuk melakukan encoding wajah, pengenalan wajah secara real-time, dan menampilkan hasil pengenalan wajah pada layar.

Dengan demikian, penggunaan `'from simple_facerec import SimpleFacerec'` dalam `'main.py'` memungkinkan pengguna untuk mengakses fungsionalitas pengenalan wajah yang telah diimplementasikan dalam modul `'simple_facerec'` untuk keperluan aplikasi yang sedang dikembangkan.

3) Penjelasan Jalannya Program

- a. Program dimulai dengan membaca banyak foto identitas yang ada pada folder faces jika terdapat foto identitas maka akan terbaca dan tertulis di terminal dengan 6 encoding founds misalnya. Setelah itu system akan me Load data foto tersebut untuk mendeteksi.
- b. Setelah di load data maka akan muncul sebuah window interface kamera untuk mendeteksi orang yang lewat jika orang tersebut ada pada data folder maka pada tampilan akan mendeteksi nama orang tersebut, jika ada yang lewat dan tidak ada dalam data maka akan tampil UNKNOWN pada layer kamera.
- c. Setelah berhasil terbaca orang yang ada dalam folder dan terambil absensi nya, nama dan waktu kehadiran orang tersebut akan dimuat dalam file xls/excel.
- d. Setiap pergantian hari akan berbeda file nya. yy

4. KESIMPULAN

1. Pengenalan wajah mahasiswa untuk absensi perkuliahan menggunakan machine learning dalam bahasa Python merupakan penerapan teknologi pengenalan wajah untuk memverifikasi kehadiran mahasiswa secara otomatis. Teknologi ini memanfaatkan metode machine learning, seperti deep learning, untuk mengidentifikasi dan memverifikasi wajah mahasiswa secara otomatis.
2. Implementasi ini memungkinkan penggunaan kamera untuk mendeteksi wajah mahasiswa saat masuk ke dalam ruang perkuliahan. Dengan menggunakan teknologi pengenalan wajah, sistem dapat membandingkan wajah yang terdeteksi dengan data mahasiswa yang terdaftar, sehingga memungkinkan untuk melakukan absensi secara otomatis.
3. Penggunaan bahasa Python memungkinkan pengembang untuk memanfaatkan berbagai library dan framework machine learning seperti OpenCV, TensorFlow, atau Keras untuk mengimplementasikan teknologi pengenalan wajah ini. Dengan demikian, teknologi ini dapat memberikan solusi efisien dalam memantau kehadiran mahasiswa secara otomatis dan mengurangi potensi kecurangan dalam proses absensi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susanti, L., Daulay, N. K., & Intan, B. (2023). Sistem Absensi Mahasiswa Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma YOLOv5. JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), 10(2), 640-647. <http://dx.doi.org/10.30865/jurikom.v10i2.6032>
- [2] Hartiwi, Y., Rasywir, E., Pratama, Y., & Jusia, P. A. (2020). Eksperimen Pengenalan Wajah dengan fitur Indoor Positioning System menggunakan Algoritma CNN. Jurnal Khatulistiwa Informatika, 22(2), 109-116. <https://doi.org/10.31294/p.v21i2>
- [3] Salamah, I., Said, M. R. A., & Soim, S. (2022). Perancangan Alat Identifikasi Wajah Dengan Algoritma You Only Look Once (YOLO) Untuk Presensi Mahasiswa. JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, 6(3), 1492-1500. <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v6i3.4399>
- [4] Hartiwi, Y., Rasywir, E., Pratama, Y., & Jusia, P. A. (2020). Sistem Manajemen Absensi dengan Fitur Pengenalan Wajah dan GPS Menggunakan YOLO pada Platform Android. Jurnal Media Informatika Budidarma, 4(4), 1235-1242. <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v4i4.2522>
- [5] Evelyn, E., Adipranata, R., & Gunadi, K. (2022). Sistem Presensi Mahasiswa Menggunakan Face Recognition Dengan Metode Facenet Pada Android. Jurnal Infra, 10(2), 63-69. <https://doi.org/10.1016/j.array.2019.10001>
- [6] Nugroho, B., Saputra, W. S., & Puspaningrum, E. Y. (2019, November). Pengenalan Multi-Wajah Menggunakan Metode Ekstraksi Fitur Viola Jones Untuk Presensi Perkuliahan. In Prosiding Seminar Nasional SANTIKA Ke-1 2019 (pp. 178-183).

- [7] Fauzan, Z. (2022). PERANCANGAN SISTEM ABSENSI DENGAN FACE DETECTION KEPADA MAHASISWA UNIVERSITAS DARMA PERSADA MENGGUNAKAN METODE VIOLA JONES (Doctoral dissertation, UNSADA).
- [8] Syamsul23, S. (2024). Aplikasi Deteksi Wajah Dan E-Learning Berbasis Pengenalan Untuk Otentikasi Mahasiswa. *Jurnal Sintaks Logika*, 4(1), 31-35. <https://doi.org/10.31850/jsilog.v4i1.2784>
- [9] Natbais, Y. H., Warsito, A., Tarigan, J., & Umbu, A. B. S. (2023). ANALISIS IMPLEMENTASI SMARTPHONE ANDROID DAN MODUL ESP32-CAM UNTUK SISTEM ABSENSI MENGGUNAKAN FACE RECOGNITION. *PROSIDING*, 32.
- [10] Zahrah, S., & Azhar, A. (2022). Sistem Deteksi Wajah Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Di Kelas Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)*, 2(1). <https://dx.doi.org/10.30811/jaise.v2i1.3873>
- [11] Cahya Rahmad, S. T., Kom, M., Syulistyo, A. R., Kom, S., Kom, M., & Wardana, A. R. (2022). PENGEMBANGAN APLIKASI DEEP LEARNING PENGENALAN WAJAH PADA MEDIA ONLINE UNTUK MENGETAHUI KEHADIRAN MAHASISWA. *Jurnal Informatika Polinema*, 8(3), 8-14. <https://doi.org/10.33795/jip.v8i3.817>
- [12] Wadjidi, A. R., Rifal, R., Sulfahmi, S., & Putra, K. P. (2023). Aplikasi Absensi Mahasiswa Meningkatkan Efisiensi dan Mencegah Kecurangan dalam Pencatatan Kehadiran. *Journal of Deep Learning, Computer Vision and Digital Image Processing*, 1(2). <https://doi.org/10.61255/decoding.v1i2.170>
- [13] Setiawan, A., & Putra, A. W. (2023). PERANCANGAN APLIKASI KEHADIRAN KARYAWAN MENGGUNAKAN PENGENALAN WAJAH BERBASIS DEEP LEARNING. *JCOME*, 1(1), 1-6.
- [14] Fiddiyansyah, R., Wati, S. F. A., Fitri, A. S., Zidane, F. H., & Kuslaila, N. R. (2023). ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM PRESENSI MAHASISWA BERBASIS TEKNOLOGI PENGENALAN WAJAH DI FAKULTAS ILMU KOMPUTER UPN VETERAN JAWA TIMUR. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 11(1). <https://dx.doi.org/10.23960/jitet.v11i1.2868>
- [15] Fiddiyansyah, R., Wati, S. F. A., Fitri, A. S., Zidane, F. H., & Kuslaila, N. R. (2023). ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM PRESENSI MAHASISWA BERBASIS TEKNOLOGI PENGENALAN WAJAH DI FAKULTAS ILMU KOMPUTER UPN VETERAN JAWA TIMUR. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 11(1).
- [16] Herdiana, E., Rustiawan, I., Zatinniqotaini, Z., & Yusman, N. I. (2021). Deteksi Wajah Kehadiran Mahasiswa Saat Perkuliahan Daring Menggunakan Metode Klasifikasi Nearest Neighborhood. *INTERNAL (Information System Journal)*, 4(2), 147-154. <https://doi.org/10.32627/internal.v4i2.257>
- [17] Rajagede, R. A., & Rahmadi, R. (2021). Presensi Kelas Berbasis Pola Wajah, Senyum dan Wi-Fi Terdekat dengan Deep Learning. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 5(1), 31-38. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i1.2575>
- [18] Setiono, P. R., Sompie, S. R., & Najooan, M. E. (2021). Aplikasi Pengenalan Wajah Untuk Sistem Absensi Kelas Berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Teknik Informatika*, 15(3), 179-188. <https://doi.org/10.35793/jti.15.3.2020.31290>
- [19] Liana, D. A., Kristianto, B., Amylia, A., Maharani, A., & Ilham, A. (2023). Sistem Presensi Mahasiswa Menggunakan Fitur Deteksi Wajah Berbasis Cognitive Internet of Things. *Jurnal Pekommas*, 8(2), 129-136. <https://doi.org/10.56873/jpkm.v8i2.5277>

- [20] Kosasih, R., & Daomara, C. (2021). Pengenalan Wajah dengan Menggunakan Metode Local Binary Patterns Histograms (LBPH). *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(4), 1258-1264. <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v5i4.3171>