
**PENGEMBANGAN PROTOTYPE SISTEM PENGENALAN WAJAH REAL-TIME
BERBASIS PYTHON DAN OPENCV**

Ronaldo P Rajagukguk¹, Edison P. Siahaan², Berlin P Sitorus³

Prodi Teknik Informatika, Universitas Mpu Tantular
ronaldotrd2019@gmail.com, berlinpsitorus@gmail.com
Correspondent author : berlinpsitorus@gmail.com

Tgl. Diterima	Tgl. Revisi	Tgl. Disetujui	Tgl. Terbit
1 Agustus 2025	05 Agustus 2025	15 Agustus 2025	01 September 2025

Abstract

Attendance is one of the important aspects in managing the presence of employees and students. Manual or card-based attendance methods still have several weaknesses, such as being prone to manipulation, requiring more time, and lacking efficiency. Therefore, this study develops a prototype of a real-time face recognition-based attendance system using Python and OpenCV. The research method applied is Prototyping, consisting of stages of requirement analysis, system design, implementation, and testing. The system is designed using the Haar Cascade algorithm for face detection and Local Binary Pattern Histogram (LBPH) for face recognition. The database uses SQLite with three main tables: users, positions, and attendance. The system was tested using four face datasets with a total of approximately 400 images, namely from users: Ronaldo, Lisra, Juliardo, and Riswanti. The test results show that the system can detect and recognize users' faces in real-time, automatically record attendance, and generate daily, monthly, and individual attendance reports.

Keywords : Attendance, Face Recognition, Python, OpenCV, Haar Cascade, LBPH

Abstrak

Absensi merupakan salah satu aspek penting dalam pengelolaan kehadiran pegawai maupun mahasiswa. Metode absensi manual maupun berbasis kartu masih memiliki kelemahan, seperti rawan manipulasi, membutuhkan waktu yang lebih lama, dan kurang efisien. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan prototype sistem absensi berbasis pengenalan wajah real-time dengan menggunakan Python dan OpenCV. Metode penelitian yang digunakan adalah Prototyping, dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Sistem dirancang menggunakan algoritma Haar Cascade untuk deteksi wajah dan Local Binary Pattern Histogram (LBPH) untuk pengenalan wajah. Basis data menggunakan SQLite dengan tiga tabel utama: pengguna, jabatan, dan absensi. Sistem diuji menggunakan 4 dataset wajah dengan total ±400 citra, yaitu pengguna: Ronaldo, Lisra, Juliardo, dan Riswanti. Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat mendeteksi dan mengenali wajah pengguna secara real-time, mencatat kehadiran secara otomatis, serta menghasilkan laporan absensi harian, bulanan, dan perorangan.

Kata Kunci : Absensi, Pengenalan Wajah, Python, OpenCV, Haar Cascade, LBPH

PENDAHULUAN

Pengenalan wajah merupakan salah satu bentuk biometrik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi seseorang secara unik berdasarkan fitur wajahnya. Salah satu sistem yang dapat menggunakan teknologi pengenalan wajah adalah sistem absensi. Adanya pengenalan wajah diharapkan dapat menggantikan pencatatan absensi secara manual yang sering kali memiliki kelemahan seperti rawan kecurangan, memakan waktu, serta tidak efisien dalam pengelolaan datanya.

Untuk mengidentifikasi otomatis yang cepat dan efisien, maka dalam penelitian ini dibuat sistem absensi berbasis pengenalan wajah real-time menggunakan bahasa pemrograman Python dan pustaka OpenCV. Sistem ini memanfaatkan algoritma Haar Cascade untuk deteksi wajah serta Local Binary Patterns Histograms (LBPH) untuk proses pelatihan dan pengenalan wajah. Data pengguna berupa nama, id_pengguna, dan jabatan dimasukkan melalui antarmuka grafis, dan sistem mampu mencatat absensi secara otomatis ke dalam database

Hasil dari sistem ini untuk mengevaluasi kehadiran baik pada instansi maupun lembaga pendidikan. Sistem absensi manual menimbulkan masalah seperti manipulasi data dan lamanya rekapitulasi. Metode berbasis kartu juga memiliki kelemahan, misalnya kartu dapat dipinjamkan kepada orang lain. Dengan perkembangan teknologi computer vision, metode pengenalan wajah menjadi solusi yang lebih efisien dan aman.

RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana membangun sistem prototype pengenalan wajah real-time menggunakan bahasa pemrograman Python dan OpenCV ?
2. Bagaimana Prototype Pengenalan Wajah Real-Time dapat diimplementasikan dan diintegrasikan sebagai bagian dari sistem absensi ?

BATASAN MASALAH

Batasan masalah yang diterapkan antara lain :

1. Sistem hanya digunakan untuk lingkungan kecil.
2. Algoritma deteksi wajah yang digunakan adalah Haar Cascade, sedangkan pengenalan wajah menggunakan LBPH.
3. Proses absensi dilakukan kamera laptop atau webcame eksternal.
4. Penyimpanan data absensi menggunakan SQLite dan disediakan fitur ekspor ke format CSV dan PNG.
5. Antarmuka pengguna dibangun menggunakan Pustaka Tkinter.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem prototype absensi otomatis menggunakan pengenalan wajah real-time.
2. Mengimplementasikan metode Haar Cascade dan LBPH untuk deteksi dan pengenalan wajah.
3. Merancang sistem GUI yang memudahkan pengguna dalam menginput data, melakukan absensi, dan melihat Laporan.

MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menjadi solusi awal dalam pengembangan sistem absensi otomatis berbasis biometrik wajah.
2. Memberikan kemudahan dalam pengelolaan data kehadiran secara digital.
3. Sebagai referensi dan bahan pembelajaran dalam mengembangkan sistem pengenalan wajah berbasis Python dan OpenCV.

LANDASAN TEORI

A. Sistem Absensi

Absensi merupakan proses pencatatan kehadiran yang penting dalam lingkungan akademik maupun instansi. Sistem absensi manual atau berbasis kartu memiliki kelemahan seperti rawan manipulasi, membutuhkan waktu lebih lama, dan kurang efisien. [1].

B. Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah adalah salah satu bidang computer vision yang berfokus pada identifikasi individu berdasarkan ciri-ciri wajah. Teknologi ini banyak digunakan dalam keamanan, absensi, maupun autentikasi sistem. [2]

C. Python dan OpenCV

Python merupakan bahasa pemrograman yang populer karena sintaksnya sederhana dan mendukung banyak pustaka. OpenCV adalah pustaka open source untuk pengolahan citra dan computer vision, yang mendukung deteksi serta pengenalan wajah secara real-time. [3].

D. SQLite

SQLite adalah sistem manajemen basis data ringan (lightweight database) yang bersifat embedded. Basis data ini tidak membutuhkan server terpisah, sehingga cocok digunakan pada aplikasi desktop dan prototipe.

E. Haar Cascade Classifier

Haar Cascade adalah algoritma deteksi objek berbasis machine learning. Algoritma ini menggunakan fitur Haar untuk merepresentasikan perbedaan intensitas piksel. Fitur dihitung menggunakan Integral Image agar lebih cepat, lalu dipilih menggunakan AdaBoost dan disusun dalam Cascade Classifier. Pada penelitian ini, Haar Cascade digunakan untuk mendeteksi wajah secara real-time.

F. Local Binary Pattern Histogram (LBPH)

LBPH adalah algoritma pengenalan wajah berbasis tekstur. Algoritma ini mengubah citra wajah menjadi pola biner dengan membandingkan nilai piksel dengan tetangganya. Pola biner kemudian dikonversi menjadi histogram yang mewakili ciri wajah. Histogram wajah baru dicocokkan dengan data yang sudah tersimpan untuk mengenali identitas pengguna. [4].

METODE PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan adalah Prototyping, dengan tahapan:

1. Analisis Kebutuhan

Kebutuhan utama sistem: input data wajah (nama, ID, jabatan), pelatihan model, proses absensi real-time, laporan absensi (harian, bulanan, perorangan).

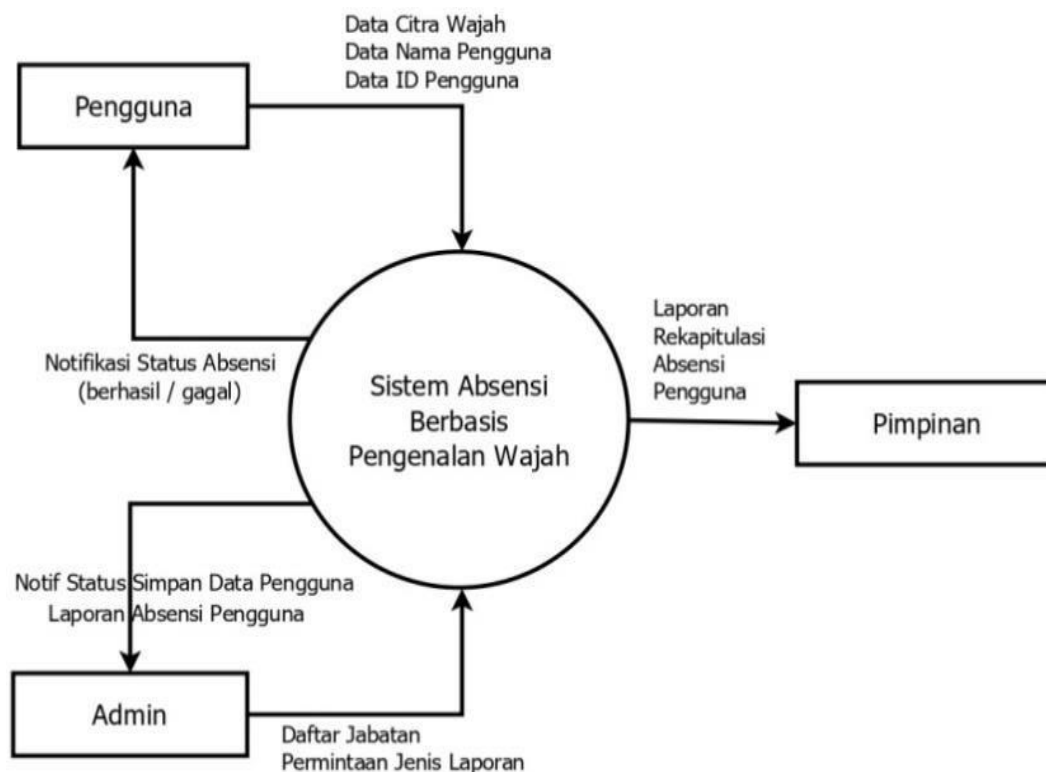
2. Dataset Penelitian

Dataset penelitian terdiri dari empat pengguna, yaitu Ronaldo, Lisra, Juliardo, dan Riswanti. Setiap pengguna memiliki ± 100 citra wajah sehingga total dataset berjumlah sekitar 400 citra. Citra diambil secara real-time menggunakan webcam, dengan variasi posisi dan ekspresi untuk meningkatkan akurasi sistem. Dataset ini digunakan pada tahap pelatihan model pengenalan wajah dengan algoritma LBPH.

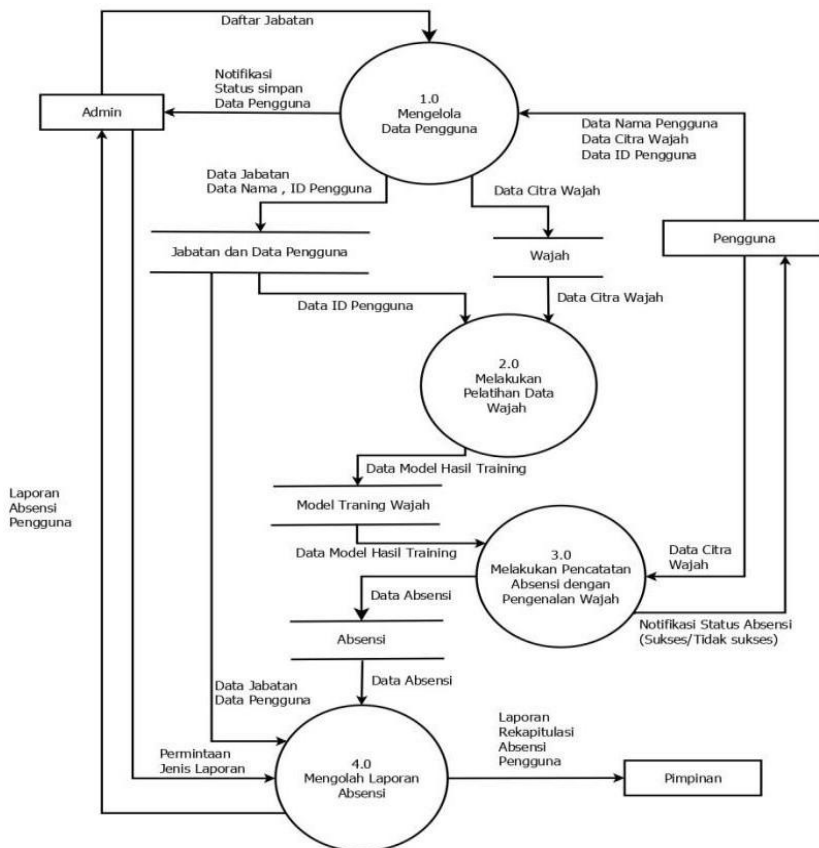
3. Perancangan Sistem

Perancangan menggunakan Diagram Konteks, DFD, ERD, dan Flowchart. Basis data terdiri dari tabel pengguna, jabatan, dan absensi dengan relasi one-to-many.

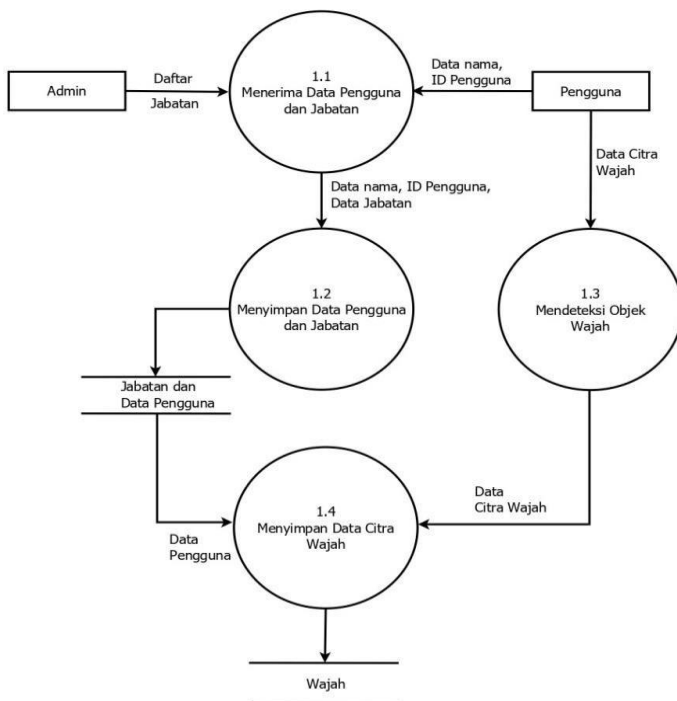
- a. Diagram Konteks / DFD Level 0 Sistem Absensi Wajah
- b. Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem Absensi Wajah



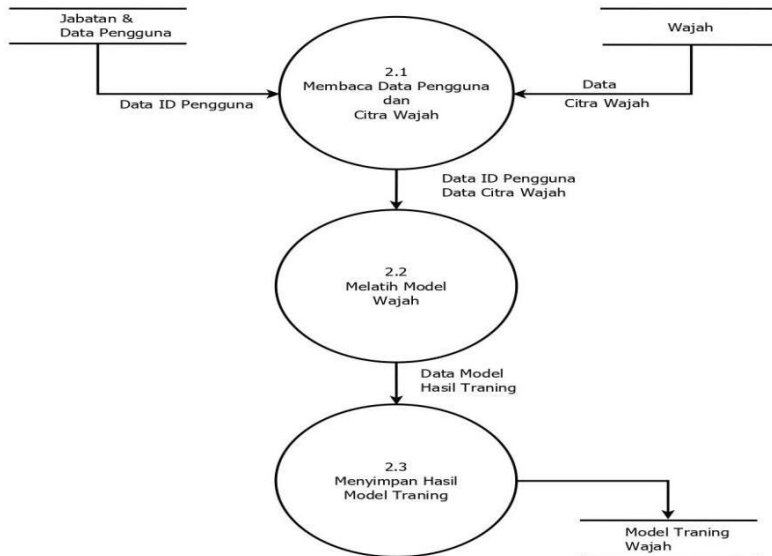
Gambar 1. Diagram Konteks DFD (Level 0)



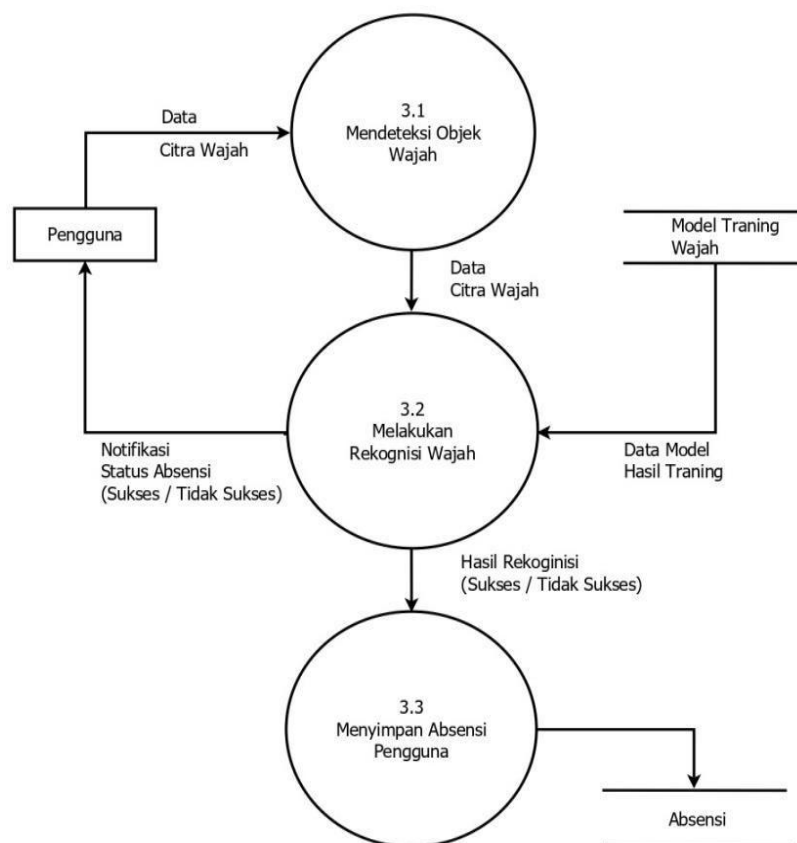
Gambar 2. Data Flow Diagram Dfd (Level 1) Sistem Absensi Dengan Pengenalan Wajah



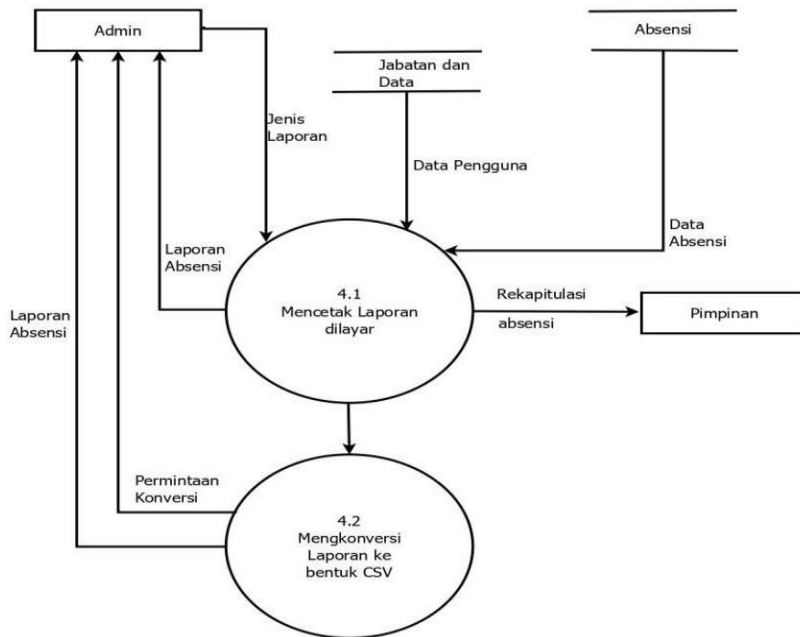
Gambar 3. Data Flow Diagram Dfd Level 2 Proses 1.0 Mengolah Data Pengguna



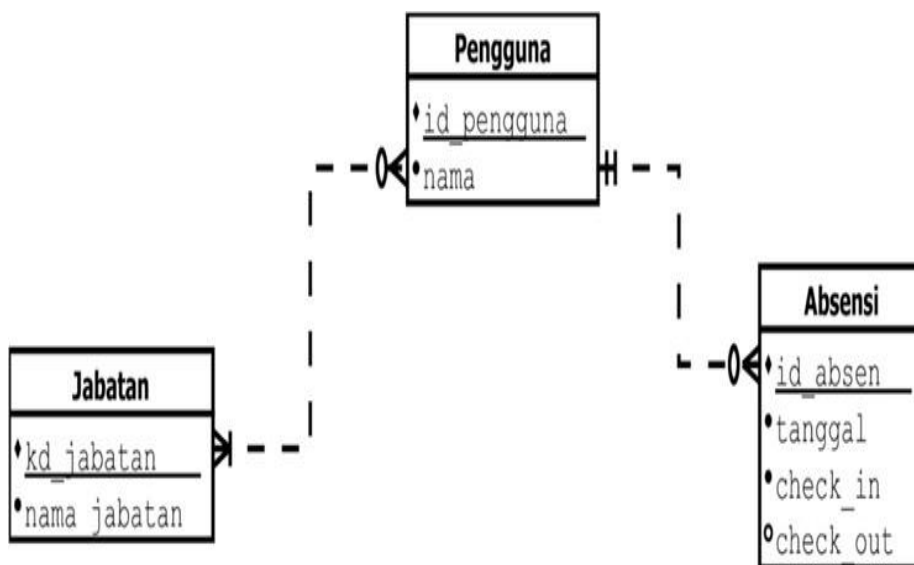
Gambar 4. Data Flow Diagram Dfd Level 2 Proses 2.0 Melakukan Pelatihan Data Wajah



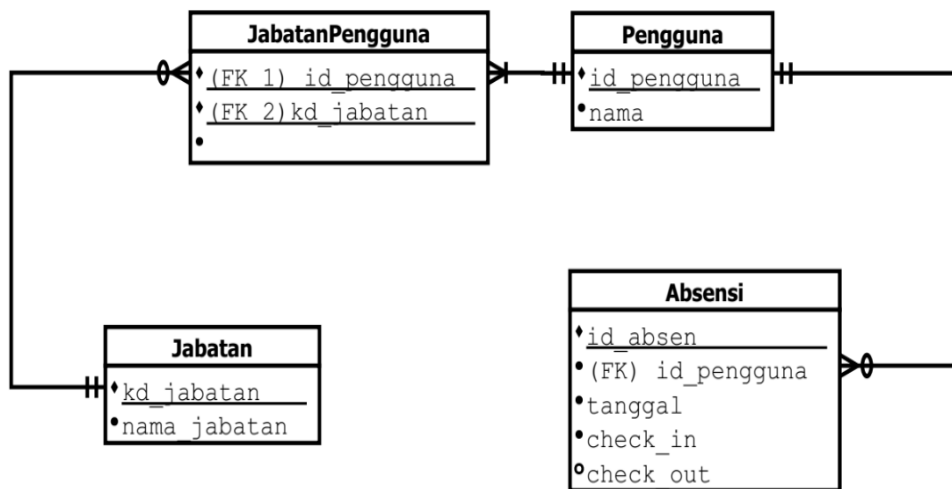
Gambar 5. Data Flow Diagram Dfd Level 2 Proses 3.0 Melakukan Pencatatan Absensi Dengan Pengenalan Wajah



Gambar 6. Data Flow Diagram Dfd Level 2 Proses 3.0 Mengolah Laporan Absensi



Gambar 7. Entity Relationship Diagram (Erd) Sistem Absensi



Gambar 8. Rancangan Model Relasional Dari Basis Data Perangkat Lunak Absensi

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

Implementasi dilakukan menggunakan Python dan OpenCV. Haar Cascade digunakan untuk deteksi wajah, LBPH untuk pengenalan wajah, dan SQLite sebagai basis data. Sistem memiliki fitur: login, input wajah, training, absensi, dan laporan.

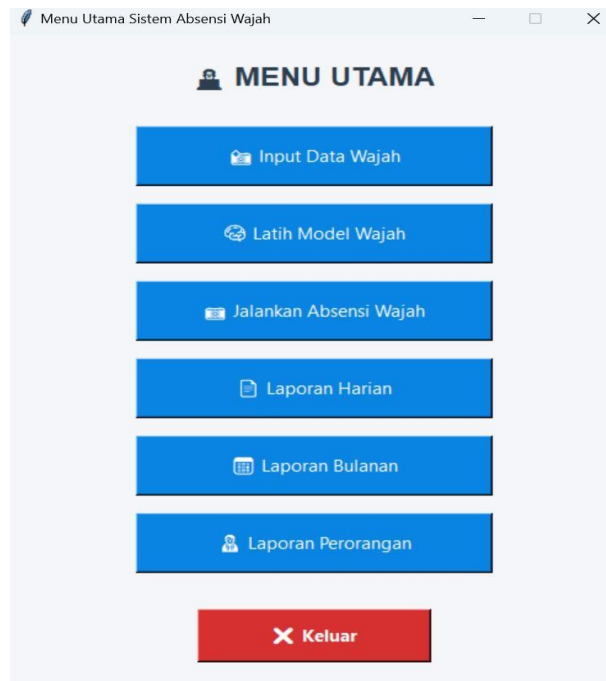
B. Hasil dan Implementasi Sistem

Sistem absensi berbasis pengenalan wajah berhasil diimplementasikan menggunakan Python dan OpenCV. Pada tahap absensi, sistem mengenali wajah pengguna dan mencatat kehadiran secara otomatis ke dalam basis data. Hasil implementasi ditunjukkan pada tampilan absensi berhasil, di mana identitas pengguna yang dikenali ditampilkan pada layar dan status kehadiran langsung tercatat.

Selain itu, sistem juga menghasilkan laporan absensi yang terdiri dari laporan harian, bulanan, dan perorangan. Laporan ini menampilkan data kehadiran sesuai periode yang dipilih dan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi.



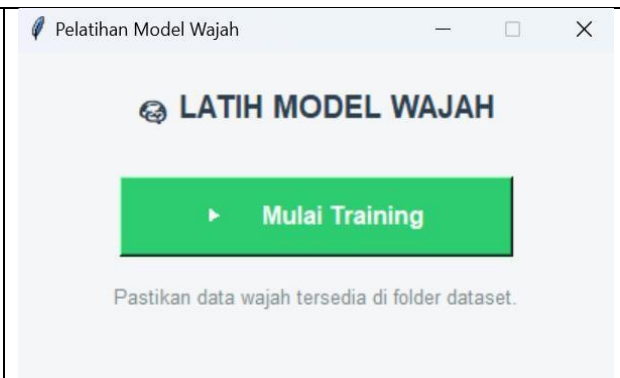
Gambar 9. Tampilan Login Sistem



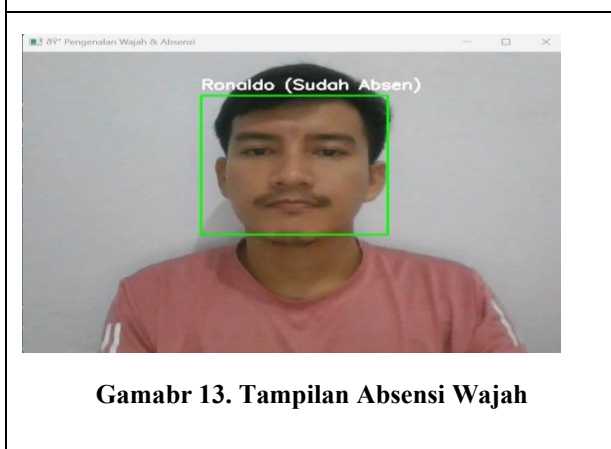
Gambar 10. Tampilan Menu Utama Sistem Pengenalan



Gambar 11. Tampilan Pengambilan Data



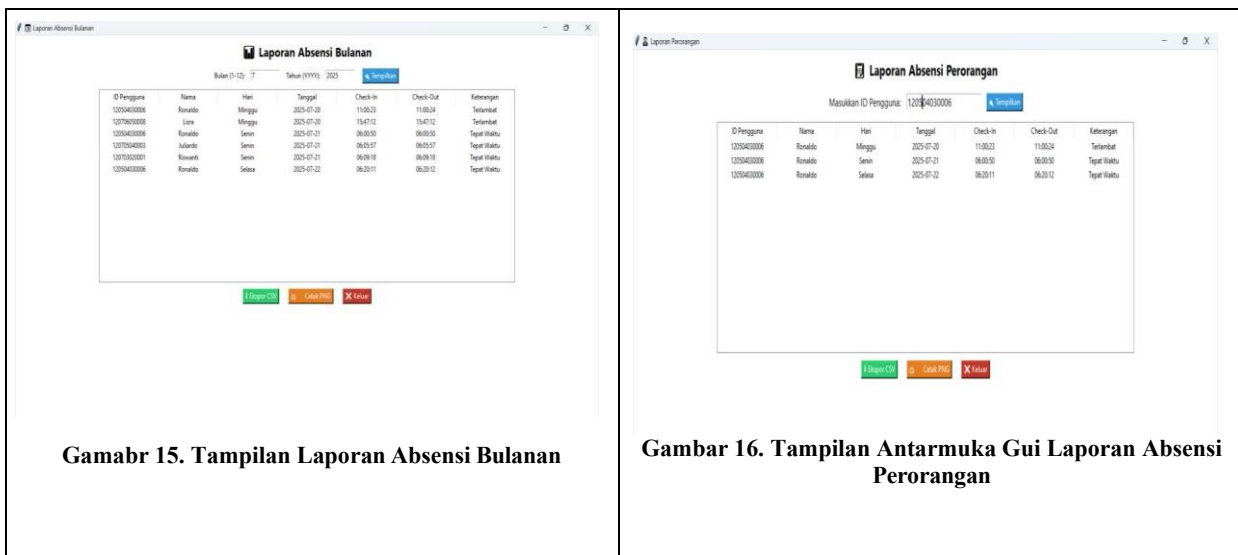
Gambar 12. Tampilan Pelatihan Model Wajah



Gamabr 13. Tampilan Absensi Wajah



Gamabr 14. Tampilan Wajah Berhasil Absen Harian



Gamabr 15. Tampilan Laporan Absensi Bulanan

Gambar 16. Tampilan Antarmuka Gui Laporan Absensi Perorangan

C. Hasil Pengujian Sistem

Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat berfungsi dengan baik. Login hanya dapat diakses admin, input data wajah berjalan lancar, model berhasil dilatih, absensi mencatat kehadiran secara otomatis, dan laporan ditampilkan dengan benar sesuai periode yang dipilih.

Tabel Hasil Pengujian Sistem Absensi Wajah

No	Fitur Yang Diuji	Hasil Uji	Status
1	Login Sistem	Sistem menerima input username & password valid	Berhasil
2	Input Data Wajah	Data identitas tersimpan dan citra wajah berhasil direkam	Berhasil
3	Pelatihan Model Wajah	Sistem menghasilkan model pengenalan wajah	Berhasil
4	Absensi Wajah Real- Time	Wajah pengguna dikenali dan absensi tercatat otomatis	Berhasil
5	Laporan Absensi	Sistem menampilkan laporan harian, bulanan, dan perorangan	Berhasil

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Sistem absensi berbasis pengenalan wajah berhasil dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan bantuan pustaka OpenCV.
2. Algoritma Haar Cascade mampu mendeteksi wajah secara real-time, sedangkan algoritma LBPH dapat mengenali identitas wajah pengguna dengan tingkat keberhasilan yang baik.
3. Sistem mampu mencatat kehadiran secara otomatis ke dalam basis data dan menghasilkan laporan absensi dalam tiga bentuk, yaitu laporan harian, bulanan, dan perorangan.

B. Saran

1. Menambahkan metode berbasis deep learning agar akurasi pengenalan wajah meningkat dalam berbagai kondisi pencahayaan dan sudut wajah.
2. Mengintegrasikan sistem dengan perangkat absensi berbasis cloud sehingga data dapat diakses secara real-time melalui jaringan.
3. Mengembangkan fitur keamanan tambahan, seperti autentikasi multi- faktor, guna mencegah penyalahgunaan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rosebrock, *Deep Learning for Computer Vision with Python*. PyImageSearch, 2018.
- [2] G. Bradski and A. Kaehler, *Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., 2008.
- [3] P. Viola and M. Jones, "Rapid object detection using a boosted cascade of simple features," in *Proc. IEEE Computer Society Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2001, pp. 511–518.
- [4] T. Ahonen, A. Hadid, and M. Pietikäinen, "Face description with local binary patterns: Application to face recognition," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 28, no. 12, pp. 2037–2041, 2006.
- [5] M. Turk and A. Pentland, "Face recognition using eigenfaces," in *Proc. IEEE Computer Society Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition*, 1991, pp. 586–591.
- [6] R. O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork, *Pattern Classification*, 2nd ed. New York, NY, USA: Wiley-Interscience, 2001.
- [7] L. G. Shapiro and G. C. Stockman, *Computer Vision*. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall, 2001.
- [8] W. McKinney, *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython*, 2nd ed. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, 2017.
- [9] OpenCV, "OpenCV Documentation," 2023. [Online]. Available: <https://docs.opencv.org>
- [10] SQLite Consortium, "SQLite Documentation," 2023. [Online]. Available: <https://www.sqlite.org>