

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kehadiran merupakan salah satu hal yang penting bagi guru dan siswa di sebuah institusi pendidikan karena mencerminkan ketertiban dan kedisiplinan siswa dalam proses pembelajaran[1]. Kehadiran yang terjaga dengan baik tidak hanya membantu siswa memahami materi secara konsisten, tetapi juga memudahkan guru dalam mengevaluasi keterlibatan dan kedisiplinan siswa. Namun, proses sistem kehadiran secara tradisional, seperti memanggil nama ataupun nomor induk siswa, memiliki beberapa kekurangan, terutama dalam hal efisiensi waktu dan tenaga[2]. Oleh karena itu, teknologi modern yang menggunakan sistem biometrik sudah mulai banyak digunakan.

Sistem biometrik adalah metode pengenalan diri yang menggunakan bagian tubuh[3]. Sistem biometrik ini memberikan beberapa kelebihan. Pertama, sistem biometrik ini bersifat unik, dikarenakan setiap manusia memiliki keistimewaan fisik masing – masing, sehingga sulit untuk ditiru maupun dipalsukan[1], [3]. Kedua, penggunaan sistem biometrik dapat mengurangi ketergantungan pada perangkat seperti *smartphone* dan kartu identitas, yang rentan hilang atau tertinggal[3]. Dengan kelebihan ini, sistem biometrik menjadi solusi yang lebih handal dan praktis untuk memastikan keamanan dan keakuratan dalam berbagai aplikasi.

Salah satu bentuk teknologi biometrik yang populer adalah *face recognition*. *Face recognition* atau pengenalan wajah adalah teknik pengenalan wajah manusia dari hasil tangkapan yang akan dicocokkan dengan salah satu gambar dan lekuk wajah seseorang dengan gambar yang ada di dalam *database* baik dalam bentuk foto maupun video[4]. *Face recognition* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan sistem biometrik yang lain, diantaranya adalah tidak diperlukannya kontak fisik ketika proses pengambilan data wajah baik untuk registrasi maupun pencocokan, serta mudah pada saat digunakan dan mudah ketika

diperlukannya proses evaluasi tambahan secara manual dikarenakan data yang digunakan adalah data gambar wajah[5].

Perkembangan metode pengenalan wajah telah berkembang dengan pesat. Metode – metode mutakhir sebagian besar memanfaatkan teknologi *deep learning* yang memiliki akurasi dan keandalan yang jauh lebih tinggi dibandingkan metode tradisional[6]. Munculnya teknologi *deep learning* yang baru membawa lompatan signifikan dalam akurasi dan keandalan. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Koorzooghi S, didapatkan bahwa algoritma *ArcFace* mendapatkan akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan algoritma *FaceNet* yaitu sebesar 99,4%[7]. Kemudian pada penelitian lainnya, yaitu perbandingan *ArcFace* dengan algoritma lain seperti *Sphere Face* dan *VGG Face*, didapatkan bahwa *ArcFace* mendapatkan nilai akurasi tertinggi yaitu 99,83%[8].

Pada tugas akhir ini, penulis akan merancang dan mengembangkan sebuah sistem presensi yang menggunakan teknologi pengenalan wajah. Sistem akan menggunakan kamera sebagai alat input dan menggunakan algoritma *ArcFace* untuk secara otomatis mendeteksi dan mengidentifikasi wajah orang. Algoritma *ArcFace* dipilih karena kemampuan deteksi objeknya yang cepat dan akurat. Hasil dari penelitian dan perancangan sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi proses deteksi kehadiran siswa. Ini akan memungkinkan sistem untuk mendeteksi kehadiran siswa secara otomatis, cepat, dan tepat. Oleh karena itu, sistem ini akan lebih efisien daripada metode presensi konvensional yang memerlukan interaksi manual.

1.2.Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang dan mengembangkan sistem presensi berbasis pengenalan wajah pada platform Jetson Nano menggunakan algoritma *ArcFace*?
2. Bagaimana pengaruh variasi resolusi, jarak, dan intensitas cahaya terhadap kecepatan dan akurasi sistem presensi berbasis pengenalan wajah?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan proposal ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem presensi berbasis *face recognition* pada platform Jetson Nano menggunakan kamera di dalam kelas yang dapat mencatat kehadiran siswa secara efisien dan akurat.
2. Menganalisis dan mengevaluasi pengaruh resolusi, jarak, dan intensitas cahaya terhadap kecepatan dan akurasi sistem.

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Meningkatkan efisiensi waktu dalam proses presensi siswa di sekolah atau lembaga pendidikan lainnya.
2. Meningkatkan akurasi dan validitas data kehadiran siswa.

1.4. Batasan masalah

1. Sistem menggunakan Jetson Nano sebagai platform utama dan algoritma dibatasi pada penggunaan algoritma *ArcFace*.
2. Lokasi penelitian dilakukan pada kelas yang ada pada gedung Telkom University Landmark Tower (TULT).
3. Sistem dapat mendeteksi wajah maksimal 4 orang dalam 1 frame.
4. Dataset berjumlah 540 gambar dengan masing - masing 60 gambar untuk tiap orang.
5. Output sistem berupa nama mahasiswa.
6. Penelitian tidak mencakup pengujian menggunakan aksesoris wajah seperti kacamata atau masker.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur:

Pada tahap awal, studi literatur dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang teknologi pengenalan wajah, algoritma yang tepat untuk digunakan, dan referensi dataset yang relevan. Tujuan dari studi

literatur ini juga adalah untuk mengidentifikasi berbagai metode yang telah digunakan sebelumnya dalam penelitian serupa dan untuk menentukan metode yang paling cocok untuk penelitian ini.

2. Pengambilan data

Selanjutnya, setiap siswa akan diambil gambar wajahnya, yang akan digunakan untuk melatih sistem pengenalan wajah. 60 gambar dari berbagai sudut pandang, termasuk depan dan samping wajah, diambil. Proses pengambilan gambar ini sangat penting untuk mendapatkan variasi data wajah yang cukup agar model pengenalan wajah dapat berfungsi dengan baik dalam berbagai lingkungan.

3. Analisa data

Setelah data dikumpulkan, kumpulan data tersebut akan dianalisis. Pada tahap ini, akan dievaluasi apakah dataset yang tersedia sudah mencakup variasi yang cukup dalam hal sudut pandang, pencahayaan, dan ekspresi wajah untuk mendukung proses pelatihan.

4. Perancangan sistem

Tahap ini mencakup perancangan struktur *database* untuk menyimpan *embedding* wajah yang dibuat selama proses pelatihan. Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memastikan bahwa seluruh komponen terintegrasi dengan baik.

5. Simulasi sistem

Pada tahap ini, dilakukan pengujian untuk mengukur seberapa baik sistem dapat mendeteksi dan mengenali wajah secara otomatis. Pengujian juga mencakup uji skala untuk melihat sejauh mana sistem dapat bekerja pada sejumlah data yang lebih besar atau dalam kondisi lingkungan yang berbeda.

6. Implementasi sistem

Menerapkan sistem *face recognition* di lingkungan nyata, seperti di dalam kelas.

1.6. Proyeksi Pengguna

Pengguna yang ingin ditargetkan untuk memanfaatkan hasil penelitian ini adalah:

1. Sekolah dan Universitas

Sistem ini dapat digunakan di setiap kelas untuk menggantikan sistem presensi manual dan mempermudah proses presensi dengan akurasi yang tinggi.

2. Perusahaan atau lembaga pemerintahan

Sistem ini juga bisa diadaptasi untuk presensi karyawan atau pegawai, dengan penggunaan di lingkungan yang membutuhkan efisiensi dalam mengelola data kehadiran