



PERANCANGAN SISTEM ABSENSI KARYAWAN DI CV. DIFA JAYA ABADI MENGUNAKAN *FACE RECOGNITION* DAN *GLOBAL POSITIONING SYSTEM*

Andyra Aldy Kurniawan¹

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Ponorogo

Email penulis andiraaldykurniawan93@gmail.com

Abstract

This research aims to design an attendance system that can make it easier for employees to take attendance, assist HRD in managing employee attendance data, and allow real-time monitoring. This attendance system is designed using face recognition technology and utilizing GPS (Global Positioning System) to automatically check the location of employee absences, with a radius of 20 meters from the company's location point to ensure attendance at the office. The methodology used is SLDC Method with Waterfall Model, while face recognition uses Convolutional Neural Network Method. Several tests are planned to ensure the accuracy of the system, such as testing face tilt, face distance from objects, light intensity, use of additional accessories, and attendance within and outside a 20 meter radius from the company's location point. The expected result of this test is a high level of accuracy because it implements the Convolutional Neural Network method in employee face recognition even with a certain slope, a certain distance, and various lighting conditions; the system is also expected to remain accurate even if employees use additional accessories such as masks. Overall, it is expected that this system will provide a more effective and efficient attendance solution, reduce fraud, and facilitate HRD in monitoring and managing employee attendance data.

Keywords: *Attendance System, Face Recognition, Global Positioning System*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem absensi yang dapat mempermudah karyawan dalam melakukan absensi kehadiran, membantu HRD dalam mengelola data kehadiran karyawan, dan memungkinkan pemantauan secara *real-time*. Sistem absensi ini dirancang menggunakan teknologi pengenalan wajah (*Face Recognition*) dan memanfaatkan GPS (*Global Positioning System*) untuk otomatis mengecek lokasi absen karyawan, dengan radius 20 meter dari titik lokasi perusahaan untuk memastikan kehadiran di kantor. Metodologi yang digunakan adalah Metode SLDC dengan Model *Waterfall*, sementara pengenalan wajah menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*. Beberapa pengujian direncanakan untuk memastikan keakuratan sistem, seperti pengujian kemiringan wajah, jarak wajah dengan objek, intensitas cahaya, penggunaan aksesoris tambahan, serta absensi dalam dan di luar radius 20 meter dari titik lokasi perusahaan. Hasil yang diharapkan dari pengujian ini adalah tingkat akurasi tinggi karena mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Network* dalam pengenalan wajah karyawan meskipun dengan kemiringan tertentu, jarak tertentu, dan berbagai kondisi pencahayaan; sistem juga diharapkan tetap akurat meskipun karyawan menggunakan aksesoris tambahan seperti masker. Secara keseluruhan, diharapkan sistem ini akan memberikan solusi absensi yang lebih efektif dan efisien, mengurangi kecurangan, serta mempermudah HRD dalam pemantauan dan pengelolaan data kehadiran karyawan.

Kata kunci: *Sistem Absensi, Face Recognition, Global Positioning System*

Copyright (c) 2024 Andyra Aldy Kurniawan

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi berlangsung sangat cepat, dan salah satu aspek yang menarik perhatian untuk pengembangan sistem adalah identifikasi



menggunakan informasi biologis seperti wajah, retina, dan bagian tubuh lainnya[1]. Identifikasi menggunakan wajah dikenal memiliki tingkat keakuratan tinggi karena setiap wajah manusia memiliki karakteristik unik yang dapat diidentifikasi. Wajah bisa digunakan untuk mengenali seseorang, misalnya dalam kebutuhan absensi di perusahaan dengan sistem pengenalan wajah. Sistem absensi ini menjadi bukti kehadiran yang krusial dalam berbagai kegiatan[2].

CV. Difa Jaya Abadi menghadapi masalah dalam sistem absensi yang masih dilakukan secara manual. Penggunaan absensi melalui POS (*Point Of Sales*) dianggap kurang efektif karena digabungkan dengan sistem kasir. Kecurangan sering terjadi, seperti karyawan yang datang terlambat menitipkan absen pada rekan. Selain itu, ketika kasir sedang melayani transaksi, proses absensi dapat mengganggu penginputan pembelian. Sistem POS juga belum optimal dalam pengelolaan data absensi karyawan, sehingga menyulitkan HRD dalam menghitung kehadiran karyawan untuk keperluan penggajian dan penilaian disiplin kerja[3].

Oleh karena itu, sebuah sistem absensi online berbasis Android dengan menggunakan pengenalan wajah dan GPS (*Global Positioning System*) diusulkan[4]. Sistem ini secara otomatis mengecek lokasi pemilik wajah. Pengenalan wajah adalah teknologi yang mencocokkan wajah manusia dari citra digital untuk mengenali wajah secara realtime[5]. Sistem ini bekerja dengan menangkap gambar wajah menggunakan kamera, kemudian membandingkannya dengan foto yang telah tersimpan dalam database untuk menemukan kemiripan.

Berdasarkan latar belakang ini, penelitian dilakukan terkait "Perancangan Sistem Absensi Karyawan Di CV. Difa Jaya Abadi Menggunakan *Face Recognition* Dan *Global Positioning System*." Diharapkan, sistem absensi berbasis pengenalan wajah dan lokasi ini akan mempermudah karyawan dalam melakukan absensi melalui smartphone masing-masing, mengurangi kecurangan dalam menitipkan absen, memungkinkan kasir untuk fokus pada transaksi pelanggan, dan membantu HRD dalam mengelola data absensi secara *realtime*.

Selain itu, sistem absensi berbasis pengenalan wajah dan lokasi ini diharapkan dapat membantu HRD dalam mengelola data absensi secara *realtime*. Dengan pengelolaan data yang lebih baik, HRD dapat lebih mudah menghitung kehadiran karyawan untuk keperluan penggajian dan penilaian disiplin kerja. Secara keseluruhan, sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih efektif dan efisien untuk permasalahan absensi di CV. Difa Jaya Abadi.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Absensi

Sistem absensi adalah alat atau metode yang digunakan untuk mencatat kehadiran seseorang di suatu tempat, seperti tempat kerja atau institusi pendidikan. Sistem ini berfungsi untuk memastikan bahwa individu yang hadir di lokasi tertentu terdaftar secara resmi, dan datanya dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti penggajian, evaluasi kinerja, dan pemenuhan kewajiban kehadiran. Sistem absensi dapat berupa manual atau otomatis. Absensi manual melibatkan pengisian buku kehadiran atau penandatanganan daftar hadir, yang mudah diterapkan tetapi rentan terhadap kesalahan dan kecurangan. Sebaliknya, absensi otomatis melibatkan penggunaan teknologi seperti kartu RFID, biometrik (sidik jari, pengenalan wajah), atau perangkat lunak berbasis GPS, yang lebih akurat dan efisien dalam mencatat kehadiran. Keunggulan sistem absensi otomatis mencakup akurasi yang tinggi, efisiensi dalam proses pencatatan, dan kemampuan pemantauan secara *real-time*[3].

2.2 *Face Recognition* (Pengenalan Wajah)

Pengenalan wajah adalah teknologi biometrik yang digunakan untuk mengidentifikasi atau memverifikasi identitas seseorang berdasarkan fitur wajahnya.



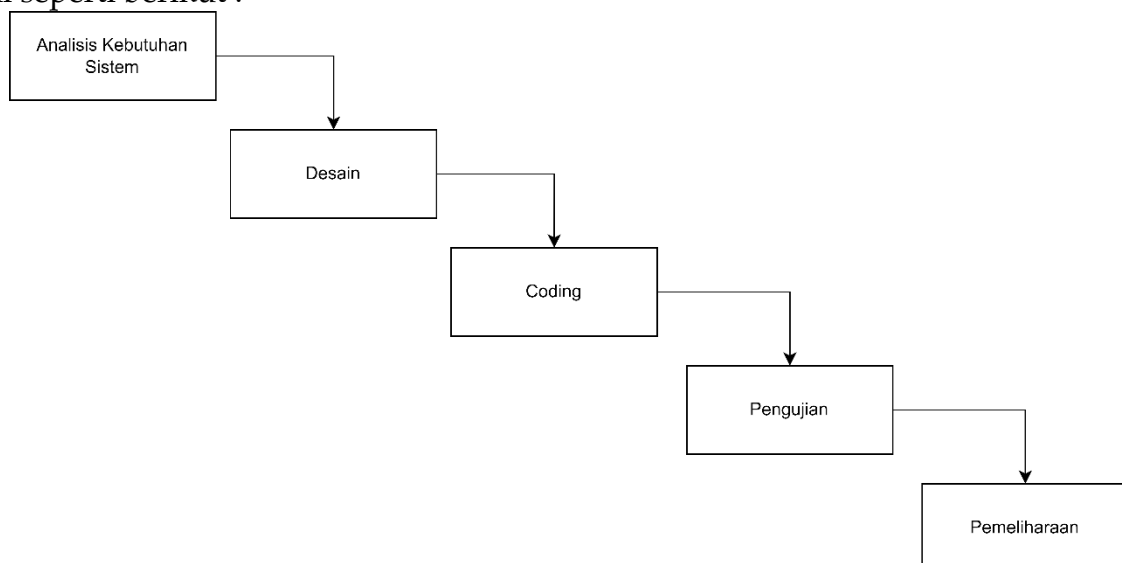
Teknologi ini menggunakan algoritma yang mampu mendeteksi dan mengenali wajah dari gambar atau video. Proses pengenalan wajah melibatkan beberapa tahap, yakni deteksi wajah di dalam gambar atau video, ekstraksi fitur-fitur penting dari wajah seperti jarak antara mata, bentuk hidung, dan kontur wajah, serta pencocokan fitur-fitur tersebut dengan database wajah yang telah disimpan untuk menemukan kecocokan. Metode yang umum digunakan dalam pengenalan wajah meliputi *Eigenface*, *Fisherface*, dan *Convolutional Neural Networks* (CNN). Metode *Eigenface* menggunakan teknik *Principal Component Analysis* (PCA) untuk mengurangi dimensi data wajah, sedangkan *Fisherface* menggunakan *Linear Discriminant Analysis* (LDA) untuk memaksimalkan perbedaan antar kelas wajah. CNN memanfaatkan *deep learning* untuk secara otomatis belajar fitur-fitur kompleks dari data wajah dan memberikan akurasi yang lebih tinggi. Pengenalan wajah digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk keamanan, absensi, dan pemasaran[6].

2.3 Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System (GPS) adalah sistem navigasi berbasis satelit yang digunakan untuk menentukan posisi geografis (lintang, bujur) secara akurat di permukaan bumi. GPS terdiri dari jaringan satelit yang mengorbit bumi dan perangkat penerima di darat. Sistem ini bekerja dengan cara satelit-satelit GPS mengirimkan sinyal waktu dan lokasi secara terus-menerus, yang kemudian ditangkap oleh perangkat penerima GPS[7]. Perangkat penerima tersebut menggunakan teknik triangulasi untuk menghitung posisinya berdasarkan jarak dari beberapa satelit GPS. Akurasi GPS dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti gangguan atmosfer, multipath (pantulan sinyal), dan kualitas perangkat penerima. Untuk meningkatkan akurasi, Diferensial GPS (DGPS) menggunakan stasiun referensi yang diketahui posisinya untuk mengoreksi sinyal GPS. GPS digunakan dalam berbagai aplikasi seperti navigasi kendaraan, pesawat, dan kapal; tracking lokasi aset, hewan, dan orang; serta surveying dan pemetaan tanah untuk akurasi yang tinggi[8]

3. Metodologi

Metode *Waterfall* adalah pendekatan rekayasa perangkat lunak yang merupakan bagian dari SDLC (*Software Development Life Cycle*) mengembangkan perangkat lunak yang mengikuti proses terstruktur secara berurutan. dari fase analitis hingga desain sistem, pengembangan, pengujian, dan pemeliharaan. Metode ini memastikan bahwa setiap langkah dijalankan secara berurutan dan langkah selanjutnya dimulai setelah selesai dengan langkah sebelumnya[9]. Tahapan metode perancangan sistem penelitian ini seperti berikut :



Gambar 1. Metode *Waterfall*

a) Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis ini adalah Langkah pertama dalam metode waterfall yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman mengenai kebutuhan pengguna terhadap sistem.

(1) Kebutuhan *Hardware* (Perangkat keras)

- (a) Laptop Asus dengan prosesor Intel Core i7-7500U
- (b) RAM sebesar 8GB

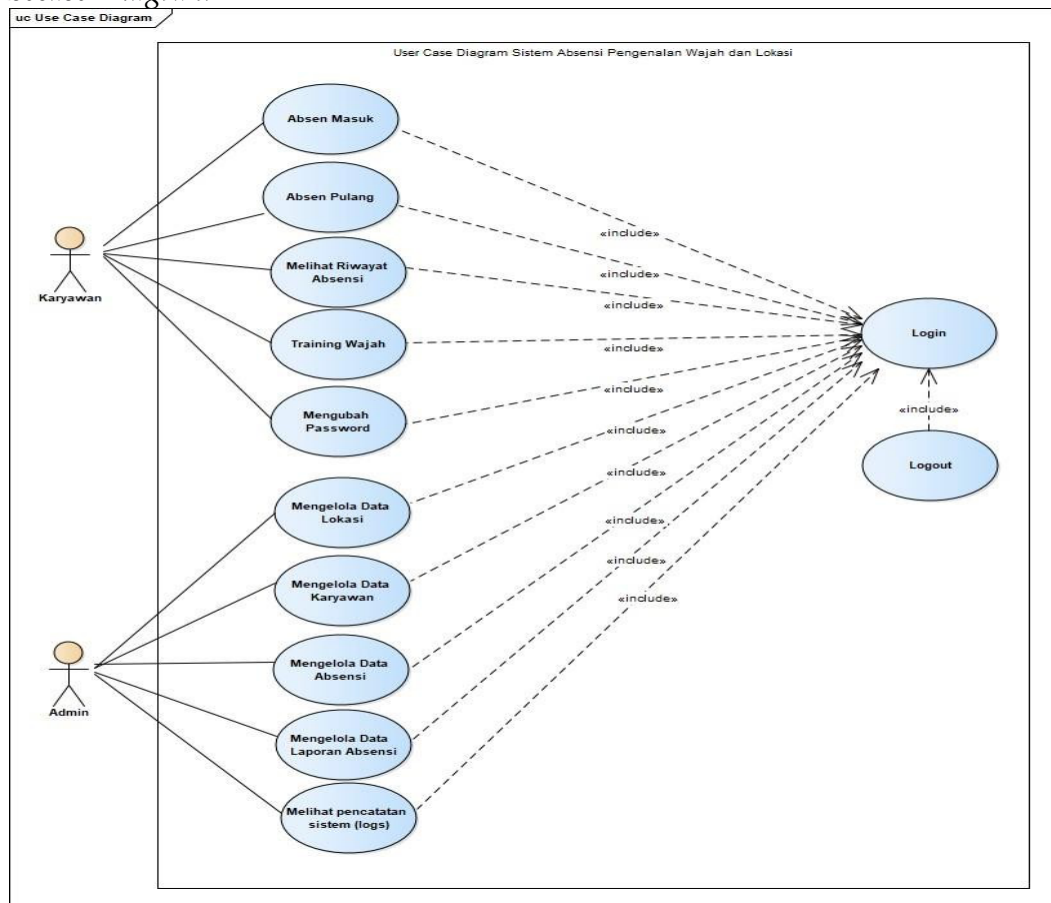
(2) Kebutuhan *Software*

- (a) Sistem operasi Windows 11 Home Single Language
- (b) XAMPP versi 7.4.27 sebagai server dan MySQL database
- (c) Visual Studio Code untuk pengkodean sistem
- (d) Draw.io untuk desain : *usecase, flowchart sistem, user interface*

b) Desain

Proses desain ini mengubah hasil analisis menjadi rancangan sistem yang dapat dipahami oleh perangkat lunak sebelum pembuatan program dimulai. Rancangan sistem ini mencakup struktur tabel, desain navigasi, dan antarmuka pengguna. Ilustrasi interaksi antara pengguna dan sistem dikenal sebagai use case diagram. Diagram ini menunjukkan hubungan antara aktor, seperti pengguna dan admin, dengan berbagai aktivitas yang dapat mereka lakukan dalam aplikasi [10]. Berikut ini adalah visualisasi use case tersebut :

1. Usecase Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

Use case diagram pada gambar 2 diatas menggambarkan interaksi antara users (karyawan dan admin) dengan sistem absensi menggunakan Face Recognition Dan Global Positioning System (Sumarsono & Harefa, 2023; Firmansyah et al., 2023).
Aktor dan Usecases :



(1) Karyawan

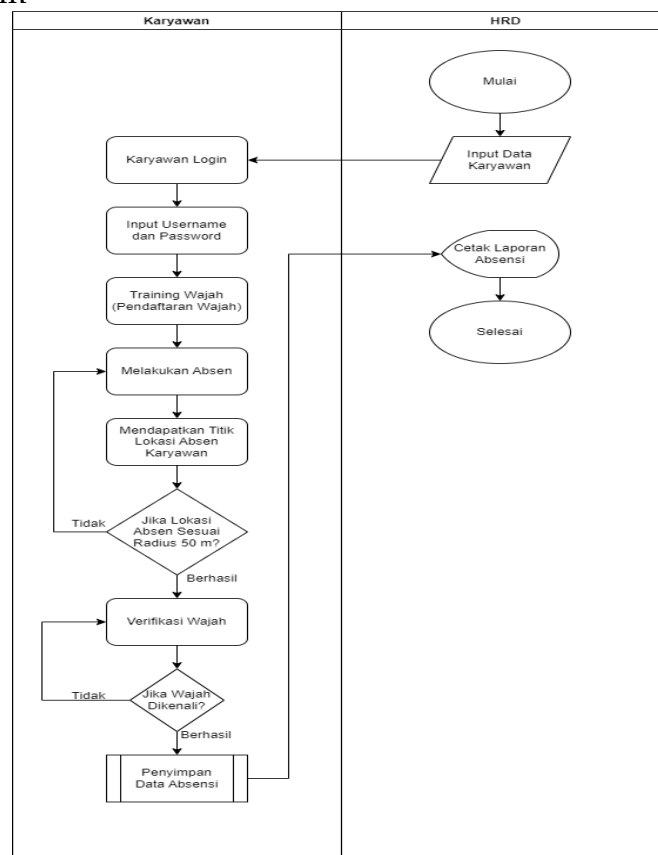
- *Login* : Karyawan harus login untuk mengakses fitur-fitur sistem.
- *Logout* : Karyawan dapat logout dari sistem.
- Absen Masuk: Karyawan melakukan absensi masuk.
- Absen Pulang: Karyawan melakukan absensi pulang.
- Melihat Riwayat Absensi: Karyawan dapat melihat riwayat absensi mereka.
- *Training* Wajah: Karyawan melakukan pelatihan wajah untuk pengenalan.
- Mengubah Password: Karyawan dapat mengubah kata sandi mereka.

(2) Admin/HRD

- *Login* : Admin harus login untuk mengakses fitur-fitur sistem.
- *Logout* : Admin dapat logout dari sistem.
- Mengelola Data Lokasi: Admin mengelola data lokasi untuk absensi.
- Mengelola Data Karyawan: Admin mengelola data karyawan.
- Mengelola Data Absensi: Admin mengelola data absensi karyawan.
- Mengelola Data Laporan Absensi: Admin mengelola laporan absensi.
- Melihat Pencatatan Sistem (Logs): Admin dapat melihat pencatatan sistem untuk pemantauan.

Usecase ini menunjukkan bahwa baik karyawan maupun admin harus login terlebih dahulu untuk menggunakan sistem. Karyawan memiliki akses ke fitur absensi dan pengelolaan akun mereka, sementara admin memiliki akses ke pengelolaan data dan monitoring sistem.

2. Flowchart Sistem



Gambar 3. Flowchart Sistem

Flowchart di atas menggambarkan alur sistem absensi berbasis pengenalan wajah dan GPS untuk karyawan dan HRD di CV. Difa Jaya Abadi. Karyawan memulai dengan login menggunakan *username* dan *password*, kemudian melakukan



pendaftaran wajah untuk pelatihan pengenalan wajah. Saat melakukan absen, sistem mendapatkan lokasi GPS karyawan dan memverifikasi apakah lokasi tersebut berada dalam radius 50 meter dari titik yang ditentukan. Jika lokasi sesuai, sistem melakukan verifikasi wajah; jika wajah dikenali, data absensi disimpan, jika tidak, proses dihentikan. Sementara itu, HRD menginput data karyawan, mencetak laporan absensi berdasarkan data yang terkumpul, dan menyelesaikan proses tersebut. Alur ini menunjukkan bagaimana sistem absensi memastikan kehadiran karyawan berdasarkan lokasi dan pengenalan wajah, serta bagaimana HRD mengelola dan mencetak laporan absensi, membantu mengurangi kecurangan dan memastikan absensi dilakukan secara akurat dan efisien.

c) Coding

Tim pengembangan akan mengimplementasikan desain dan arahan yang telah direncanakan selama fase pengkodean, dengan tujuan utama memastikan bahwa sistem atau program berfungsi sesuai dengan rencana yang ditetapkan. Setiap fungsi dan modul yang direncanakan akan diimplementasikan dengan memperhatikan prinsip-prinsip pemrograman yang baik, seperti kejelasan, efektivitas, dan keamanan kode[12].

d) Pengujian

Dalam proses pengembangan perangkat lunak, pengujian merupakan langkah krusial, di mana sistem akan diuji untuk memastikan bahwa sistem praktis dan berfungsi dengan baik. Proses pengujian dimulai dengan menguji logika dan fungsionalitas program untuk memastikan bahwa semua bagian berjalan sesuai yang diharapkan[12]. Pada tahap pengujian, sistem akan diuji dalam berbagai skenario seperti kemiringan wajah, jarak wajah dari kamera, intensitas cahaya, dan penggunaan aksesoris tambahan seperti kaca mata dan masker.

Sistem direncanakan untuk diuji dalam berbagai skenario tersebut untuk memastikan tingkat akurasi yang tinggi dalam mengenali wajah dalam berbagai kondisi. Hasil pengujian diharapkan menunjukkan bahwa sistem dapat mengenali wajah dengan tingkat akurasi yang tinggi dalam semua skenario tersebut. Pengujian juga akan dilakukan untuk memverifikasi absensi karyawan dalam dan di luar radius 20 meter dari lokasi perusahaan, dan sistem diharapkan berhasil membedakan lokasi absensi dengan akurasi yang tinggi.

e) Pemeliharaan

Setelah tahap pengkodean dan pengujian selesai, pemeliharaan sistem melibatkan kegiatan menjaga dan memperbaiki sistem yang telah dikembangkan. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan sistem tetap berjalan dengan baik dan selalu memenuhi kebutuhan pengguna, sehingga sistem dapat terus beroperasi dengan optimal dan memenuhi ekspektasi dalam jangka panjang[12].

4. Hasil Dan Pembahasan

Diharapkan hasil dari perancangan sistem absensi karyawan di CV. Difa Jaya Abadi menggunakan teknologi *Face Recognition* dan *Global Positioning System* (GPS) akan menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi dan akurasi proses absensi. Sistem yang dirancang diharapkan mampu memenuhi tujuan utamanya yaitu mempermudah karyawan dalam melakukan absensi, membantu HRD dalam mengelola data kehadiran karyawan, dan memungkinkan pemantauan kehadiran secara *real-time*.

Implementasi teknologi *Face Recognition* dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) diharapkan dapat memberikan tingkat akurasi yang tinggi dalam mengenali wajah karyawan, bahkan dalam berbagai kondisi seperti kemiringan wajah, jarak tertentu, dan intensitas cahaya yang berbeda. Selain itu, sistem juga diharapkan mampu mengenali wajah karyawan meskipun menggunakan aksesoris tambahan seperti masker. Penggunaan GPS diharapkan dapat memungkinkan sistem untuk



memverifikasi lokasi absensi karyawan secara otomatis dengan radius 20 meter dari lokasi perusahaan, sehingga memastikan bahwa absensi dilakukan di tempat yang telah ditentukan.

Pada tahap pengujian, sistem direncanakan untuk diuji dalam berbagai skenario seperti kemiringan wajah, jarak wajah dari kamera, intensitas cahaya, dan penggunaan aksesoris tambahan seperti kaca mata dan masker. Hasil pengujian diharapkan menunjukkan bahwa sistem dapat mengenali wajah dengan tingkat akurasi yang tinggi dalam semua skenario tersebut. Pengujian juga akan dilakukan untuk memverifikasi absensi karyawan dalam dan di luar radius 20 meter dari lokasi perusahaan, dan sistem diharapkan berhasil membedakan lokasi absensi dengan akurasi yang tinggi.

Proses pemeliharaan sistem diharapkan melibatkan kegiatan rutin untuk memastikan sistem berjalan dengan baik dan selalu memenuhi kebutuhan pengguna. Pemeliharaan ini diharapkan mencakup update berkala pada database wajah karyawan, pemantauan performa sistem, dan perbaikan bug atau kesalahan yang mungkin muncul. Dengan pemeliharaan yang baik, diharapkan sistem absensi dapat terus beroperasi secara optimal dan memenuhi ekspektasi pengguna dalam jangka panjang.

Secara keseluruhan, diharapkan perancangan sistem absensi berbasis *Face Recognition* dan GPS ini akan memberikan solusi yang lebih efektif dan efisien untuk masalah absensi di CV. Difa Jaya Abadi. Sistem ini tidak hanya diharapkan dapat mengurangi kecurangan dalam proses absensi, tetapi juga mempermudah HRD dalam mengelola data kehadiran karyawan, yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan disiplin kerja karyawan. Selain itu, sistem ini diharapkan memberikan fleksibilitas bagi karyawan untuk melakukan absensi melalui smartphone masing-masing, menjadikannya solusi yang modern dan praktis.

5. Simpulan

Penelitian ini berhasil merancang sistem absensi karyawan di CV. Difa Jaya Abadi dengan menggunakan teknologi *Face Recognition* dan GPS, yang diharapkan mampu memberikan solusi yang lebih efisien dan akurat dalam mencatat kehadiran karyawan. Implementasi teknologi *Face Recognition* dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) diperkirakan dapat memberikan tingkat akurasi tinggi dalam mengenali wajah karyawan, bahkan dalam kondisi variatif seperti kemiringan wajah, jarak tertentu, dan intensitas cahaya yang berbeda. Sistem ini juga tetap akurat meskipun karyawan menggunakan aksesoris seperti masker. Penggunaan GPS memungkinkan verifikasi lokasi absensi secara otomatis dalam radius 20 meter dari lokasi perusahaan, sehingga memastikan absensi dilakukan di tempat yang telah ditentukan.

Pengujian sistem akan dilakukan dalam berbagai skenario untuk memastikan tingkat akurasi yang tinggi dalam mengenali wajah dan memverifikasi lokasi absensi. Proses pemeliharaan sistem melibatkan kegiatan rutin untuk memastikan sistem berjalan dengan baik dan selalu memenuhi kebutuhan pengguna. Secara keseluruhan, sistem absensi berbasis *Face Recognition* dan GPS ini diharapkan dapat mengurangi kecurangan dalam proses absensi, mempermudah HRD dalam mengelola data kehadiran karyawan, meningkatkan produktivitas dan disiplin kerja karyawan, serta memberikan fleksibilitas bagi karyawan untuk melakukan absensi melalui smartphone masing-masing.

Daftar Referensi

- [1] Syahrul Gunawan Ramdhani and Enny Itje Sela, "Implementasi Face Recognition Untuk Sistem Presensi Universitas Menggunakan Convolutional Neural Network," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 12, no. 6, pp. 4098–4108, 2023, doi: 10.33022/ijcs.v12i6.3498.
- [2] A. Wijaya, Joseph Eric Samodra, and Suyoto, "Sistem Presensi Pegawai dengan Face



- Recognition Menggunakan Deep Learning CNN,” *J. Inform. Atma Jogja*, vol. 4, no. 2, pp. 163–168, 2023, doi: 10.24002/jiaj.v4i2.7660.
- [3] R. Afrianto and H. Lubis, “Perancangan Aplikasi Absensi Karyawan Menggunakan Face Recognition pada Universitas Harapan Medan,” *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 7, no. 2, pp. 5398–5404, 2023.
- [4] I. Sumarsono and K. Harefa, “Perancangan Sistem Aplikasi Absensi Menggunakan Face Recognition Dan Lokasi Berbasis Android Pada Pt. Trans Corp Food and ...,” *Log. J. Ilmu Komput. ...*, vol. 1, no. 3, pp. 395–405, 2023, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic/article/view/2648>
- [5] T. Susim and C. Darujati, “Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV,” *J. Syntax Admiration*, vol. 2, no. 3, pp. 534–545, 2021, doi: 10.46799/jsa.v2i3.202.
- [6] M. Fasounaki, E. B. Yüce, S. Öncül, and G. Ince, “Face Recognition Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan Deep Learning Dengan Metode CNN,” *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 413–418, 2021, doi: 10.1109/UBMK52708.2021.9559031.
- [7] D. D. Darmansah, N. W. Wardani, and M. Y. Fathoni, “Perancangan Absensi Berbasis Face Recognition Pada Desa Sokaraja Lor Menggunakan Platform Android,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 91–104, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i1.629.
- [8] S. Sugeng and A. Mulyana, “Sistem Absensi Menggunakan Pengenalan Wajah (Face Recognition) Berbasis Web LAN,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 11, no. 1, pp. 127–135, 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i1.1371.
- [9] N. N. Siregar, “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Pariwisata Di Kota Padang Sidempuan Menggunakan Algoritma Floyd Warshall Berbasis Android,” 2021.
- [10] F. A. W. Hayatunnufus, “Aplikasi Pemetaan Lokasi Pelayanan Kesehatan Di Kabupaten Way Kanan,” vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2020.
- [11] A. Firmansyah, A. F. Itsnan, A. Apip, R. T. Mulliya, and P. Rosyani, “Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Face Recognition Dengan Algoritma CNN,” *J. AI dan SPK J. Artif. Intel. dan Sist. Penunjang Keputusan*, vol. 1, no. 4, pp. 250–258, 2023.
- [12] R. R. Az-zahra, T. A. Ramadhani, and R. A. Nuryadin, “Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Layanan Kesehatan Kabupaten Ponorogo Berbasis Website ‘E-HEALTHY,’” *J. Ris. dan Apl. Mhs. Inform.*, vol. 04, no. 04, pp. 767–774, 2023, doi: <https://doi.org/10.30998/jrami.v4i04.8670>.