LAPORAN

SISTEM ABSENSI BERBASIS FACE RECOGNITION DENGAN METODE CNN DAN KNN

**Estu Agung Prasetyo**NPM 23066020016



FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
**UPN “VETERAN” JAWA TIMUR**SURABAYA  
2024

**SISTEM ABSENSI BERBASIS FACE RECOGNITION DENGAN METODE CNN DAN KNN**

**Pendahuluan**

Sistem absensi karyawan memainkan peran strategis dalam pengelolaan sumber daya manusia, khususnya untuk meningkatkan efisiensi operasional di lingkungan kerja yang dinamis. Metode tradisional seperti kartu RFID atau sidik jari sering menghadapi masalah seperti potensi kecurangan dan ketidakefisienan waktu. Teknologi pengenalan wajah berbasis Convolutional Neural Network (CNN) dan K-Nearest Neighbors (KNN) menawarkan solusi yang lebih akurat dan otomatis. CNN digunakan untuk ekstraksi fitur unik pada wajah, sementara KNN berperan sebagai algoritma klasifikasi berbasis kedekatan jarak. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem absensi berbasis face recognition di PT. Petrokimia Gresik guna meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran dan efisiensi operasional.

**Bahan dan Metode**

Praktikum ini dilakukan di laboratorium data sains dengan menggunakan perangkat keras berupa komputer dengan GPU untuk mendukung pemrosesan data gambar. Dataset berupa gambar wajah karyawan dikumpulkan dari kamera CCTV beresolusi tinggi, kemudian dilakukan preprocessing, termasuk normalisasi piksel, resizing menjadi 128x128 piksel, dan augmentasi data untuk meningkatkan variasi dataset.

**Metode yang Digunakan:**

1. Convolutional Neural Network (CNN):

* Terdiri dari lapisan konvolusi untuk mengekstraksi fitur, pooling untuk mereduksi dimensi data, dan fully connected layer untuk klasifikasi.
* Optimasi menggunakan algoritma Adam.
* Model dilatih selama 10 epoch dengan dataset yang telah di-preprocess.

1. K-Nearest Neighbors (KNN):

* Digunakan untuk klasifikasi berdasarkan fitur wajah yang diekstraksi oleh CNN.
* Parameter optimal seperti nilai k dipilih melalui validasi silang.

1. Evaluasi Kinerja:

* Akurasi sistem dalam mengenali wajah.
* Kecepatan pengenalan (waktu rata-rata untuk pencatatan absensi).
* Keandalan sistem dalam berbagai kondisi pencahayaan dan sudut pandang.

**Hasil**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis pengenalan wajah yang dikembangkan berhasil mencapai tingkat akurasi, kecepatan, dan efisiensi operasional yang tinggi. Sistem ini dirancang menggunakan kombinasi metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk ekstraksi fitur wajah dan K-Nearest Neighbors (KNN) untuk proses klasifikasi. Kombinasi ini memberikan kinerja yang memuaskan dalam berbagai aspek penting seperti akurasi pengenalan, kecepatan respons, dan dampaknya terhadap efisiensi operasional.

1. Akurasi Sistem  
   Sistem ini mencapai tingkat akurasi sebesar 95% dalam mengenali wajah karyawan. Akurasi yang tinggi ini membuktikan keandalan sistem dalam mencatat kehadiran secara tepat dan mengurangi risiko kesalahan identifikasi. Hasil ini jauh lebih unggul dibandingkan metode absensi tradisional seperti sidik jari atau kartu RFID, yang sering kali memiliki tingkat akurasi lebih rendah akibat faktor seperti kerusakan perangkat atau ketidaksesuaian data. Kemampuan CNN dalam mengenali pola unik pada wajah setiap individu, seperti bentuk mata, hidung, dan kontur wajah, menjadi faktor utama di balik tingginya akurasi ini. Selain itu, preprocessing data yang meliputi normalisasi piksel, pengubahan ukuran, dan augmentasi data turut berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan model untuk menangkap variasi wajah, termasuk dalam kondisi pencahayaan dan ekspresi yang berbeda.
2. Kecepatan Pengenalan  
   Kecepatan pengenalan wajah merupakan salah satu parameter penting dalam pengembangan sistem absensi ini. Sistem berhasil mencatat waktu rata-rata 1,8 detik per proses absensi. Kecepatan ini memenuhi kebutuhan lingkungan kerja yang dinamis, seperti di lingkungan produksi PT. Petrokimia Gresik, di mana proses absensi harus dilakukan dengan cepat untuk menghindari antrean panjang dan gangguan alur kerja. Kombinasi CNN untuk ekstraksi fitur otomatis dan KNN untuk klasifikasi yang sederhana namun efektif memberikan keseimbangan antara akurasi dan efisiensi waktu. Selain itu, optimasi algoritma CNN menggunakan metode Adam membantu mempercepat pelatihan model, sementara penggunaan perangkat keras seperti GPU mendukung pemrosesan data dalam jumlah besar secara efisien.
3. Efisiensi Operasional  
   Implementasi sistem absensi ini memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi operasional perusahaan. Dibandingkan metode tradisional, sistem ini mampu mengurangi keterlambatan pencatatan absensi hingga 30%. Hal ini dimungkinkan karena sistem bekerja secara otomatis tanpa memerlukan intervensi manual. Teknologi pengenalan wajah memastikan bahwa hanya individu yang hadir secara fisik yang dapat tercatat dalam sistem, sehingga potensi kecurangan seperti "titip absen" dapat dieliminasi. Dengan data absensi yang lebih akurat, perusahaan dapat mengambil keputusan yang lebih berbasis data dan meningkatkan pengelolaan sumber daya manusia.

Efisiensi juga meningkat karena sistem ini mampu memproses data absensi ribuan karyawan dalam waktu singkat. Proses ini berjalan tanpa mengganggu aktivitas operasional lainnya, menjadikan sistem ini sangat cocok untuk lingkungan kerja dengan skala besar. Selain itu, teknologi pengenalan wajah memiliki fleksibilitas untuk diintegrasikan dengan sistem lain, seperti IoT atau sistem manajemen sumber daya manusia (HRIS), sehingga memberikan manfaat jangka panjang.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis pengenalan wajah yang menggunakan metode CNN dan KNN mampu memberikan solusi unggul untuk pencatatan kehadiran. Tingkat akurasi yang tinggi, kecepatan pengenalan yang memadai, serta dampak positif terhadap efisiensi operasional menjadikan sistem ini sebagai alternatif yang layak untuk metode absensi konvensional. Sistem ini tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dan mengurangi beban operasional perusahaan secara keseluruhan.

**Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi CNN dan KNN menghasilkan sistem absensi yang akurat dan efisien. CNN berhasil mengekstraksi fitur wajah yang kompleks dengan akurasi tinggi, sementara KNN memastikan proses klasifikasi berjalan cepat. Preprocessing data seperti augmentasi sangat penting dalam meningkatkan kemampuan generalisasi model. Dengan akurasi 95%, sistem ini mampu menangani berbagai variasi pencahayaan, ekspresi, dan sudut pandang. Selain itu, waktu respons rata-rata 1,8 detik memastikan proses absensi tidak mengganggu aktivitas operasional. Dibandingkan metode konvensional, sistem ini menawarkan keunggulan dalam akurasi dan kecepatan, serta menghilangkan potensi kecurangan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pengenalan wajah lebih andal dibandingkan sidik jari atau kartu RFID​

**Simpulan**

Sistem absensi berbasis face recognition dengan kombinasi metode CNN dan KNN memberikan solusi unggul untuk pengelolaan kehadiran karyawan. Dengan tingkat akurasi 95% dan kecepatan rata-rata 1,8 detik, sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga keandalan dalam pencatatan absensi. Hasil ini menunjukkan potensi besar untuk implementasi lebih luas di dunia industri.

**Daftar Pustaka**

Anggara, A., & Arimbawa, I. W. A. (2020). Pengenalan Pola Wajah Menggunakan Metode Block-Eigenface pada Raspberry Pi. Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine), 4(2), 110-118.

Lestari, R. M., Rahmawati, S., Mutmainah, R. T., Nuralim, D., & Agung, I. W. P. (2024). PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS DAN TEKNIK PENGGABUNGAN CITRA. Jurnal Teknologi Pembelajaran Interaktif, 4(3).

Negara, M. S., Irzan, M., Haqqi, A. D. U., & Bimantoro, F. (2024). Implementasi Convolutional Neural Network pada Multi-label Classification Wajah Manusia Berdasarkan Usia, Gender, dan Ras. DIELEKTRIKA, 11(2).

Pratama, Y., Prayitno, A., Azrian, D., Aini, N., Rizki, Y., & Rasywir, E. (2022). Klasifikasi Penyakit Gagal Jantung Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. Bulletin of Computer Science Research, 3(1), 52-56.

Rahmawati, D., Joni, K., Prasetyo, G. A., Alfita, R., Setiawan, H., & Harnyoto, H. (2024). Rancang Bangun Pengenalan Wajah Pada Lemari Pengaman Menggunakan Metode YOLO (You Only Look Once). Journal of Telecommunication and Electrical Scientific, 1(02), 117-124.

Salim, D. A., Roza, Y. B., & Ramadhanu, A. (2024). Evaluasi Kualitas dan Kematangan Mangga Menggunakan Analisis Citra Digital dengan Euclidean Distance Fokus pada Buah Hijau dan Kuning. Indonesian Journal Computer Science, 3(2), 57-64.

Santoso, J. T. (2024). BUKU MONOGRAF Meningkatkan Keamanan Data Pada Attendance System Berbasis Face Recognition: Integrasi Machine Learning, deep learning Dan Ensemble Ai Pada Manajemen Proyek Teknologi Informasi. Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik, 1-218.

Syam, F. M., Yusup, R. M., & Yudono, M. A. S. (2023, November). Systematic Review: Image Processing Based Dorsal Vein Pattern Biometric Authentication System. In 2023 IEEE 9th International Conference on Computing, Engineering and Design (ICCED) (pp. 1-6). IEEE.

Talumepa, R. V., Putra, D. A., & Soetanto, H. (2024). Sistem Presensi Pendeteksi Wajah menggunakan Metode Modified Region Convolutional Neural Network dan PCA. Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika, 8(1), 46-55.

Ulum, M. R. B., Rahmat, B., & Swari, M. H. P. (2024). Implementasi Metode CNN Dan K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Tingkat Kematangan Tanaman Cabai Rawit. Modem: Jurnal Informatika dan Sains Teknologi., 2(3), 112-123.

**Lampiran**





