

## Prototype Aplikasi Face Recognition Untuk Absensi Kehadiran

Hakan Syukur<sup>1\*</sup>, Raihan Islamadina<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Universitas Islam Negeri Ar-Raniry  
Jl. Syech Abdurrauf, Darussalam Banda Aceh, 23111, Banda Aceh  
200212070@student.ar-raniry.a.id

*Submitted Date : 12 Januari 2025*

*Accepted Date : 1 Februari 2025*

**Abstrak** - Face Recognition merupakan teknologi biometrik yang memanfaatkan fitur unik wajah manusia untuk mengidentifikasi atau memverifikasi identitas individu. Teknologi ini memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi berbagai sistem, salah satunya adalah sistem absensi. Dalam konteks pendidikan, sistem absensi berbasis pengenalan wajah menawarkan solusi untuk mengatasi keterbatasan metode absensi tradisional yang rentan terhadap manipulasi dan ketidakakuratan data. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi absensi berbasis pengenalan wajah yang bekerja secara real-time memerlukan koneksi internet. Sistem ini diintegrasikan dengan database Firebase untuk pencatatan data secara langsung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi dan mencatat kehadiran, meskipun terdapat beberapa tantangan terkait kondisi pencahayaan dan posisi wajah pengguna. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi, keamanan, dan keakuratan sistem absensi, sekaligus menjadi langkah awal pengembangan teknologi biometrik yang lebih andal dan etis di masa depan.

*Kata kunci: Face Recognition, Absensi, Real-Time, Biometrik, Wajah Manusia*

**Abstract** – Face recognition is a biometric technology that utilizes the unique features of the human face to identify or verify an individual's identity. This technology has significant potential to enhance the efficiency and accuracy of various systems, including attendance systems. In the context of education, face recognition-based attendance systems offer solutions to overcome the limitations of traditional attendance methods, which are prone to manipulation and data inaccuracies. This study aims to develop a face recognition-based attendance application that operates in real-time and requires an internet connection. The system is integrated with the Firebase database for direct data recording. The testing results indicate that the system can detect and record attendance, although there are some challenges related to lighting conditions and the user's facial position. This study is expected to contribute significantly to improving the efficiency, security, and accuracy of attendance systems while serving as a foundation for the development of more reliable and ethical biometric technologies in the future.

*Keywords: Face Recognition, Attendance, Real-Time, Biometric, Human Face*

### 1. Pendahuluan

Wajah manusia merupakan pengenalan unik yang berisi berbagai informasi biometrik, seperti struktur anatomi dan ekspresi wajah, yang membantu mengidentifikasi individu tertentu. Deteksi wajah atau *Face Recognition* merupakan teknologi yang bertujuan untuk mengidentifikasi atau memverifikasi seseorang dari gambar atau video digital. Teknologi ini menganalisis fitur wajah seperti jarak mata, bentuk hidung, kontur wajah, dan tekstur kulit yang berbeda-beda pada setiap individu [1]. Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, data biologis manusia banyak digunakan untuk berbagai tujuan. Sebab, karakteristik biologis setiap individu, seperti sidik jari, retina, pola suara, dan pola wajah (facial recognition), memberikan informasi unik untuk mengidentifikasi individu tersebut. Face Recognition sebagai salah satu teknik deteksi wajah telah menjadi perhatian utama para peneliti dan pengembang teknologi biometrik. Teknologi ini memungkinkan hasil tangkapan kamera mencocokkan gambar dan fitur wajah yang disimpan dalam database, sehingga dapat membedakan individu berdasarkan data yang ada. Teknologi pengenalan wajah semakin populer karena ketersediaan kamera yang luas dan kemampuannya mengumpulkan informasi dalam jumlah besar[2]

Absensi adalah suatu sistem yang memegang peranan penting dalam menilai kinerja pegawai dan peserta didik pada suatu lembaga pendidikan. Ketidakhadiran adalah indikator utama disiplin dan akuntabilitas dosen, staf, dan mahasiswa, yang mempengaruhi evaluasi kinerja dan keputusan mengenai promosi dan kenaikan gaji. Namun, metode kehadiran tradisional sering kali menimbulkan tantangan besar, seperti ketidaknyamanan dan kerentanan terhadap penipuan. Perilaku seperti mempercayai teman untuk hadir

dapat merusak integritas data kehadiran, menghambat evaluasi yang adil dan obyektif. Data kehadiran yang tidak akurat dapat berdampak negatif terhadap proses belajar mengajar dan menurunkan mutu pendidikan. Selain itu, bagi karyawan, data ketepatan waktu yang tidak akurat dapat menghambat penilaian kinerja yang adil dan menimbulkan ketidakpuasan. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang lebih efektif dan aman untuk mencatat kehadiran secara akurat dan efektif, memastikan evaluasi kinerja yang adil, dan meningkatkan kualitas manajemen sumber daya manusia di lembaga pendidikan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, teknologi pengenalan wajah merupakan solusi yang menjanjikan. Penggunaan teknologi pengenalan wajah memungkinkan sistem waktu dan kehadiran yang lebih efisien dan andal. Sistem ini dapat secara otomatis merekam dan mengidentifikasi keberadaan dosen, staf, dan mahasiswa menggunakan kamera. Dengan cara ini, kemungkinan tidak adanya penipuan dapat diminimalisir[3]. Penggunaan teknologi biometrik seperti pengenalan wajah dan pengenalan wajah dapat membantu meningkatkan keamanan dan keakuratan pencatatan waktu dan kehadiran. Pengenalan wajah kini semakin populer dalam berbagai aplikasi, termasuk kunjungan universitas dan Perusahaan [4]. Hal ini tidak hanya mempermudah pencatatan waktu, namun juga meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan data waktu. Sistem waktu dan kehadiran berbasis wajah memberi setiap orang identitas unik, sehingga mustahil bagi mereka untuk menceritakan ketidakhadiran mereka kepada orang lain. Namun perlu diingat bahwa penggunaan teknologi ini harus dilakukan dengan mempertimbangkan privasi dan etika. Regulasi yang tepat diperlukan untuk memastikan penggunaan teknologi pengenalan wajah yang aman dan legal. Oleh karena itu, sistem kehadiran berbasis wajah tidak hanya menawarkan manfaat praktis, namun juga memastikan kelengkapan dan keadilan dalam evaluasi kinerja dan kehadiran [5]

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Face Recognition

Face Recognition merupakan teknologi biometrik yang digunakan untuk mengidentifikasi atau memverifikasi identitas seseorang berdasarkan karakteristik wajahnya. Teknologi tersebut bekerja dengan mengambil foto wajah seseorang, kemudian menganalisis dan membandingkan pola dan struktur wajah tersebut dengan data wajah yang tersimpan di database. Proses ini mencakup beberapa langkah utama: deteksi wajah, ekstraksi fitur, dan pencocokan fitur. Teknologi ini umumnya digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk keamanan dan pengawasan, kontrol akses, perangkat seluler, dan manajemen kehadiran. Didik Sunarko, M.TI. (2011) dalam jurnal ilmiah menjelaskan bahwa *Face Recognition* merupakan teknologi biometrik yang banyak digunakan dalam sistem keamanan, selain pengenalan retina, sidik jari, dan iris mata. Di dalam aplikasi itu sendiri, pengenalan wajah menggunakan kamera untuk menangkap wajah seseorang dan kemudian membandingkannya dengan wajah yang sebelumnya disimpan dalam database tertentu.[6]

Face Recognition memiliki berbagai keunggulan, seperti kemampuan bekerja jarak jauh dan tanpa memerlukan interaksi fisik dengan subjek, serta dapat diintegrasikan dengan sistem lain untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi operasional. Namun, teknologi ini juga menghadapi tantangan, seperti masalah privasi, potensi bias dalam algoritme, dan kebutuhan akan data berkualitas tinggi untuk memastikan keakuratan. Menurut National Institute of Standards and Technology (NIST), teknologi pengenalan wajah bekerja dengan mendeteksi wajah dalam sebuah foto, mengekstraksi fitur uniknya, dan membandingkannya dengan database wajah yang dikenal untuk menemukan kecocokan (NIST, 2019) [7]

### 2.2. Python

Bahasa pemrograman Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang biasa digunakan untuk pengembangan perangkat lunak, analisis data, dan kecerdasan buatan. Python dirancang dengan sintaks yang sederhana dan mudah dibaca, cocok untuk pemula dan pengembang berpengalaman. Bahasa ini menekankan keterbacaan kode dan memiliki filosofi pengembangan perangkat lunak yang dikenal sebagai "The Zen of Python".

Python memiliki banyak fitur canggih, termasuk sistem tipe dinamis yang memungkinkan variabel menyimpan nilai tipe data berbeda tanpa memerlukan deklarasi tipe eksplisit. Selain itu, Python mendukung paradigma pemrograman yang berbeda, termasuk pemrograman prosedural, pemrograman berorientasi objek, dan pemrograman fungsional. Salah satu keunggulan utama Python adalah ekosistemnya yang besar dan dinamis, yang mencakup ribuan perpustakaan dan kerangka kerja yang mendukung pengembangan perangkat lunak di berbagai bidang, mulai dari pengembangan web hingga analisis data dan 'kecerdasan buatan [8].

Sebagaimana didefinisikan oleh Python Software Foundation (2016), Python adalah bahasa pemrograman semantik yang ditafsirkan, berorientasi objek, dan dinamis. Python memiliki struktur data tingkat tinggi, pengetikan dinamis, dan pengikatan dinamis. Python adalah bahasa pemrograman yang ditafsirkan

untuk tujuan umum dengan filosofi desain yang berfokus pada keterbacaan kode. Python dianggap sebagai bahasa yang menggabungkan kemampuan, kemampuan, dengan sintaks kode yang sangat jelas dan dilengkapi dengan fitur perpustakaan standar yang besar dan komprehensif. Python dapat dianggap sebagai bahasa pemrograman tujuan umum yang khusus dikembangkan untuk membuat kode sumber dapat dibaca. Python juga memiliki perpustakaan yang komprehensif yang memungkinkan pemrogram membuat aplikasi kompleks menggunakan kode sumber yang tampaknya sederhana (Ljubomir Perkovic, 2012) [9].

### 2.3 Open CV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) adalah perpustakaan untuk pemrosesan animasi real-time yang tersedia untuk pengembang dalam C++ dan Python, OpenCV dibuat oleh Intel dan saat ini didukung oleh Willow Garage dan dukungan Itseez. Program ini gratis dan dibawah naungan *Berkeley Software Distribution*. OpenCV dapat berjalan di Windows, Android, Maemo, FreeBSD, OpenBSD, iOS, BlackBerry 10, Linux dan OS X.

Pada awalnya, OpenCV ditulis dalam bahasa C, namun sekarang sepenuhnya menggunakan antarmuka bahasa C++ dan semua pengembangan menggunakan C++ format bahasa. Contoh penerapan OpenCV adalah interaksi manusia-komputer, termasuk pengenalan, segmentasi, pengenalan objek, pengenalan wajah, pengenalan gerak, pelacakan gerak, otomatisasi gerak dan pemahaman gerak, struktur gerak, kalibrasi stereo, dan beberapa kamera seperti komputasi mendalam dan robotika[10]. Adapun fitur yang terdapat pada OpenCV antara lain :

- a. Memanipulasi data gambar (mengalokasikan, menerbitkan, menyalin, mengurutkan, mengubah).
- b. Dasar pengolahan citra (filter, deteksi tepi, deteksi sudut, pengambilan sampel, konversi warna, operasi morfologi dan histogram).
- c. Analisis struktur (komponen terhubung, pemrosesan tepi, transformasi jarak, transformasi momen, transformasi Hough, pendekatan poligon, dan pemasangan garis).
- d. Analisis gerak (*optical flow*, segmentasi, dan pelacakan gerak).
- e. Pengenalan objek (metode *eigen*, HMM).
- f. Dasar *Graphical user interface* atau GUI (tampilan gambar/video, manajemen mouse dan keyboard, *scroll-bars*).
- g. Pelabelan *image* (garis, poligon, dan gambar teks).

Modul yang termasuk dalam OpenCV antara lain:

- a. *cv*, merupakan fungsi utama OpenCV.
- b. *cvaux*, adalah fungsi pembantu OpenCV.
- c. *cxcore*, adalah pendukung struktur data dan aljabar linier.
- d. *highui*, adalah fitur antarmuka pengguna grafis (GUI).

### 2.4 Histogram Of Oriented Gradients (HOG)

*Histogram of Oriented Gradients (HOG)* merupakan salah satu teknik ekstraksi ciri pada pengolahan citra yang mengelompokkan nilai gradien piksel berdasarkan orientasi setiap bagian lokal pada citra. Kemunculan dan bentuk objek lokal seringkali dapat dijelaskan dengan cukup jelas melalui distribusi gradien intensitas lokal atau arah tepi, bahkan ketika lokasi pasti dari gradien atau tepi yang bersangkutan tidak diketahui. Hal inilah yang menjadi ide dasar teknik ekstraksi fitur yang dikemukakan oleh Dalal dan Triggs (2005). Distribusi gradien atau histogram ini merupakan fitur pencocokan kesamaan (Utamingrum et al., 2017), sehingga dapat dilatih untuk pembelajaran mesin [11].

Histogram gradien berorientasi ini digunakan untuk mengekstrak fitur pada objek gambar menggunakan subjek manusia. Berdasarkan langkah-langkah tersebut, proses awal dari metode HOG adalah mengubah gambar RGB (merah, hijau, biru) menjadi skala abu-abu, kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai gradien untuk setiap pixel. Setelah mendapatkan nilai gradien, prosedur selanjutnya adalah menentukan jumlah direction bin yang akan digunakan saat membuat histogram. Proses ini disebut pengelompokan berorientasi spesial. Namun, sebelumnya selamakomputasi gradien, gambar pelatihan dibagi menjadi beberapa sel dan dikelompokkan menjadi blok yang lebih besar yang disebut blok. Sedangkan pada proses normalisasi blok digunakan perhitungan geometri R-HOG. Proses ini dilakukan karena beberapa blok saling tumpang tindih. Hal ini berbeda dengan proses pembuatan histogram gambar yang menggunakan nilai intensitas piksel pada suatu gambar atau bagian tertentu dari suatu gambar untuk membuat histogram.[12]



## 2.5 Prototype

Prototyping merupakan proses yang digunakan untuk membantu pengembangan perangkat lunak dengan membuat model perangkat lunak (Syalrif, 2018). Prototipe ini adalah versi unik dari sistem perangkat lunak digital yang digunakan untuk menyajikan contoh ide, menguji berbagai solusi digital, mencari solusi andal, dan solusi paling andal untuk menyelesaikan masalah malsallah. Model prototype yang digunakan sistem kendali memungkinkan pengguna memahami langkah-langkah dasar sistem yang dibuat agar sistem selalu dapat beroperasi secara terus menerus.

Metode prototype yang digunakan pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh representasi dari pemodelan aplikasi yang akan dibangun. Awal dimulai dari Rancangan aplikasi dalam bentuk model, kemudian pengguna mengevaluasi akali. Setelah model dievaluasi oleh pengguna pada sesi berikutnya, model tersebut akan diterapkan sebagai referensi bagi pengembangan perangkat lunak yang mengembangkan aplikasi. Sebagian keuntungan memakai Tata cara prototype ialah :

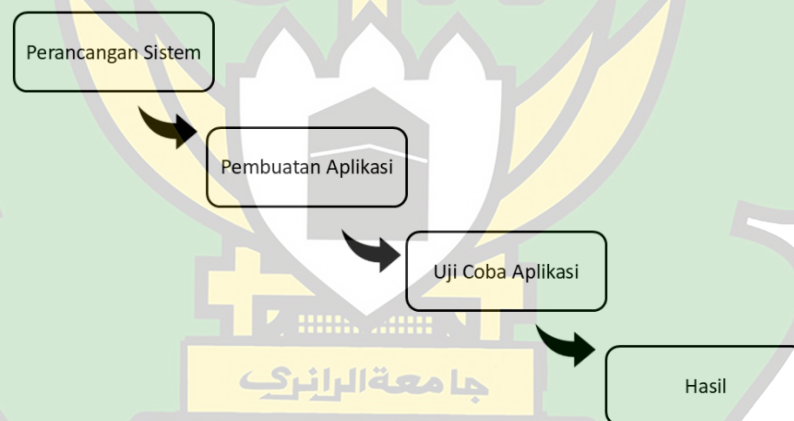
1. Prototype akan membuat pengguna ikut serta langsung dalam proses analisa serta desain.
2. Prototype sanggup menguasai seluruh kebutuhan secara nyata bukan secara abstrak

Prototype bisa dipergunakan supaya memperjelas SDLC [13]

## 3. Metode Penelitian

Dalam perancangan aplikasi ini, digunakan metode *Research and Development (R&D)* untuk merancang, mengembangkan, dan menguji prototipe aplikasi Face Recognition sebagai sistem absensi kehadiran. Prototype ini dikembangkan menggunakan teknologi pengenalan wajah berbasis metode *Histogram of Oriented Gradients (HOG)* dengan penyimpanan data di Firebase secara real-time dan Excel sebagai pendukung ke dua untuk mencatat kehadiran.

Pendekatan R&D memungkinkan peneliti untuk menghasilkan sebuah produk berupa prototipe aplikasi dengan melalui tahapan terstruktur. Peneliti menghubungkan proses perancangan sistem, pembuatan aplikasi, pengujian, dan hasil.



Gambar 1. Metode R&D

- 1) **Perancangan Sistem (Design)**  
Membuat alur kerja aplikasi
- 2) **Pembuatan Aplikasi (Prototyping)**  
Mengembangkan aplikasi menggunakan Python dan pustaka OpenCV untuk Face Recognition.
- 3) **Uji Coba Aplikasi dan Evaluasi**  
Menguji prototype dengan dataset kecil untuk mengevaluasi akurasi, kecepatan, dan respons aplikasi.
- 4) **Hasil**  
Hasil Prototype berdasarkan evaluasi

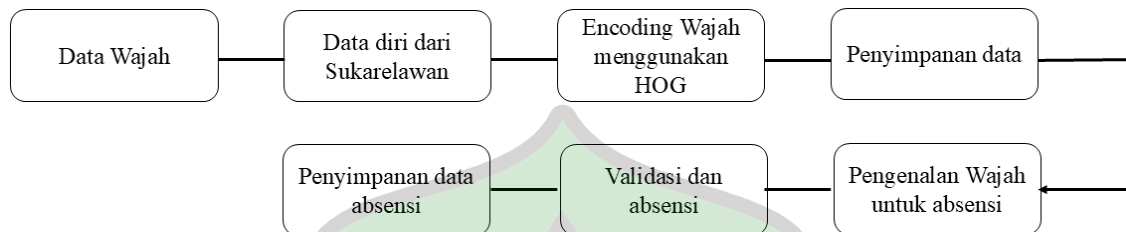
Melalui pendekatan R&D, penelitian ini berfokus pada pengembangan produk dengan dataset kecil untuk menghasilkan prototype yang dapat digunakan sebagai dasar pengembangan lebih lanjut.

Oleh karena itu, penggunaan metode R&D dalam penelitian ini sangat relevan karena bertujuan untuk menghasilkan prototype aplikasi yang berjalan sesuai rencana, sekaligus memberikan dasar untuk evaluasi dan peningkatan sistem di masa depan.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1 Perancangan Sistem (Design)

- Alur Kerja aplikasi



1. Data Wajah

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambar wajah sukarelawan sebanyak 10-15 data set. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil foto atau mengirim foto wajah setiap sukarelawan dengan sudut atau pose bebas, asalkan wajahnya terlihat jelas dan kondisi pencahayaan yang wajar untuk memastikan data wajahnya terbaca dengan jelas nantinya.



Gambar 2. Beberapa contoh Foto dari sukarelawan Dengan pencahayaan yang wajar dan wajah yang Terlihat dengan jelas.

2. Data Diri Sukarelawan

Data diri sukarelawan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup informasi yang diperlukan untuk mencatat kehadiran dan memastikan identifikasi yang akurat. Informasi yang terkumpul antara lain adalah **nama**, **NIM (Nomor Induk Mahasiswa)**, **jurusan**, **jenis kelamin**, dan data lainnya yang relevan. Data ini akan disimpan dalam sistem untuk keperluan pengenalan wajah dan pencatatan absensi secara real-time. Pengumpulan data diri sukarelawan bertujuan untuk memastikan setiap individu dapat dikenali dengan benar oleh sistem absensi berbasis face recognition yang dikembangkan.

3. Encoding Wajah dengan HOG

Pada tahap encoding data wajah, gambar wajah yang diambil akan diproses menggunakan metode Histogram of Oriented Gradients (HOG). HOG

adalah teknik ekstraksi fitur yang digunakan untuk mendeteksi dan mengenali objek dalam gambar, dalam hal ini adalah wajah.

Proses HOG bekerja dengan langkah-langkah berikut:

- Deteksi Gradien: Gambar wajah yang diambil pertama-tama diubah menjadi gambar dalam format grayscale (hitam-putih). Selanjutnya, gradien intensitas cahaya dihitung untuk setiap piksel dalam gambar. Gradien ini menunjukkan perubahan warna atau intensitas antara piksel yang berdekatan.
- Pembagian Gambar ke dalam Sel (Cells): Gambar dibagi menjadi beberapa sel kecil (misalnya, 16x16 piksel). Di setiap sel, distribusi gradien dihitung, yaitu arah gradien dan besar perubahan intensitas cahaya.
- Pembuatan Histogram: Setiap sel menghasilkan histogram yang berisi informasi tentang arah dan kekuatan gradien pada sel tersebut. Histogram ini menunjukkan distribusi orientasi gradien yang ditemukan dalam sel.
- Penggabungan Histogram: Histogram dari beberapa sel yang berdekatan digabungkan menjadi satu fitur yang lebih besar, yang menggambarkan pola-pola tertentu pada wajah.
- Hasil Encoding: Hasil akhirnya adalah sebuah vektor angka yang mewakili fitur-fitur wajah dari gambar tersebut. Vektor angka ini disebut deskriptor wajah. Setiap angka dalam vektor ini menunjukkan kekuatan gradien di berbagai bagian wajah, dan angka-angka ini digunakan untuk membandingkan wajah satu dengan lainnya.

Secara keseluruhan, encoding wajah dengan HOG menghasilkan sebuah angka vektor yang unik untuk setiap wajah. Vektor ini akan disimpan dalam file **EncodeFile.p** dimana digunakan untuk pencocokan wajah saat proses absensi.

```
[0.0231, 0.0175, 0.0523, 0.0241, 0.0382, 0.0147, 0.0276, 0.0335, 0.0192,  
0.0401, 0.0239, 0.0304, 0.0224, 0.0219, 0.0168, 0.0227, 0.0197, 0.0141,  
0.0184, 0.0321, 0.0419, 0.0293, 0.0248, 0.0134, 0.0196, 0.0262, 0.0395,  
0.0226, 0.0349, 0.0282, 0.0261, 0.0228, 0.0314, 0.0145, 0.0293]
```

Gambar 3. Output dari hasil encoding dengan HOG,  
Dimana menghasilkan angka vector yang unik  
Untuk setiap wajah yang ada

#### 4. Penyimpanan Data

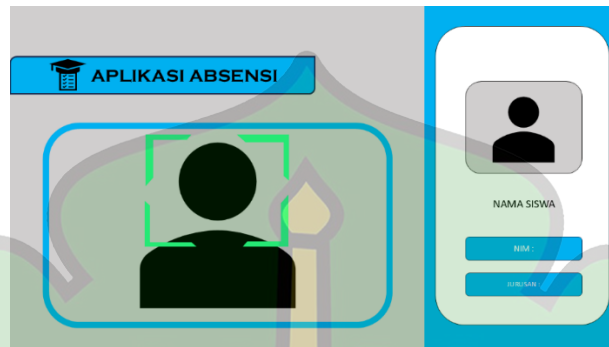
Pada penelitian ini, penyimpanan data terdiri dari dua bagian utama, yaitu dataset foto wajah dan data diri sukarelawan. Kedua jenis data ini disimpan di lokasi yang berbeda, namun saling terhubung dalam proses pengenalan wajah dan pencatatan absensi.

- Penyimpanan Dataset Foto Wajah  
Data foto wajah sukarelawan disimpan secara lokal di dalam folder proyek aplikasi yang berada pada laptop pengguna. Foto-foto wajah ini disimpan dalam format gambar umum seperti PNG. Dataset ini digunakan untuk melakukan pelatihan model deteksi wajah dan ekstraksi fitur menggunakan *Histogram of Oriented Gradients* (HOG). Gambar wajah yang diambil akan diproses dan diubah menjadi vektor fitur HOG yang nantinya akan digunakan untuk mencocokkan wajah selama proses absensi.
- Penyimpanan Data Sukarelawan  
Data diri sukarelawan, yang mencakup nama, NIM (Nomor Induk Mahasiswa), jurusan, jenis kelamin, serta data lainnya, disimpan dalam Realtime Database Firebase. Firebase dipilih karena kemampuannya untuk menyimpan dan memperbarui data secara real-

time, memudahkan aplikasi dalam mengakses informasi setiap kali proses absensi dilakukan. Data diri sukarelawan ini diperlukan untuk mencatat kehadiran dengan tepat, dengan menghubungkan data wajah yang dikenali oleh sistem dengan informasi pribadi yang relevan.

#### 5. Pengenalan Wajah untuk Absensi

Proses pengenalan wajah dilakukan dengan membandingkan deskriptor wajah baru yang ditangkap saat kemunculan dengan deskriptor wajah yang sudah ada di database.



Gambar 4. Design Aplikasi saat absensi

#### 6. Validasi dan Absensi

Jika Pengguna mengabsen dan wajahnya cocok dengan salah satu deskriptor wajah di database, maka sistem akan langsung mencatat kehadiran pengguna tersebut.

#### 7. Penyimpanan Data Absensi

Dalam sistem absensi berbasis face recognition ini, data absensi akan disimpan secara real-time di dalam Realtime Database *Firebase*. Data yang disimpan meliputi nama, NIM (Nomor Induk Mahasiswa), tanggal dan waktu absensi, serta total absen yang dilakukan oleh setiap sukarelawan. Setiap kali absensi tercatat, sistem secara otomatis akan memperbarui data di *Firebase*, memungkinkan pencatatan kehadiran yang akurat dan dapat diakses secara langsung.

Selain disimpan di *Firebase*, data absensi juga didukung dengan penyimpanan di dalam **Excel** untuk memaksimalkan pencatatan absensi. Data absensi yang tersimpan di *Firebase* dapat diekspor ke format **Excel**, yang memudahkan dalam proses pengolahan dan pelaporan. Dalam format **Excel**, data absensi dapat disusun dengan lebih rapi, memberikan kemudahan bagi pihak yang membutuhkan laporan kehadiran, seperti pengelola administrasi atau dosen.

Dengan adanya dua sistem penyimpanan—Realtime Database *Firebase* dan **Excel**—proses pencatatan absensi menjadi lebih efisien dan dapat diakses dengan mudah oleh berbagai pihak. *Firebase* menyediakan akses real-time, sementara **Excel** menawarkan kemudahan dalam pengolahan dan pelaporan data absensi.

## 4.2 Pembuatan Aplikasi Prototype Alat dan Library yang di perlukan

### 1) PyCharm



Aplikasi face recognition untuk absensi ini dikembangkan menggunakan PyCharm, yang merupakan Integrated Development Environment (IDE) khusus untuk bahasa pemrograman Python. PyCharm dipilih karena menyediakan berbagai fitur yang mendukung produktivitas dan efisiensi selama proses pengembangan aplikasi.

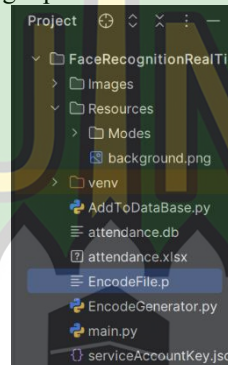
## 2) Python 3.9.0

Versi Python ini lebih stabil untuk membangun aplikasi Face Recognition kemudian untuk Library dan Extension nya :

- Cmake
- Wheel
- Dlib
- Face\_recognition
- Opencv
- Cvzone
- Firebase\_admin
- Openpyxl

## 3) Tahapan Membangun Aplikasi

- Menginstal semua aplikasi dan library Python.  
Cara menginstal Library nya tinggal ke Terminal Python dan jalankan command :`”pip install.....”` ketik dengan library yang sesuai dengan nama Library tadi.
- Membuat Face Recognition untuk Absensi  
File dan Folder yang diperlukan :



Gambar 5. File dan Folder yang di perlukan

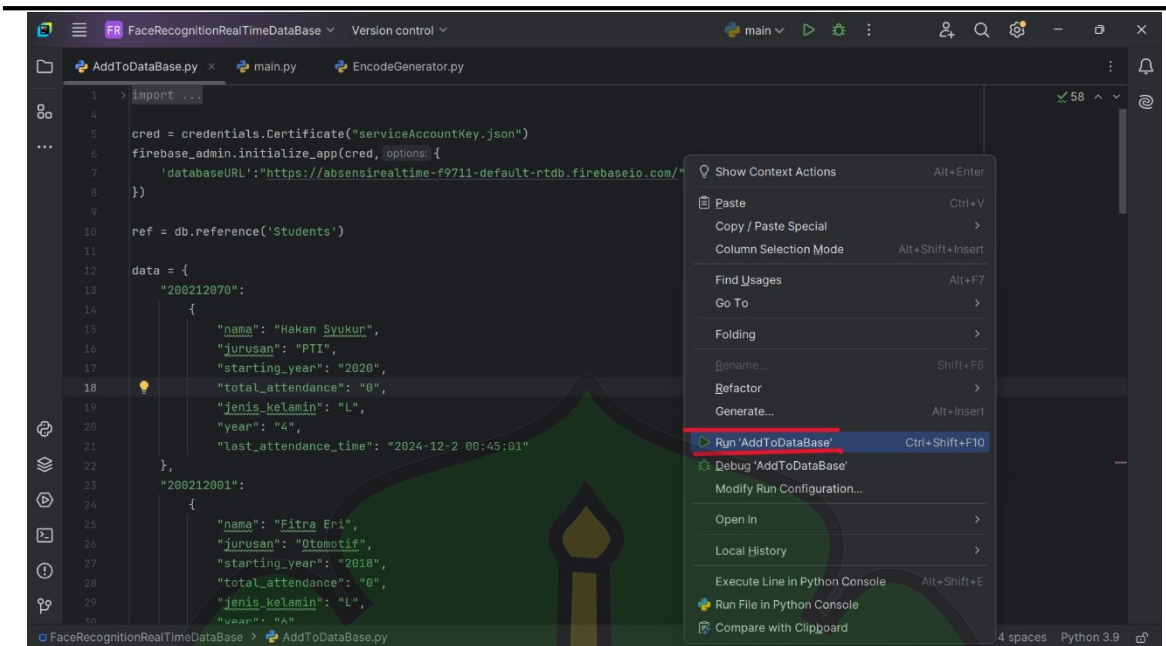
## 4.3 Uji Coba Aplikasi

### Tahapan – tahapan Uji Coba Aplikasi

#### 1) Memasukkan data diri Sukarelawan ke Realtime Database

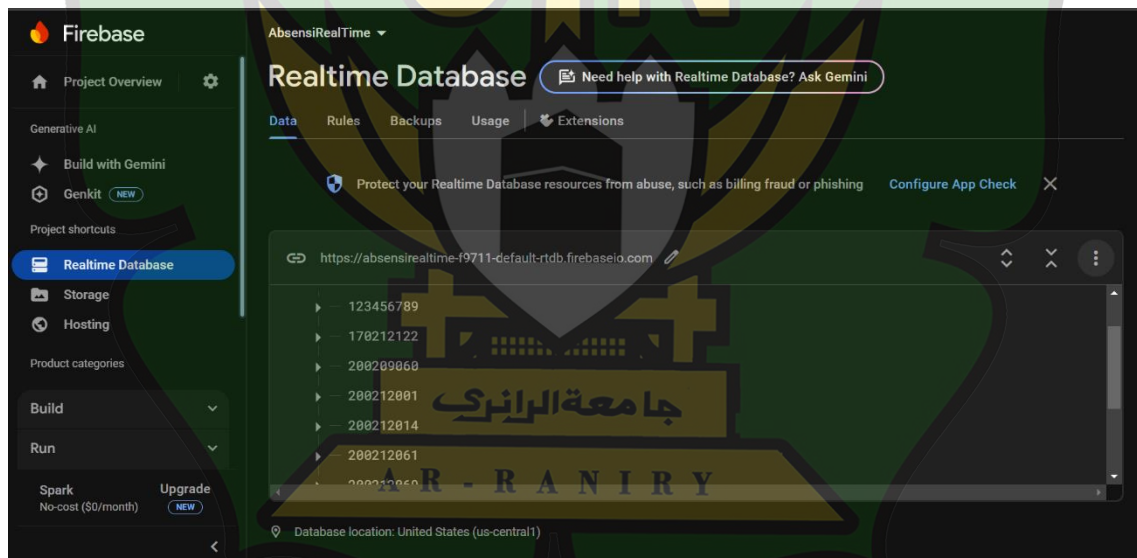
Untuk memasukkan data diri relawan ke real-time database, langkah pertama adalah menuliskan semua data diri relawan ke dalam script Python bernama *AddToDatabase.py*. Data tersebut meliputi informasi penting seperti nama, NIM, Jurusan, atau detail lainnya yang dibutuhkan. Setelah data selesai dituliskan, script ini dirancang untuk menghubungkan aplikasi ke real-time database seperti Firebase dan mengunggah data sesuai dengan struktur tabel yang sudah disiapkan. Langkah terakhir adalah menjalankan file *AddToDatabase.py*, sehingga data diri relawan akan secara otomatis dikirimkan dan tersimpan di database secara real-time.





Gambar 6. Menjalankan script data

Setelah menjalankan file *AddToDatabase.py* akan ada output “Process finished with exit code 0”, maka data sukarelawan yang sudah di masukkan tadi akan langsung masuk kedalam RealTime Database (Firebase).

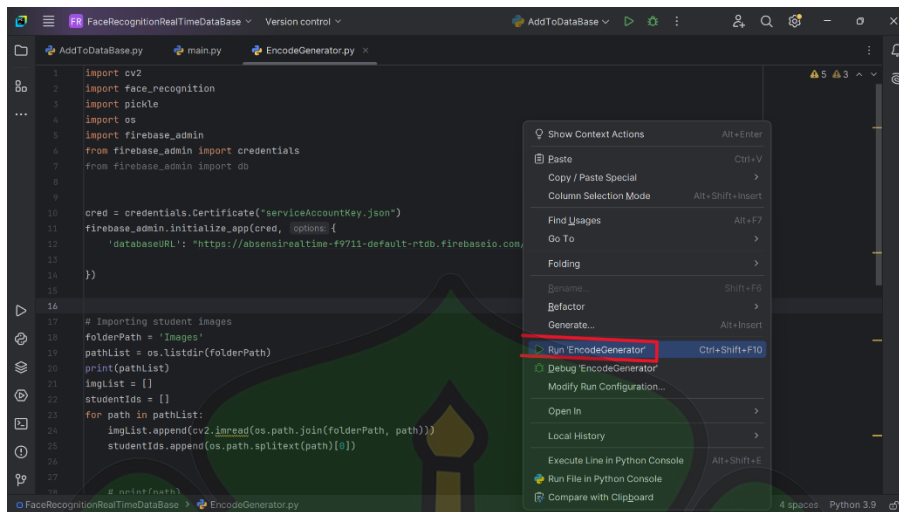


Gambar 7. Data yang telah masuk kedalam Realtime Database (Firebase)

## 2) Menjalankan Encoding Foto Wajah

Setelah semua data foto sukarelawan dimasukkan ke dalam folder proyek bernama "Images", langkah selanjutnya adalah menjalankan script *EncodeGenerator.py*. Script ini dirancang untuk mengubah data foto wajah sukarelawan menjadi representasi angka berupa vektor-vektor unik. Setelah proses encoding selesai, hasilnya secara otomatis akan disimpan ke dalam file bernama *EncodeFile.p*. File encode ini nantinya akan berfungsi sebagai referensi pengguna saat melakukan absensi, di mana wajah pengguna akan langsung terdeteksi dan dicocokkan dengan data yang telah disimpan sebelumnya. Jika wajah

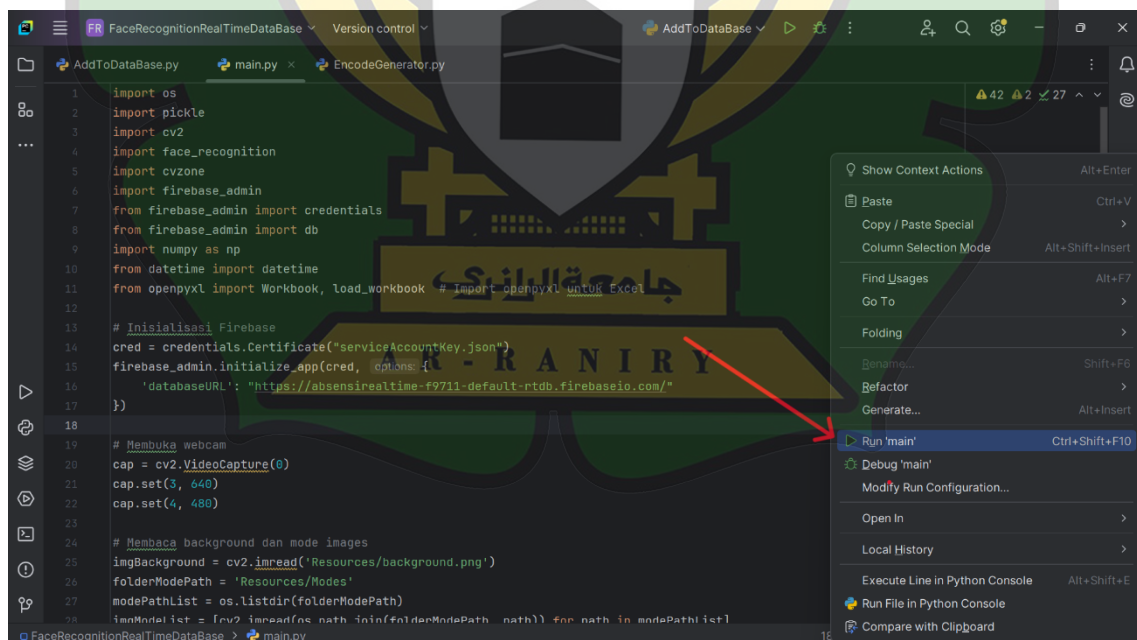
pengguna sesuai dengan file encode tersebut, sistem akan langsung mengenalinya secara otomatis.



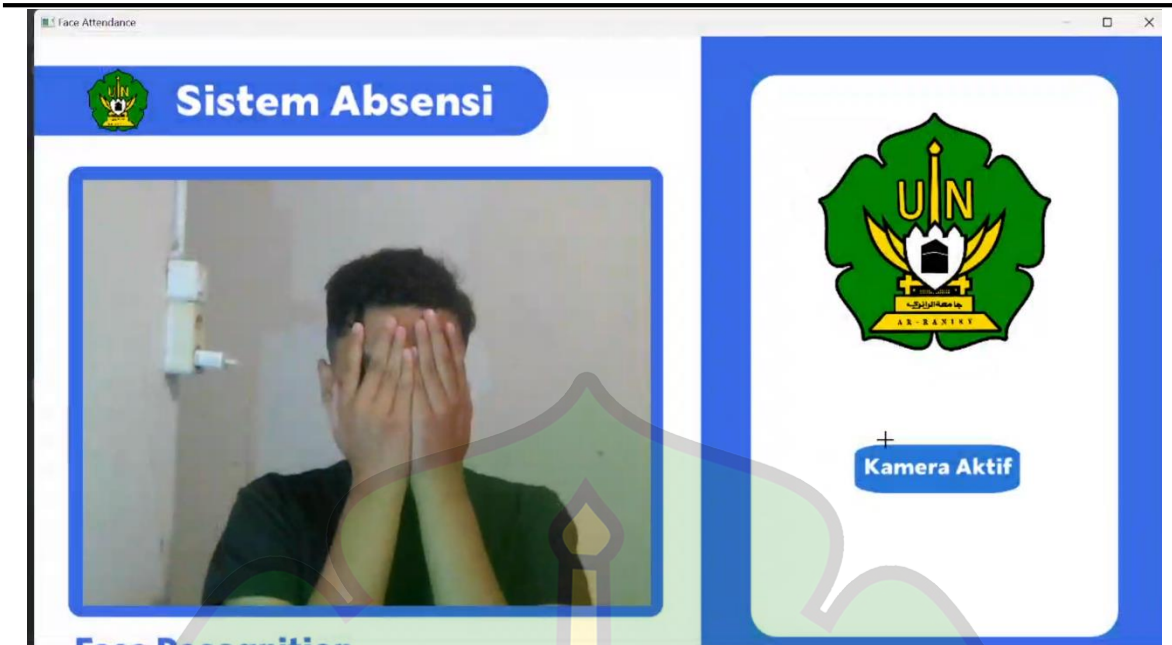
Gambar 9. Proses Menjalankan EncodeGenerator.py

### 3) Menjalankan Face Recognition Untuk Absensi

Setelah proses memasukkan data dan encoding foto wajah selesai, langkah selanjutnya adalah menjalankan aplikasi face recognition untuk absensi. Aplikasi ini sudah terhubung dengan Firebase untuk penyimpanan data secara real-time dan Excel untuk pencatatan data lokal. Untuk menjalankannya, cukup jalankan file main.py, dan interface aplikasi akan langsung muncul. Melalui interface ini, pengguna dapat melakukan absensi dengan mendeteksi wajah mereka, yang akan secara otomatis dicocokkan dengan data yang telah disimpan sebelumnya.



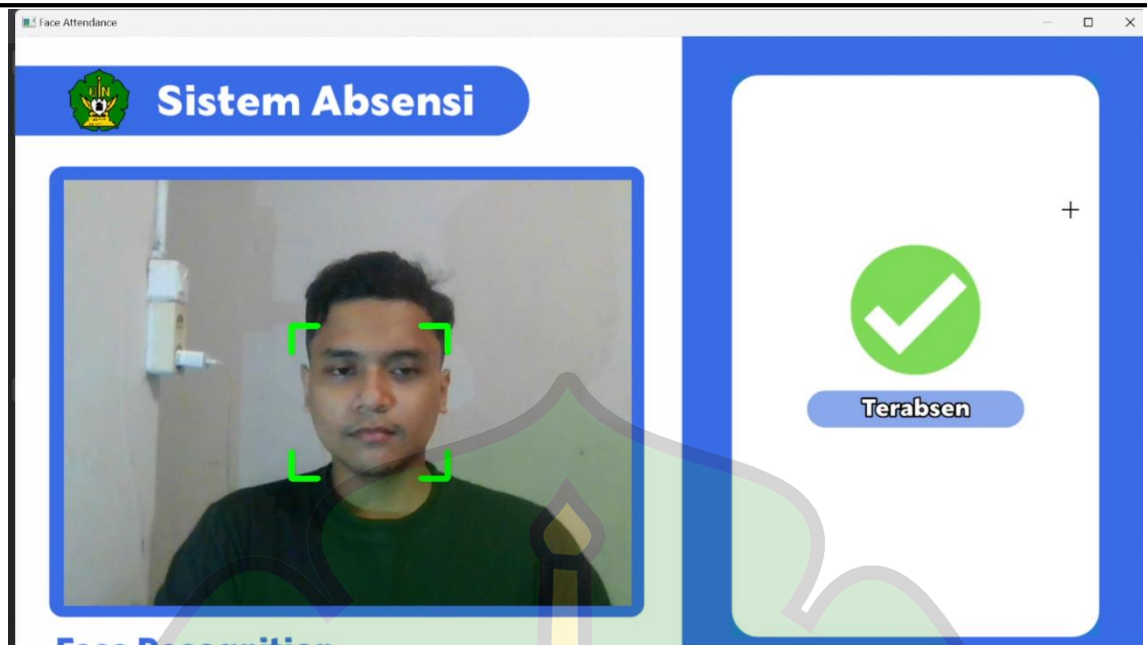
Gambar 10. Menjalankan Aplikasi Face Recognition



Gambar 11. Interface Aplikasi saat Kamera Aktif

Setelah interface aplikasi muncul, kamera aplikasi akan langsung aktif secara otomatis, ditandai dengan munculnya notifikasi "Kamera Aktif". Notifikasi ini berfungsi sebagai pemberitahuan bahwa sistem sudah siap digunakan, sehingga sukarelawan dapat mulai mengarahkan wajahnya ke kamera untuk melakukan absensi [14].





Gambar 12. Proses absensi

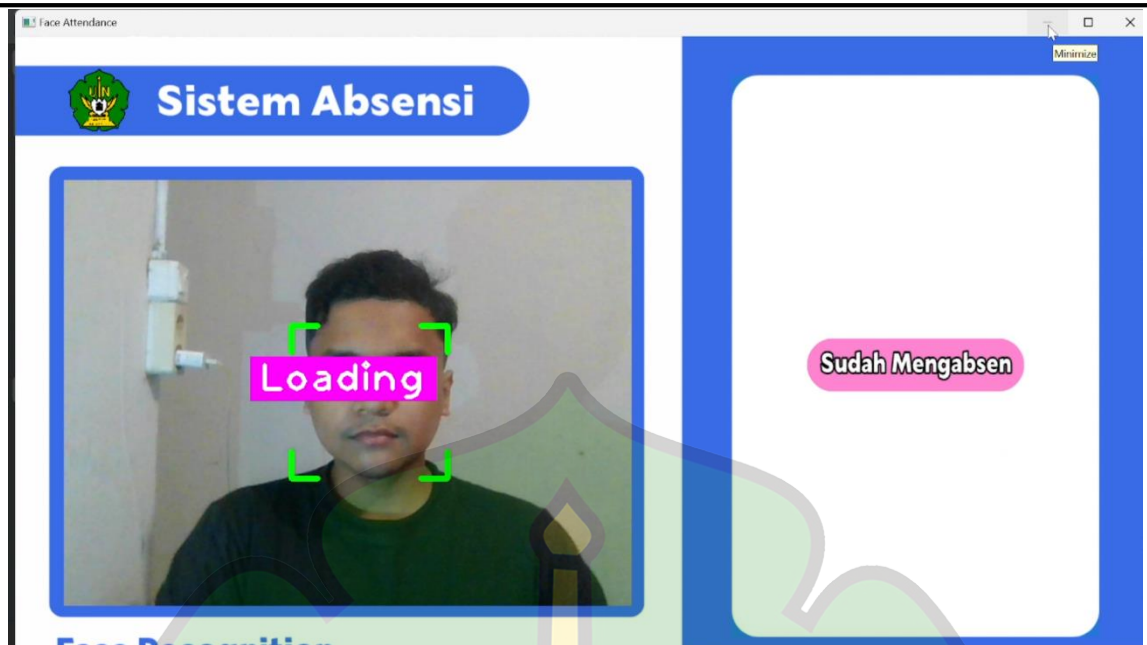
Setelah sukarelawan menampakkan wajahnya ke kamera, aplikasi akan langsung merespon dengan menampilkan interface yang berisi informasi lengkap, seperti nama, NIM, jurusan, dan jumlah kehadiran pengguna. Informasi ini ditampilkan secara real-time sebagai konfirmasi bahwa wajah telah berhasil dikenali dan data absensi telah tercatat. Dan interface nya akan langsung otomatis kembali ke “Kamera Aktif”



Gambar 13. Interface utama Aplikasi

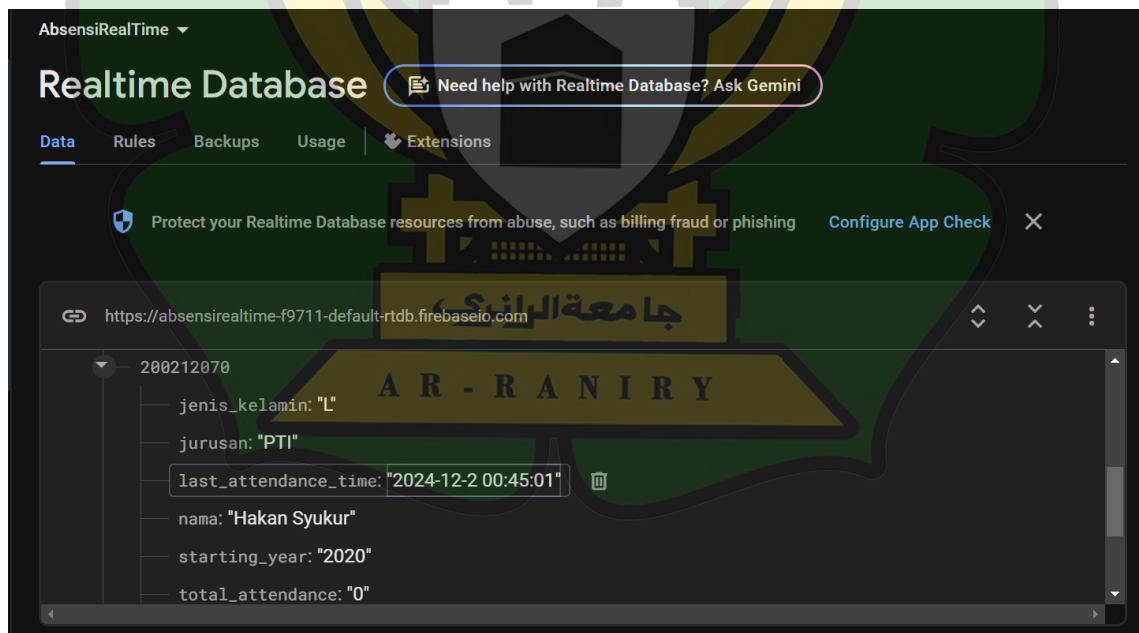
Jika pengguna masih berada di depan kamera atau mencoba mengabsen lagi, aplikasi akan merespons dengan notifikasi di interface bertuliskan "Sudah Mengabsen". Notifikasi ini berfungsi sebagai pemberitahuan bahwa absensi pengguna sudah tercatat sebelumnya dan tidak perlu dilakukan ulang.



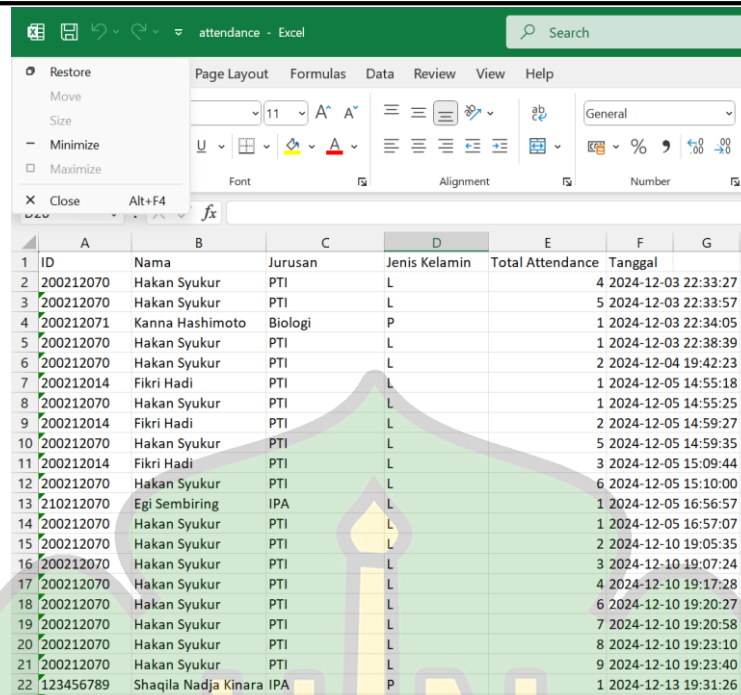


Gambar 14. Interface Sudah Mengabsen

Setelah semua proses dilakukan, kehadiran pengguna akan langsung tercatat secara real-time di Firebase sebagai database utama. Selain itu, data kehadiran juga akan disimpan di file Excel secara lokal. Jika file Excel belum tersedia, aplikasi akan secara otomatis membuat file baru yang berisi informasi pengguna, seperti nama, NIM, jurusan, jenis kelamin, serta tanggal dan waktu kehadiran. Hal ini memastikan data kehadiran tersimpan di dua tempat untuk keperluan pencatatan dan backup.



Gambar 15. Interface data dari Firebase



ID	Nama	Jurusan	Jenis Kelamin	Total Attendance	Tanggal
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	4	2024-12-03 22:33:27
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	5	2024-12-03 22:33:57
200212071	Kanna Hashimoto	Biologi	P	1	2024-12-03 22:34:05
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	1	2024-12-03 22:38:39
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	2	2024-12-04 19:42:23
200212014	Fikri Hadi	PTI	L	1	2024-12-05 14:55:18
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	1	2024-12-05 14:55:25
200212014	Fikri Hadi	PTI	L	2	2024-12-05 14:59:27
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	5	2024-12-05 14:59:35
200212014	Fikri Hadi	PTI	L	3	2024-12-05 15:09:44
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	6	2024-12-05 15:10:00
210212070	Egi Sembiring	IPA	L	1	2024-12-05 16:56:57
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	1	2024-12-05 16:57:07
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	2	2024-12-10 19:05:35
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	3	2024-12-10 19:07:24
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	4	2024-12-10 19:17:28
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	6	2024-12-10 19:20:27
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	7	2024-12-10 19:20:58
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	8	2024-12-10 19:23:10
200212070	Hakan Syukur	PTI	L	9	2024-12-10 19:23:40
123456789	Shaqila Nadja Kinara	IPA	P	1	2024-12-13 19:31:26

Gambar 16. Interface data Absensi dari Excel

#### 4) Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian aplikasi, berikut adalah rangkuman dari setiap tahapan yang dilakukan:

- **Memasukkan Data Diri Sukarelawan ke Real-Time Database:**
  - Data diri sukarelawan dimasukkan melalui script `AddToDatabase.py` yang terhubung dengan Firebase.
  - Setelah script dijalankan, data berhasil dimasukkan dan muncul di Firebase dengan output "Process finished with exit code 0."
- **Menjalankan Encoding Foto Wajah:**
  - Foto wajah sukarelawan dimasukkan ke dalam folder "Images", kemudian diproses menggunakan script `EncodeGenerator.py` untuk menghasilkan vektor-vektor unik (encoding).
  - Hasil encoding disimpan dalam file `EncodeFile.p` yang akan digunakan untuk pencocokan wajah saat absensi.
- **Menjalankan Face Recognition untuk Absensi:**
  - Aplikasi absensi dijalankan dengan mengaktifkan kamera untuk mendeteksi wajah sukarelawan.
  - Ketika wajah terdeteksi, aplikasi akan menampilkan informasi sukarelawan (nama, NIM, jurusan, dan jumlah kehadiran).
  - Jika wajah sudah terdeteksi sebelumnya, aplikasi akan memberi notifikasi "Sudah Mengabsen" untuk mencegah absensi ganda.
  - Data kehadiran langsung tercatat di Firebase dan juga disimpan dalam file Excel secara lokal.

Secara keseluruhan, aplikasi berfungsi dengan baik untuk mencatat kehadiran sukarelawan secara real-time menggunakan pengenalan wajah, dengan pencatatan data di Firebase dan Excel sebagai cadangan.

#### 5. Kesimpulan

Kesimpulan dari Penelitian :

Berdasarkan hasil penelitian, Aplikasi Face Recognition untuk absensi dikembangkan menggunakan metode Research and Development (R&D) ini menunjukkan hasil yang sangat baik. Dengan teknologi

pengenalan wajah berbasis *Histogram of Oriented Gradients (HOG)*. Data wajah sukarelawan diproses dan disimpan di Firebase secara real-time, sementara data absensi juga dicatat di Excel sebagai cadangan. Proses pengembangan meliputi perancangan sistem, pembuatan aplikasi, dan uji coba dengan dataset kecil untuk mengevaluasi akurasi dan kecepatan aplikasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik dalam mendeteksi wajah dan mencatat kehadiran secara otomatis, dengan data yang tersimpan di Firebase dan Excel. Notifikasi untuk mencegah absensi ganda memastikan pencatatan yang akurat. Aplikasi ini berhasil menjalankan fungsinya sebagai sistem absensi berbasis pengenalan wajah.

#### Daftar Pustaka

- [1] B. Santoso and R. Putranda Kristianto, "Penggunaan Opencv Pada Face Recognition Untuk Sistem Presensi Perkuliahan Mahasiswa," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 9, no. 2, May 2020.
- [2] B. Tri Utomo, I. Fitri, and E. Mardiani, "Penerapan Face Recognition Pada Aplikasi Akademik Online," *Jurnal Informatik*, vol. 16, no. 3, Dec. 2020.
- [3] W. Bayu Syahputra and Soni, "Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan Metode Eigenface," *Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Riau*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [4] P. Richard Setiono, S. R.U.A Sompie, and M. E.I Najoan, "Aplikasi Pengenalan Wajah Untuk Sistem Absensi Kelas Berbasis Raspberry Pi," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 15, no. 3, pp. 179–188, Sep. 2020.
- [5] Sugeng and A. Mulyana, "Sistem Absensi Pengenalan Wajah dengan Menggunakan pustaka Dlib dan metoda K-NN pada Jaringan LAN," *Jurnal SISFOKOM*, vol. 11, no. 1, Feb. 2020.
- [6] D. Sunarko M.TI, "Sistem Pengenalan Warga Pada Kawasan Perumahan Berbasis Face Recognition Menggunakan Eigenface Dan Euclidean Distance," Prosiding Konferensi Nasional.
- [7] National Institute of Standards and Technology (NIST), "Face Recognition Vendor Test (FRVT)," <https://www.nist.gov/programs-projects/face-recognition-vendor-test-frvt>.
- [8] Python Software Foundation, "The Python Tutorial," <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>.
- [9] M. Al-Faruqi, "Bab II Landasan Teori," *Elibrary Unikom*, 2021.
- [10] Repository UIN Suska, "Bab II Landasan Teori," <https://repository.uin-suska.ac.id/17991/7/7.%20BAB%20II.pdf>.
- [11] D. Alamsyah, "Pengenalan Mobil pada Citra Digital Menggunakan HOG-SVM," *Jatsi*, vol. 1, no. 2, pp. 162–168, 2017.
- [12] A. Geitgey, "Machine Learning Is Fun Part 4: Modern Face Recognition with Learning," <https://medium.com/@ageitgey/machine-learning-is-fun-part-4-modern-face-recognition-with-deep-learning-c3effc121d78>.
- [13] E. W. Fridayanthie, H. Haryanto, and T. Tsabitah, "Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan (Persis Galwaln) Berbasis Web," *Jurnal Komput*, vol. 23, no. 2, pp. 151–157, 2021.
- [14] Murtaza Workshop, "Face Recognition with Real Time database | 2 Hours | Computer Vision," <https://www.youtube.com/watch?v=iBomaK2ARyI>.