

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dari masa ke masa perkembangan teknologi di era Revolusi Industri 4.0 terjadi sangat pesat, banyak perusahaan, institusi pendidikan dan pemerintahan pada era ini berlomba lomba dalam mengembangkan sistem otomatisasi berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dan *Internet of Things* (IoT). Sistem ini telah memegang peranan penting dalam meningkatkan efisiensi berbagai sektor, termasuk dalam hal manajemen sumber daya manusia. Salah satu implementasi signifikan dari teknologi ini adalah pada sistem monitoring kehadiran atau presensi pada setiap industri [27].

Sistem presensi tradisional, yang masih banyak digunakan di institusi pendidikan, kantor pemerintahan, maupun perusahaan swasta, umumnya mengandalkan metode manual seperti tanda tangan, kartu magnetik (menggunakan RFID), atau sidik jari [6]. Meski memiliki manfaat, metode ini tidak terlepas dari berbagai kelemahan, baik dari segi keamanan, efisiensi, maupun potensi kecurangan dalam sistem kehadiran pegawai yang dipalsukan. Oleh karena itu, kebutuhan akan sistem yang lebih modern dan dapat diandalkan semakin mendesak untuk meningkatkan integritas dan efisiensi pencatatan kehadiran.

Teknologi pengenalan wajah (*face recognition*) hadir sebagai solusi inovatif yang mampu mengatasi berbagai masalah yang sering terjadi pada sistem presensi tradisional. Berbeda dengan metode manual, teknologi pengenalan wajah menawarkan keunggulan dalam hal keamanan dan kepraktisan, karena wajah merupakan fitur biometrik unik yang sulit dipalsukan. Sistem pengenalan wajah memungkinkan pencatatan kehadiran secara otomatis tanpa memerlukan interaksi fisik antara pengguna dan perangkat. Hal ini tidak hanya mengurangi waktu yang diperlukan untuk autentikasi, tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional [11].

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam pengenalan wajah adalah algoritma CNN mendeteksi wajah secara *real-time* hal ini dinyatakan dalam penelitian yang dilakukan oleh Henri Kurniawan et al. Magister Teknik,

Universitas Amikom, Yogyakarta, Indonesia Dengan judul Klasifikasi Pengenalan Wajah Siswa pada Sistem Kehadiran dengan Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* mengenai Modifikasi CNN dengan augmentasi data (*flip, rotation, affine*); evaluasi menggunakan confusion matrix, tujuannya Membuat model untuk mendeteksi wajah siswa dan membangun sistem kehadiran berbasis pengenalan wajah dengan kecepatan pelatihan tinggi dan akurasi optimal. Dalam penelitiannya model ini menghasilkan akurasi 97,78%, dengan waktu pelatihan 5,31 jam dan validasi loss rendah (0,0192). Algoritma ini menggunakan teknik machine learning berbasis fitur untuk mengenali pola wajah manusia dari citra yang diambil oleh kamera dengan cara menginputkan beberapa data yang selanjutnya akan di olah oleh komputer pada sistem ini. Pada penerapannya penelitian ini menggunakan *software python* dan Open CV. Namun, meskipun metode CNN cukup efisien dalam deteksi wajah, Pada penelitian yang dilakukan algoritma ini memiliki ketergantungan pada teknik augmentasinya, Teknik augmentasi yang diterapkan (*flip, rotation, affine*) meningkatkan jumlah data tetapi mungkin tidak mencerminkan variasi kompleks di dunia nyata, seperti pencahayaan ekstrem atau obstruksi wajah [3].

Pada penelitian ini, untuk meningkatkan akurasi dalam proses pengenalan wajah penggunaan *Convolutional Neural Network (CNN)*, akan meningkatkan akurasi dengan peningkatan pre-processing data dengan mencakup normalisasi pencahayaan, deteksi landmark wajah yang presisi, dan pemotongan area wajah secara optimal dan mencegah overfitting.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem monitoring kehadiran yang tidak hanya mengandalkan teknologi modern seperti *face recognition*, tetapi juga berfokus pada efisiensi dan keandalan dalam penerapan di dunia nyata. Implementasi sistem seperti ini berpotensi untuk digunakan dalam berbagai aplikasi lainnya, seperti sistem keamanan, akses kontrol, dan monitoring cerdas, yang semakin dibutuhkan di era digital saat ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dapat dituliskan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengimplementasikan CNN untuk mendeteksi wajah secara *real-time* pada sistem monitoring kehadiran?
2. Bagaimana performa keseluruhan sistem monitoring kehadiran berbasis *face recognition* menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada laporan skripsi ini adalah :

1. Mengembangkan sistem monitoring kehadiran berbasis *face recognition* dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk pengenalan wajah, serta menguji akurasinya dalam berbagai kondisi.
2. Menganalisis dan mengevaluasi kinerja metode *Convolutional Neural Network* (CNN).

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penulisan pada laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat yang digunakan sebagai pengambilan gambar adalah berupa kamera laptop dengan jarak objek deteksi < 60 cm
2. Data wajah yang digunakan adalah data karyawan dari PT. Infomedia Nusantara (TENESA)
3. Lingkungan pengujian dilakukan pada area indoor dengan pencahayaan stabil dan tidak mencakup pengujian di luar ruangan kondisi pencahayaan ekstrem

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam memonitor kehadiran secara otomatis, mengurangi potensi kecurangan seperti titip absen, serta mempercepat proses presensi tanpa interaksi fisik.

2. Dapat berpotensi diaplikasikan pada berbagai sektor lain, seperti sistem keamanan dan akses kontrol berbasis pengenalan wajah, sehingga mempercepat adopsi teknologi AI dan *Computer Vision* dalam lingkungan industri yang lebih luas.
3. Dapat memberikan kontribusi dalam hal optimalisasi CNN untuk bekerja secara efisien pada perangkat keras dengan keterbatasan komputasi, yang dapat menjadi referensi bagi pengembangan lebih lanjut di bidang AI, Computer Vision, dan elektronika.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terbagi menjadi beberapa bab. Bab 1 terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab 2 terdiri dari kajian pustaka dan dasar teori untuk proses perancangan. Bab 3 membahas tentang perancangan, proses training dan skenario pengujian. Bab 4 membahas tentang hasil yang didapatkan pada proses training dan proses pengujian. Bab 5 berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.