

Klasifikasi Absensi *Face Geo-Location* Menggunakan Metode CNN pada PT Indomarco Prismatama

Dadang Iskandar Mulyana ¹, Aribatullah ^{2*}

^{1,2*} Program Studi Ilmu Komputer, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.

Email: mahvin2012@gmail.com ¹, aribatullahari@gmail.com ^{2*}

Histori Artikel:

Dikirim 24 Oktober 2024; *Diterima dalam bentuk revisi* 14 November 2024; *Diterima* 20 Desember 2024; *Diterbitkan* 10 Januari 2025. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi yang pesat memaksa perusahaan untuk terus meningkatkan efisiensi operasional, termasuk dalam pengelolaan absensi karyawan. Sistem absensi yang akurat dan efisien sangat penting untuk memantau kehadiran karyawan dan memastikan efektivitas operasional. Namun, absensi tradisional yang menggunakan sidik jari masih memiliki kelemahan, seperti potensi manipulasi data melalui input NIK tanpa kehadiran fisik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem absensi berbasis pengenalan wajah menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) yang dapat memastikan kehadiran karyawan secara real-time. Teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan keandalan sistem absensi, serta mengurangi potensi kecurangan. Implementasi sistem ini di PT Indomarco Prismatama, yang dikenal sebagai jaringan ritel Indomaret, bertujuan untuk mempermudah proses absensi bagi karyawan lapangan serta memudahkan manajemen dalam memantau kehadiran karyawan di berbagai lokasi.

Kata Kunci: Klasifikasi; Absensi; CNN.

Abstract

The rapid development of information technology forces companies to continue to improve operational efficiency, including in managing employee attendance. An accurate and efficient attendance system is essential to monitor employee attendance and ensure operational effectiveness. However, traditional attendance using fingerprints still has weaknesses, such as the potential for data manipulation through NIK input without physical presence. This study aims to develop a facial recognition-based attendance system using the Convolutional Neural Network (CNN) method that can ensure employee attendance in real-time. This technology is expected to improve the accuracy and reliability of the attendance system, as well as reduce the potential for fraud. The implementation of this system at PT Indomarco Prismatama, known as the Indomaret retail network, aims to simplify the attendance process for field employees and make it easier for management to monitor employee attendance in various locations.

Keyword: Classification; Attendance; CNN.

1. Pendahuluan

Perkembangan dunia teknologi informasi saat ini semakin cepat memasuki berbagai bidang, sehingga kini semakin banyak perusahaan yang berusaha meningkatkan usahanya, terutama dalam bidang bisnis yang sangat berkaitan erat dengan teknologi informasi itu sendiri (Iskandar, 2021). *Sistem Informasi* menjadi sebuah keberhasilan organisasi dan mengharuskan dunia usaha untuk dapat menjalankan kegiatannya secara efektif dan efisien (Cahyo, 2021). Kemampuan beradaptasi dan memanfaatkan teknologi secara efektif menjadi kunci bagi individu, institusi, dan organisasi untuk dapat bertahan dan berkembang di tengah perubahan yang terus-menerus terjadi. Karyawan adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun masyarakat, baik di dalam maupun di luar hubungan kerja. Karyawan merupakan kekayaan utama dalam suatu perusahaan, karena tanpa adanya keikutsertaan mereka, aktivitas perusahaan tidak akan terlaksana (Fitri, 2020). *Absensi* merupakan suatu sistem yang penting bagi suatu perusahaan atau institusi (Wafri Arugia, 2022). *Sistem absensi* yang akurat dan efisien dapat membantu manajemen dalam memantau kehadiran karyawan, menghitung jam kerja, dan menganalisis pola kehadiran. Ketepatan waktu diharapkan akan berdampak pada kedisiplinan seluruh aspek (Denata, 2021). Setiap organisasi, kehadiran dan ketersediaan sumber daya manusia (SDM) yang kompeten dan andal merupakan faktor kunci untuk mencapai tujuan dan mempertahankan keberlangsungan usaha. *Sistem absensi* menjadi salah satu alat penting dalam mengelola dan memantau kehadiran serta produktivitas karyawan. PT Indomart Prisma, beroperasi sebagai Indomart, adalah jaringan pengecer waralaba di Indonesia atau biasa disebut *retail*. Indomart merupakan jaringan minimarket yang menyediakan kebutuhan pokok dan sehari-hari dengan luas area penjualan kurang dari 200 m². Toko pertama dengan nama Indomart dibuka di Ancol, Jakarta Utara, pada tanggal 20 Juni 1988, dikelola oleh PT Indomart Prisma. Pada tahun 1997, perusahaan mengembangkan bisnis gerai waralaba pertama di Indonesia, setelah memiliki lebih dari 230 gerai. Jumlah gerai hingga tahun 2015 adalah 11.400 gerai dengan rincian 60% gerai adalah milik sendiri dan sisanya waralaba milik masyarakat. IC *CCTV* yang bertugas melakukan kunjungan pengecekan ke toko-toko, baik kondisi rekaman *CCTV* maupun untuk suatu pengamatan dalam kasus tertentu, seperti adanya kecurangan yang mengakibatkan kerugian pada perusahaan atau sebagai bukti adanya kegiatan pada toko-toko tersebut.

IC *CCTV* mulai bekerja dari jam 08.00 sampai 16.00 dan untuk melakukan absensi saat melakukan kunjungan ke toko-toko, harus melakukan absen menggunakan sidik jari (*fingerprint*). Permasalahan yang dirasakan selama ini adalah notifikasi absen sukses namun tidak terinput oleh sistem yang mengakibatkan data absen karyawan tidak terbaca atau tidak masuk ke data absensi. Biasanya atasan memberikan informasi absen yang bermasalah dua minggu sekali yang menyebabkan karyawan lupa penyebab absensi yang mangkir/tidak absen. Penggunaan absensi juga bisa dengan memasukkan *NIK* karyawan yang dikombinasikan dengan 6 angka setelah *NIK*, yang memungkinkan pekerja lapangan tersebut menginput *NIK* pekerja lainnya yang belum tentu kehadirannya secara bersamaan. Oleh karena itu, diperlukan absensi *face geo-location* untuk pekerja lapangan bertujuan untuk mempermudah karyawan dan proses absensi serta manajemen dalam memantau absensi, memastikan kehadiran pekerja di lokasi secara real time. Keakuratan sistem absensi sangat penting, oleh karena itu, peneliti menerapkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk menentukan akurasi dalam proses absensi menggunakan pengenalan wajah. *Face recognition* telah menjadi alternatif yang menjanjikan dalam meningkatkan keamanan dan akurasi sistem absensi (Isputrawan, 2023). Akurasi dalam sistem absensi sangat penting untuk memastikan kehadiran karyawan secara real time dan akurat. Dalam penelitian sebelumnya yang berjudul "Perancangan Sistem Absensi *Facial Recognition* Menggunakan CNN dan *Liveness Detector* pada BPR Central Dana Mandiri," yang dilakukan pada bulan April tahun 2022 oleh Khatina Sari dkk, hasil penelitian tersebut yang menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* untuk pendeteksian wajah dan perhitungan *Eye Aspect Ratio* (EAR) sebagai *Liveness Detector*, didapatkan bahwa sistem dapat mengenali seluruh wajah yang berasal dari database sistem dengan tingkat akurasi sebesar 100% (Sari, 2022).

Penelitian sebelumnya juga telah dilakukan dalam mengatasi permasalahan tersebut dengan menggunakan algoritma pengenalan wajah menggunakan metode CNN. Dalam penelitian yang berjudul "Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan *Face Recognition* Dengan Algoritma CNN" pada Maret 2024, yang dilakukan oleh Aditya Firmansyah dkk, hasil penelitian tersebut menggunakan 60 gambar dengan 4 kelas. Hasil evaluasi menggunakan *confusion matrix* pada algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dimodifikasi menunjukkan bahwa proses pelatihan model menjadi lebih cepat dengan waktu 1.23 jam. Akurasi model mencapai 99.85% (Firmansyah, 2024). Sebelumnya sudah dilakukan penelitian mengenai "Implementasi Algoritma CNN dalam Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah" pada Februari 2024, oleh Dea Aldiani dkk. Dari hasil penelitian tersebut menggunakan metode CNN melalui beberapa metrik evaluasi. Dari hasil evaluasi menggunakan *confusion matrix* diperoleh tingkat akurasi yang baik sebesar 91% (Aldiani, 2024). Peneliti sangat tertarik untuk mempelajari lebih lanjut mengenai akurasi sistem absensi berbasis pengenalan wajah (*face recognition*) menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk para pekerja lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengoptimalkan teknologi pengenalan wajah agar dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan andal dalam kondisi lapangan yang beragam. Dengan demikian, hal ini akan memberikan dampak positif bagi perusahaan dilihat dari segi efisiensi, efektivitas, dan kecepatan (Putra, 2023).

2. Metode Penelitian

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa metode dalam pengerjaannya. Metode pencarian data menggunakan *Metode studi literatur*. Sedangkan metode *Extreme Programming* (XP) digunakan untuk melakukan rancangan dan implementasi metode *Convolutional Neural Network* pada sistem absensi. Metode *Extreme Programming* (XP), beberapa tahapan dari proses XP adalah *Planning*, *Design*, *Coding*, dan *Testing* (Wafri Arugia, 2022).

2.2 Rancangan Sistem

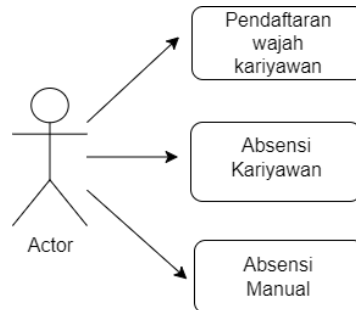
Web yang akan dibuat adalah sebuah web absensi karyawan yang nantinya akan digunakan pada industri, dimana nantinya setiap karyawan yang hadir kerja akan melakukan pengambilan wajah sebagai sarana absensi pada awal sebelum memulai kerja dan pada akhir kerja sebelum meninggalkan industri. Web ini dibuat dengan menggunakan metode XP, tahapan yang pertama adalah *Planning*, pada tahap ini penulis menuliskan beberapa kebutuhan perangkat, membuat skenario sistem, dan lainnya (Putra, 2023).

2.3 Rekayasa Kebutuhan Perangkat

Kebutuhan perangkat pada pembuatan web absensi ini dibagi menjadi dua kategori, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Untuk perangkat keras, komputer yang akan digunakan dalam pembangunan aplikasi ini adalah sebuah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut: prosesor Intel® Core™ I3-6006U dengan kecepatan 2.0 GHz dan cache L3 3MB, RAM sebesar 4GB, serta kartu grafis NVIDIA® GeForce® 940MX 2GB Dedicated VRAM. Laptop ini juga dilengkapi dengan penyimpanan HDD berkapasitas 1000GB. Kamera web yang digunakan untuk pengambilan gambar adalah Logitech QuickCam, dengan resolusi lensa 5 megapiksel, fokus tetap, mikrofon terintegrasi, kemampuan menampilkan video pada resolusi 640x480 piksel, serta kecepatan bingkai (*frame rate*) 30 fps. Kamera ini dihubungkan dengan komputer melalui kabel USB. Pada perangkat lunak, sistem operasi yang digunakan adalah Windows 10, dengan browser Google Chrome untuk akses aplikasi. Web ini dibangun menggunakan *Framework Laravel 9* dan pengembangan dilakukan menggunakan *IDE Visual Studio Code*, dengan bahasa pemrograman PHP versi 8.1 dan JavaScript. Dalam kebutuhan pengenalan wajah, digunakan *Face-API.js* sebagai library utama, sedangkan untuk penyimpanan data, digunakan database MySQL.

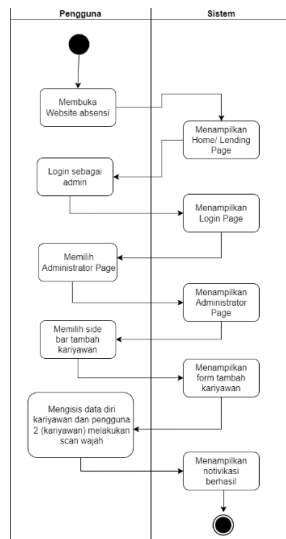
2.4 Rekayasa Kebutuhan Fungsional

Pada penelitian kali ini penulis membuat rancangan sistem berupa: *use case diagram*, *activity diagram*.

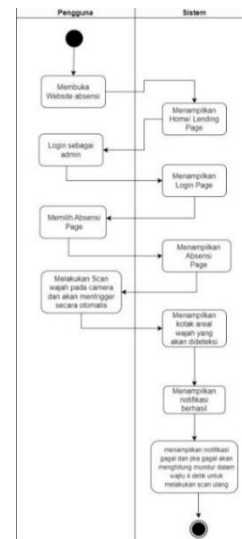


Gambar 1. Use Case Diagram

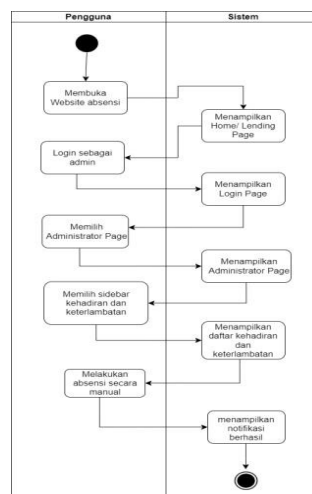
Pada *use case diagram* tersebut terdapat tiga proses utama dari web presensi karyawan yaitu pendaftaran wajah, absensi, dan absensi manual karyawan.



Gambar 2. Activity Diagram Pendaftara Wajah Karyawan



Gambar 3. Proses Absensi Karyawan



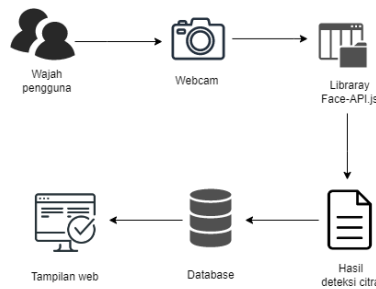
Gambar 4. Activity Diagram Skenario Trobel pada Kamera

1) Implementasi Sistem.

Implementasi system gambaran sistem dari web absensi karyawan yang sudah dirancang. pada implementasi sistem ini penulis melakukan tahap kedua dari metode XP yaitu *Design*, dalam bentuk rancangan mind map tampilan, ERD dari data absensi, flowchar jalanya sistem.

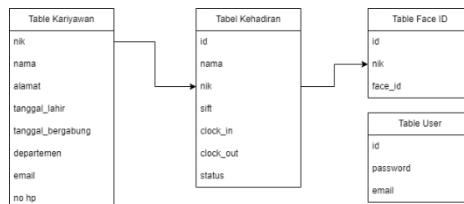
2) Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Pt.Indomarco Prismatama, zona industri manis bitung, Jl. Raya serang km 9 no.1A, kadu, kec.curug kabupaten tangerang banten 15810. Gambaran *system web* presensi nantinya akan dikirimkan kepada database, lalu data pada database akan ditampilkan pada web absensi.



Gambar 5. Presensi Web

3) ERD data base web presensi

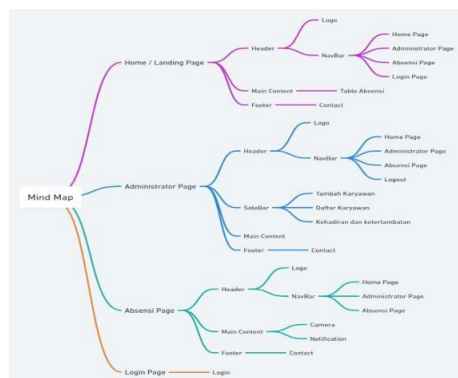


Gambar 6. ERD Data Base Web Absensi Karyawan

Database web absensi:

- a) Tabel Karyawan
- b) Tabel Kehadiran
- c) Tabel Face ID
- d) Tabel User

4) Mind map web presensi



Gambar 7. Mind Map Web

Web absensi memiliki empat tampilan utama:

- a) *Home / Landing Page*
- b) *Administrator Page*
- c) *Absensi Page*
- d) *Login Page*

5) Pengujian sistem

Pada pengujian sistem ini penulis melakukan pengujian *usability testing*, validasi, komparabilitas dan evaluasi *error handling*.

3. Hasil dan Pembahasan

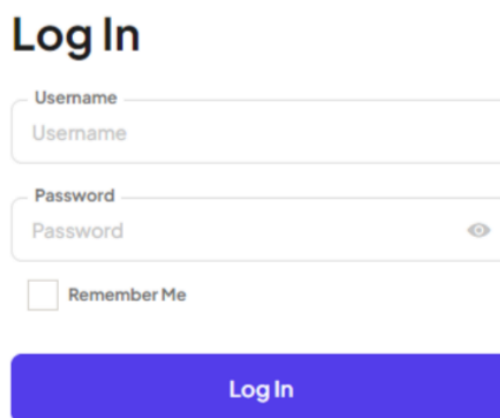
3.1 Hasil

Pada implementasi sistem berisi hasil dari tahapan ketiga yaitu *Coding* dari metode *Extreme Programming* (XP). Hasil yang akan ditampilkan berupa desain tampilan, fitur-fitur pada web, isi database, hasil absensi *Face Recognition* dengan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN).



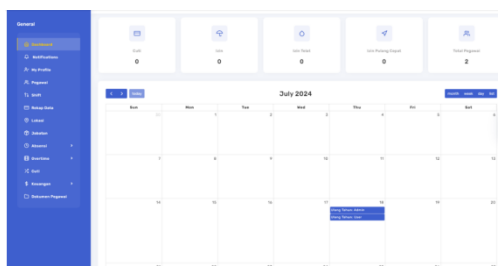
Gambar 8. Tampilan Halaman Absensi

Pada halaman absensi ini kita melakukan proses absensi karyawan. Proses absensis karyawan dilakukan dengan metode *face recognition*.



Gambar 9. Tampilan Login

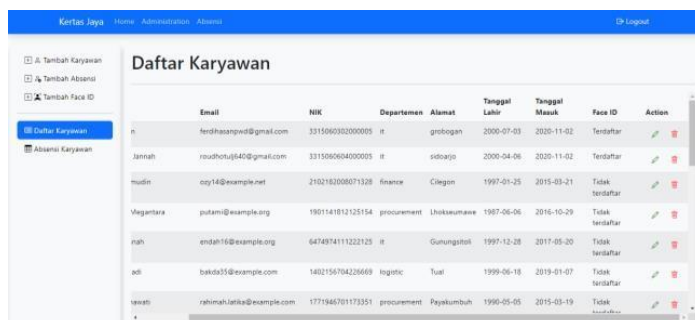
Tampilan *login* menggunakan *pop up* yang berisi *form input email address* dan *password*. Pada *pop up login* ini tidak terdapat fitur *register user* karena pada halaman login ini hanya dapat di akses oleh admin saja yang bertujuan untuk menjaga keamanan data.



Gambar 10. Tampilan Halaman Administration

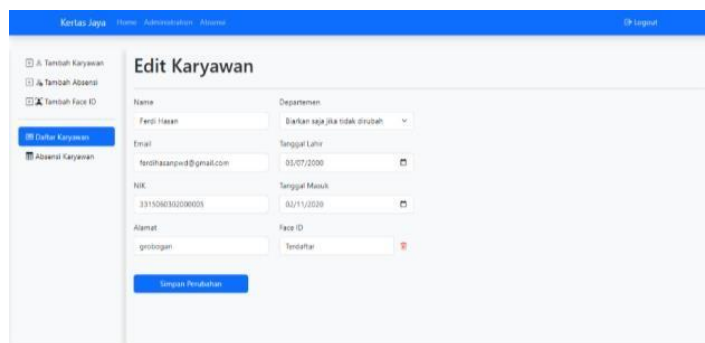
Tampilan administration adalah halaman awal yang akan ditampilkan setelah melakukan login sebagai admin. Pada halaman ini terdapat banyak menu yaitu:

- a) Tambah Absensi
- b) Tambah Face ID
- c) Daftar Karyawan
- d) Absensi Karyawan



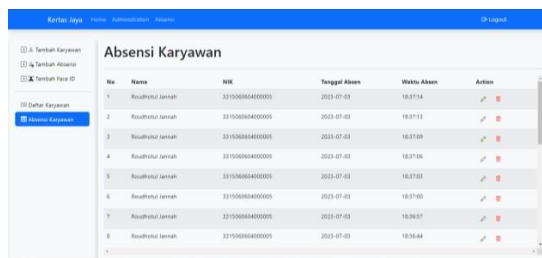
Gambar 11. Tampilan Halaman daftar Karyawan

Pada menu daftar karyawan menampilkan tabel yang berisi, tabel nomor, nama karyawan, email, NIK, departemen, alamat, tanggal lahir, keterangan face id, dan tanggal bergabung karyawan di PT. Indomarco Prismatama.



Gambar 12. Tampilan Halaman Menu Edit Karyawan

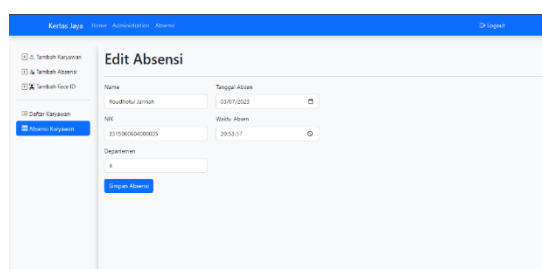
Isi menu edit karyawan ialah *form input* yang secara *default* berisi data-data yang akan diubah. Pada halaman ini kita bisa merubah data nama, email, NIK, alamat, tanggal lahir, tanggal masuk, face id dan departemen karyawan dengan cara memilih pilihan yang sudah tersedia jika tidak ada perubahan abaikan saja.



No	Nama	NIK	Tanggal Absen	Waktu Absen	Aksi
1	Roufhotul Jannah	331050604400005	2023-07-03	18:37:14	
2	Roufhotul Jannah	331050604400005	2023-07-03	18:37:13	
3	Roufhotul Jannah	331050604400005	2023-07-03	18:37:09	
4	Roufhotul Jannah	331050604400005	2023-07-03	18:37:08	
5	Roufhotul Jannah	331050604400005	2023-07-03	18:37:03	
6	Roufhotul Jannah	331050604400005	2023-07-03	18:37:00	
7	Roufhotul Jannah	331050604400005	2023-07-03	18:36:57	
8	Roufhotul Jannah	331050604400005	2023-07-03	18:36:44	

Gambar 13. Tampilan Menu Absensi Karyawan

Pada halaman ini terdapat tabel absensi karyawan. Pada tabel ini kita dapat melihat nama, NIK, tanggal absen dan waktu absen karyawan secara detail.



Edit Absensi

Name: Roufhotul Jannah

Tanggal Absen: 03/07/2023

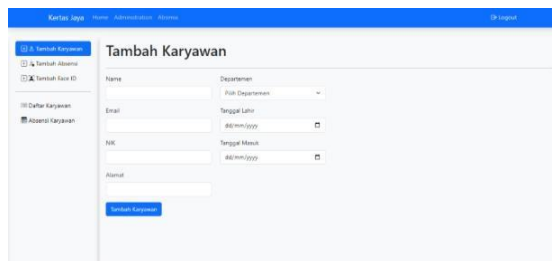
NIK: 331050604400005

Waktu Absen: 18:33:17

Departemen: A

Gambar 14. Tampilan Menu Edit Absensi

Pada halaman ini terdapat *form input* nama, NIK, tanggal absen, waktu absen dan departemen karyawan yang dapat kita ubah sesuai dengan keinginan.



Tambah Karyawan

Name:

Departemen: Pilih Departemen

Email:

Tanggal Lahir:

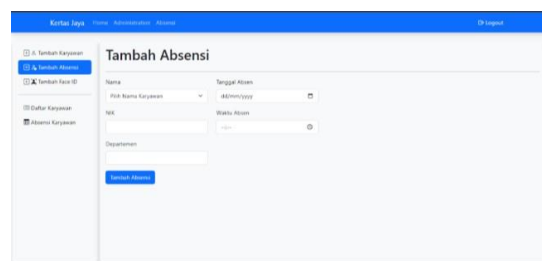
NIK:

Tanggal Masuk:

Alamat:

Gambar 15. Tampilan Menu Tambah Karyawa

Pada halaman ini kita dapat menambahkan data karyawan dengan cara mengisi *form input* dengan nama, Email, NIK, alamat, tanggal lahir, tanggal masuk karyawan, dan memilih departemen yang sudah disediakan.



Tambah Absensi

Nama:

Tanggal Absen:

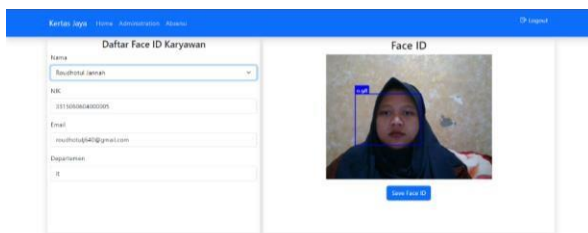
NIK:

Waktu Absen:

Departemen:

Gambar 16. Tampilan Menu Tambah Absensi

Pada halaman ini kita dapat menambahkan absensi karyawan dengan cara memasukkan data pada *form input* berupa nama, NIK, tanggal absen, waktu absen dan memilih departemen yang sudah ada.



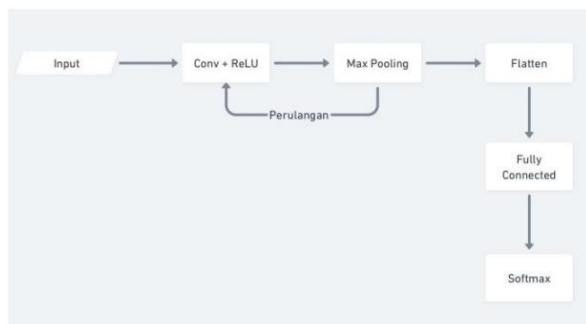
Gambar 17. Tampilan Menu Tambah Face Id Karyawan

Pada halaman ini, terdapat formulir input untuk nama, NIK, email, dan departemen. Pengguna dapat menambahkan *face ID* dengan mengikuti langkah-langkah berikut: pertama, pilih nama yang sudah ditambahkan melalui halaman menu *tambah absensi karyawan*. Setelah memastikan bahwa data yang dimasukkan sudah sesuai dan benar, sistem akan mendeteksi citra wajah karyawan dan menampilkan identitas baru yang telah ditambahkan. Pengguna disarankan untuk menyimpan citra wajah tersebut ketika kecocokan citra wajah pada area wajah (yang ditandai dengan garis biru pada kamera) mencapai tingkat kecocokan di atas 50%. Setelah itu, pengguna dapat menekan tombol *save face ID*, dan data citra wajah akan disimpan dalam database. Data *face ID* yang baru akan muncul pada tabel absensi karyawan, dan karyawan dapat mulai melakukan absensi menggunakan metode *face recognition*. Web ini menggunakan database MySQL yang terdiri dari delapan tabel, yaitu: *Absensis*, *Faceids*, *Users*, *Karyawans*, *Migrations*, *Password_resets*, *Personal_access_token*, dan *Failed_jobs*. Pada tabel *Absensi*, terdapat kolom-kolom seperti *ID*, *karyawan_id*, *tanggal_absen*, *waktu_absen*, *created_at*, dan *update_at*. Data pada tabel *Absensi* ini nantinya akan ditampilkan pada menu *tabel absensi* pada halaman *administration* dan halaman absensi.



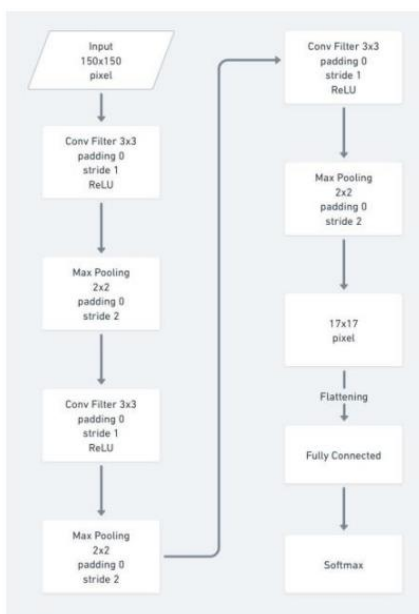
Gambar 18. Hasil data arry 128

Pada tabel *faceids*, terdapat kolom-kolom seperti *id*, *karyawan_id*, *faceid1*, dan *faceid2*. Kolom *faceid1* dan *faceid2* berisi array yang masing-masing terdiri dari 128 data, yang diperoleh dari proses pendeteksian citra wajah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Sementara itu, pada tabel *karyawans*, terdapat kolom-kolom seperti *id*, *email*, *NIK*, *departemen*, *alamat*, *tanggal_lahir*, *tanggal_join*, *created_at*, dan *updated_at*. Data pada tabel *karyawans* nantinya akan ditampilkan pada menu *daftar karyawan* di halaman *administration*. Pada halaman *tambah face ID*, terdapat dua skrip yang digunakan, yaitu *face-api.js*, yang merupakan library untuk memanggil fungsi-fungsi *face recognition*, dan *createfaceid.js*, yang digunakan untuk mendaftarkan *face ID* karyawan. Pada halaman absensi, proses pengenalan citra wajah digunakan sebagai bukti kehadiran. Terdapat tiga skrip yang digunakan di halaman absensi, yaitu *face-api.js* yang digunakan untuk memanggil fungsi *face recognition*, *absensi.js* yang digunakan untuk mengenali wajah karyawan, dan *submitFormAbsensi.js* yang digunakan untuk mencocokkan data pada database serta mengirim data absensi ke database. Selain itu, skrip ini juga menambahkan data pada tabel absensi.

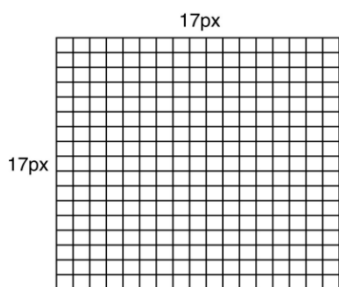


Gambar 19. Algoritma CNN 1

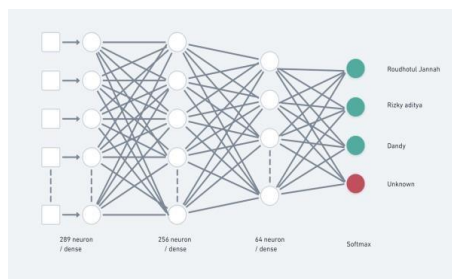
- 1) Input Gambar wajah di crop dan di kompres menjadi 150x150 pixel.
- 2) Dirubah jadi *Grayscale* atau hitam putih.
- 3) *Conv Convolution* filter menggunakan 3x3, tanpa padding dan stride 1
- 4) ReLU Menggunakan activation ReLU.
- 5) *Max Poling*
- 6) Menggunakan 2x2 tanpa padding dan stride 2



Gambar 20. Algoritma CNN 2

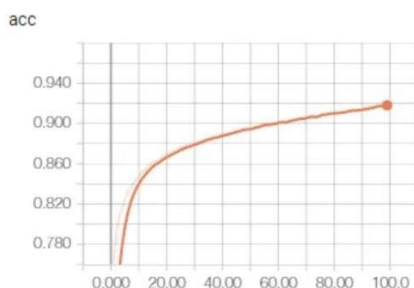


Gambar 21. Hasil Proses *Convolution Relu* dan *Max Pooling*



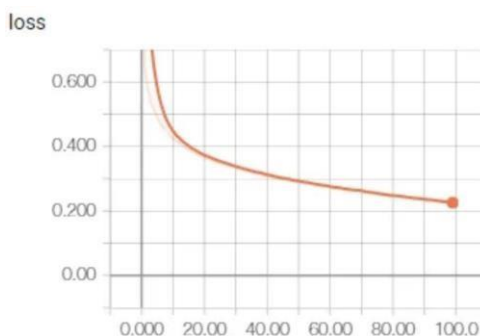
Gambar 22. *Neural Network Tambah Face ID*

Flattening adalah tahap setelah citra berukuran 17x17 piksel diperoleh melalui proses konvolusi (*Convolution*), fungsi aktivasi ReLU, dan pemilihan nilai maksimum (*Max Pooling*). Proses ini bertujuan mengubah citra atau matriks multidimensi menjadi vektor satu dimensi. Dalam pengolahan citra, vektor satu dimensi ini mewakili fitur-fitur yang diekstraksi dari citra dan digunakan sebagai masukan untuk lapisan berikutnya dalam jaringan saraf. Pada tahap ini, citra berukuran 17x17 piksel (matriks dua dimensi) diubah menjadi vektor satu dimensi dengan panjang sebanyak jumlah piksel dalam citra, yaitu 17x17 atau 289 elemen. Setiap elemen dari vektor mewakili nilai intensitas piksel pada posisi yang sesuai dalam citra. Tahap berikutnya adalah lapisan *fully connected*, yang terdiri dari dua lapisan utama, yaitu Dense 256 dengan aktivasi ReLU dan Dense 64 dengan aktivasi ReLU. Setelah melewati lapisan ini, model akan menggunakan fungsi aktivasi *softmax* untuk menghasilkan output klasifikasi. Fungsi ini menentukan apakah data yang dianalisis memiliki kemiripan dengan wajah manusia atau tidak. Semakin tinggi skor akurasi (*accuracy score*) yang diperoleh, semakin baik kinerja model tersebut. Data hasil analisis ini berupa array dengan panjang 128 elemen, yang kemudian disimpan ke dalam basis data untuk keperluan pencocokan data pada proses selanjutnya.



Gambar 23. Hasil Accuracy Score dari CNN

Pada saat absensi proses nya sama tetapi pada saat terakhir akan melakukan prediksi apakah data model yang barusan di deteksi ada kecocokan data wajah yang sudah di daftarkan sebelumnya, jika *accuracy loss* lebih kecil dari 0.5 maka data yang di *compare* antara model data di db dengan model data yang barusan di deteksi berarti memiliki kecocokan data.



Gambar 24. Hasil Accuracy Loss Prediction

Hasil pengujian sistem merupakan bagian dari tahap keempat dalam metode *Extreme Programming* (XP), yaitu tahap pengujian. Proses ini dilakukan untuk mengevaluasi apakah web yang dikembangkan telah memenuhi persyaratan dan memberikan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian yang dilakukan mencakup empat jenis utama. Pertama, pengujian validasi bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fungsi pada web berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Kedua, pengujian kompatibilitas dilakukan untuk menguji kesesuaian web dengan berbagai perangkat, browser, dan sistem operasi yang digunakan. Ketiga, pengujian penanganan kesalahan (*error handling*) bertujuan untuk mengidentifikasi serta menangani situasi yang dapat menyebabkan kesalahan pada sistem, seperti kegagalan perangkat keras atau kesalahan input pengguna. Terakhir, pengujian

penggunaan (*usability testing*) dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana sistem mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna. Hasil dari pengujian ini menjadi indikator keberhasilan sistem serta memberikan informasi penting untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Validasi

Proses	Pengujian	Keterangan
Login	Imput email dan password admin, klik login	Baik
Absensi	Kamera menyala, wajah dideteksi dan muncul nama pada table absensi	Baik
Edit Daftar Karyawan	Klik button edit dan ubah data lalu klik button simpan perubahan	Baik
Hapus Daftar Karyawan	Klik button hapus dan data akan di hapus	Baik
Edit Absensi Karyawan	Klik button edit dan ubah data lalu klik button simpan perubahan	Baik
Hapus Absensi Karyawan	Klik button hapus dan data akan di hapus	Baik
Tambah Karyawan	Tambah karyawan dengan input data dan simpan	Baik
Tambah Absensi	Tambah absensi karyawan dengan input data dan simpan	Baik
Tambah Face Id	Tambah face id karyawan dengan input data lalu deteksi citra wajah dan simpan	Baik
Absensi	Melakukan absen secara bersamaan lebih dari satu orang	Melakukan absen secara bersamaan lebih dari satu orang Tidak dapat dilakukan karena sistem hanya mengenali satu objek saja.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Error Handling*

Proses	Keadaan	Solusi
<i>Error Handling</i> Proses Absensi	Terjadi kerusakan pada perangkat keras yang digunakan, seperti kerusakan terjadi pada webcam, komputer, dan lain-lain.	Jika terjadi kerusakan pada perangkat komputer, pihak industri harus melakukan pengantian pada perangkat keras berupa komputer baru
<i>Error Handling</i> Proses Absensi	Terjadi keadaan yang menyebabkan perubahan pada wajah karyawan, sehingga sistem tidak dapat mengenali citra yang di tangkap.	Melakukan absen manual dengan menekan menu absensi karyawan pada halaman Administrator Page.
<i>Error Handling</i> Proses Login	Lupa <i>password</i>	Mengantian <i>password</i> dilakukan dengan cara merubah password langsung melalui database oleh developer.

3.2 Pembahasan

Proses pengujian sistem yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa aplikasi absensi berbasis pengenalan wajah dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dapat berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan pengguna. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian validasi, kompatibilitas, penanganan kesalahan (*error handling*), dan pengujian penggunaan (*usability testing*). Pengujian validasi bertujuan memastikan bahwa setiap fungsi dalam sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi. Pengujian serupa telah dilakukan pada penelitian Firmansyah (2024), di mana penggunaan algoritma *CNN* dalam sistem absensi menunjukkan hasil akurasi hingga 99,85%, dengan waktu pelatihan model yang optimal. Dalam penelitian ini, validasi menunjukkan bahwa sistem dapat mengenali wajah secara akurat dan konsisten untuk memastikan kehadiran karyawan secara *real-time*. Pengujian kompatibilitas bertujuan untuk memastikan sistem dapat beroperasi pada berbagai perangkat keras, browser, dan sistem operasi. Pendekatan serupa dilakukan oleh Arugia (2022), yang mengembangkan *API* absensi berbasis pengenalan wajah menggunakan *deep learning* untuk memastikan fleksibilitas dalam penggunaannya pada berbagai platform. Pengujian penanganan kesalahan (*error handling*) menilai kemampuan sistem dalam menghadapi kegagalan teknis atau input yang tidak valid. Hal ini mengacu pada penelitian Khadapi (2021), di mana implementasi algoritma *SIFT* untuk pengenalan wajah dirancang untuk tetap tangguh dalam menghadapi perubahan input citra wajah akibat perubahan pencahayaan atau posisi. Dalam penelitian ini, sistem mampu memberikan solusi seperti pengalihan ke metode absensi manual jika terjadi kegagalan pada pengenalan wajah.

Pengujian penggunaan (*usability testing*) bertujuan mengevaluasi pengalaman pengguna dalam mengoperasikan sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dinilai mudah digunakan oleh mayoritas responden, dengan tingkat kepuasan yang tinggi. Pendekatan serupa dilakukan oleh Isputrawan (2023), yang menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis web dengan pengenalan wajah mampu meningkatkan efisiensi dan kepuasan pengguna dibandingkan metode tradisional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis pengenalan wajah dengan metode *CNN* ini berhasil memenuhi kriteria validasi, kompatibilitas, penanganan kesalahan, dan pengalaman pengguna. Penelitian ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menekankan keunggulan pengenalan wajah berbasis *deep learning* dalam meningkatkan efisiensi, keakuratan, dan keandalan sistem absensi. Temuan ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan teknologi absensi modern.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sistem absensi berbasis *face geo location* menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* yang memungkinkan pencatatan kehadiran karyawan secara *real-time* melalui deteksi wajah dan geo-lokasi. Sistem ini terbukti efektif dalam meminimalkan potensi kecurangan selama proses absensi. Selain itu, hasil *usability testing* menunjukkan respons yang sangat positif dari karyawan PT Indomarco Prismatama. Sebanyak 90% karyawan menyatakan bahwa sistem ini mudah dioperasikan, 92% menyetujui bahwa menu-menu dalam sistem mudah digunakan, dan 82% merasa puas dengan fitur-fitur yang disediakan. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya akurat dan andal, tetapi juga diterima dengan baik oleh pengguna akhir, mendukung efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan kehadiran karyawan.

5. Daftar Pustaka

- Adrianto, L. B., Wahyuddin, M. I., & Winarsih, W. (2021). Implementasi Deep Learning untuk Sistem Keamanan Data Pribadi Menggunakan Pengenalan Wajah dengan Metode Eigenface Berbasis Android. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 5(1), 89-96. <https://doi.org/10.35870/jtik.v5i1.201>.
- Aldiani, D., Dwilestari, G., Susana, H., Hamonangan, R., & Pratama, D. (2024). Implementasi Algoritma CNN dalam Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah. *Jurnal Informatika Polinema*, 10(2), 197-202. <https://doi.org/10.33795/jip.v10i2.4852>.
- Apriadi, P., & Sutrisna, E. (2023). Perancangan Aplikasi Absensi Karyawan Berbasis Mobile Menggunakan GPS (Studi Kasus PT. Trans Retail Indonesia). *Journal Automation Computer Information System*, 3(1), 1-9. <https://doi.org/10.47134/jacis.v3i1.54>.
- Apriadi, P., & Sutrisna, E. (2023). Perancangan Aplikasi Absensi Karyawan Berbasis Mobile Menggunakan GPS (Studi Kasus PT. Trans Retail Indonesia). *Journal Automation Computer Information System*, 3(1), 1-9. <https://doi.org/10.47134/jacis.v3i1.54>.
- Arjun, A. (2024). Klasifikasi Citra Pada Tingkat Kematangan Buah Pisang Menggunakan Algoritma Deep Learning. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 5(3), 203-208. <https://doi.org/10.31933/jemsi.v5i3.1786>.
- Arugia, A. W., Junirianto, E., & Maria, E. Design and Build Web and API on “Absenplus” with Face Recognition using Deep Learning Method. *Tepian*, 3(2), 65-75.
- Denata, I., Rismawan, T., & Ruslianto, I. (2021). Implementation of Deep Learning for Classification Type of Orange Using The Method Convolutional Neural Network. *Telematika: Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, 18(3), 297-307. <https://doi.org/10.31315/telematika.v18i3.5541>.
- Firmansyah, A., Itsnan, A. F., Apip, A., Mullia, R. T., & Rosyani, P. (2024). SISTEM ABSENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN FACE RECOGNITION DENGAN ALGORITMA CNN. *AI dan SPK: Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan*, 1(4).
- Fitri, I., Asmar, M. R., & Rabhasy, A. (2020). DATA CLUSTER MAPPING OF GLOBAL COVID-19 PANDEMIC BASED ON GEO-LOCATION: DATA CLUSTER MAPPING OF GLOBAL COVID-19 PANDEMIC BASED ON GEO-LOCATION. *Jurnal Mantik*, 4(1), 511-520.
- Irawan, N. A., & Kadafi, A. R. (2023). Perancangan Sistem Informasi Presensi Online Karyawan Berbasis Website dengan Face Record dan Geo Location. *Bulletin of Computer Science Research*, 3(6), 413-419. <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v3i6.294>.
- Isputrawan, M. F., & Suriyanti, S. (2023). Pengembangan Aplikasi absensi berbasis web menggunakan face recognition. *Jurnal Teknoinfo*, 17(1), 55-65. <https://doi.org/10.33365/jti.v17i1.2243>.
- Khadapi, M., Noviriandini, A., Andarsyah, R., Kurniawati, K., & Lestari, S. (2021). PENGEMBANGAN APLIKASI ABSENSI FACE RECOGNATION MENGGUNAKAN OPENCV LIBRARY DAN ALGORITMA SIFT. *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, 5(2), 348-355.

- Kuswanto, H., Wijonarko, B., & Cahyo, H. D. (2021). Aplikasi Absensi Menggunakan Location Base Services Berbasis Mobile. *CONTEN: Computer and Network Technology*, 1(1), 31-40. <https://orcid.org/0000-0003-0189-6059>.
- Nawawi, M., Irawan, R. H., & Mahdiyah, U. (2023). Sistem Absensi Berbasis Face Recognition di SMA Queen Al-Falah. *Jurnal Nusantara Of Engineering*, 6(02), 151-158.
- Putra, K. B. V., Bayupati, I. P. A., & Arsa, D. M. S. (2021). Klasifikasi Citra Daging Menggunakan Deep Learning dengan Optimisasi Hard Voting. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(4), 656-662.
- Radikto, R., Mulyana, D. I., Rofik, M. A., & Zakaria, M. O. Z. (2022). Klasifikasi Kendaraan pada Jalan Raya menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 1668-1679. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i1.3179>.
- Rahayu, R. E. G., & Pujaeri, Z. K. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Absensi Fingerprint, Agenda, Mading Digital di SMK Wikrama 1 Garut Berbasis Web. *Jurnal Algoritma*, 17(2), 561-568.
- Rosalina, R., & Wijaya, A. (2020). Pendeteksian Penyakit pada Daun Cabai dengan Menggunakan Metode Deep Learning. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 6(3). <https://doi.org/10.28932/jutisi.v6i3.2857>.
- Sari, K. (2022). Perancangan Sistem Absensi Facial Recognition Menggunakan CNN dan Liveness Detector pada BPR Central Dana Mandiri. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*, 2(1), 70-80. <https://doi.org/10.33998/jakakom.2022.2.1.63>.
- Siami, M. I., & Hamid, M. (2022). Penerapan Deteksi Penggunaan Masker pada Sistem Absensi Karyawan menggunakan Metode Deep Learning. *JAMI: Jurnal Abli Muda Indonesia*, 3(2), 141-148. <https://doi.org/10.46510/jami.v3i2.118>.