

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era saat ini, perkembangan teknologi informasi telah berkembang pesat dan memberikan dampak yang signifikan pada berbagai bidang, termasuk pendidikan. Salah satu implementasi teknologi yang telah diterapkan dalam dunia pendidikan adalah sistem absensi digital berbasis pengenalan wajah (Alparisi & Maslan, 2024). Sistem absensi ini sangat dibutuhkan di berbagai sektor, seperti perusahaan, sekolah maupun instansi. Penggunaan sistem absensi digital memungkinkan pencatatan kehadiran secara otomatis dan lebih akurat. Teknologi pengenalan wajah bekerja dengan algoritma khusus yang dapat mendeteksi dan mengidentifikasi individu berdasarkan data wajah yang telah tersimpan dalam basis data (Khair et al., 2024). Wajah merupakan fitur yang paling mudah dikenali dan digunakan sebagai identitas unik dalam hal membedakan setiap individu (Susanti et al., 2023). Wajah memiliki ciri khas yang bersifat unik dan stabil seperti bentuk mata, hidung dan mulut. Dibandingkan dengan anggota tubuh yang lain, wajah lebih mudah ditangkap kamera tanpa perlu kontak fisik sehingga lebih praktis.

Pencatatan kehadiran dalam dunia pendidikan, khususnya di Politeknik Negeri Jember, memiliki peran penting. Presensi mahasiswa digunakan sebagai indikator dalam mengevaluasi kehadiran selama kegiatan perkuliahan dan praktikum. Kehadiran juga menjadi faktor utama dalam proses penilaian dan pemberian nilai pada suatu mata kuliah. Berdasarkan Peraturan Akademik Politeknik Negeri Jember BAB VI Pelaksanaan Proses Pembelajaran Pasal 17 Kegiatan Perkuliahan, disebutkan bahwa mahasiswa wajib mengikuti kuliah pada setiap mata kuliah yang telah ditetapkan. Mahasiswa yang tidak memenuhi ketentuan tersebut tanpa izin tertulis atau mangkir, tidak diperkenankan mengikuti ujian akhir semester pada mata kuliah yang bersangkutan. Selain itu, mahasiswa yang tidak mengikuti kuliah karena izin atau sakit dengan bukti surat yang dapat dipertanggungjawabkan paling banyak 20% dari total pertemuan yang diselenggarakan, diperkenankan mengikuti ujian semester setelah melaksanakan tugas-tugas akademik.

Saat ini, proses absensi di beberapa program studi di Politeknik Negeri Jember masih menggunakan metode manual, yaitu dengan pencatatan kehadiran menggunakan daftar hadir yang diisi oleh mahasiswa atau dicatat langsung oleh dosen. Pencatatan kehadiran secara manual dapat menyebabkan berbagai kendala, seperti sulitnya memantau kehadiran secara real-time, risiko kesalahan dalam input data, serta peluang terjadinya kecurangan. Selain itu, pencatatan secara manual memakan waktu yang cukup lama. Hal ini dapat mengurangi waktu efektif perkuliahan dan menambah beban administratif bagi dosen dan staf akademik.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut, solusi yang diusulkan adalah pengembangan sistem absensi digital berbasis deep learning untuk deteksi dan identifikasi wajah. Sistem ini akan menggunakan kamera yang terintegrasi dengan perangkat lunak pengenalan wajah berbasis *deep learning* untuk secara otomatis mengenali dan mencatat kehadiran mahasiswa. Teknologi ini akan menghilangkan kemungkinan kecurangan dalam absensi, karena hanya wajah yang telah terdaftar dalam sistem yang dapat terdeteksi. Selain itu, proses absensi akan berlangsung lebih cepat, hanya dalam hitungan detik, tanpa perlu interaksi manual. Sistem ini juga akan terhubung dengan basis data Politeknik Negeri Jember, sehingga laporan kehadiran dapat diakses secara *real-time* oleh pihak kampus dan mahasiswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Hasyim Nasrun (2025) berjudul "Analisis Penggunaan Teknologi *Face ID* dalam Sistem Absensi untuk Meningkatkan Ketepatan Waktu Kehadiran Peserta Didik di SMA Negeri 14 Makassar" menunjukkan bahwa penggunaan teknologi *face recognition* dalam sistem absensi memberikan pengaruh positif terhadap ketepatan waktu kehadiran siswa. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa mayoritas responden setuju bahwa sistem absensi dengan *face recognition* lebih praktis, efisien, dan mampu meminimalisir tindakan kecurangan dibandingkan dengan metode absensi manual. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa penerapan teknologi yang dipakai dalam sistem absensi dapat meningkatkan kedisiplinan dan mempermudah proses administrasi kehadiran di lingkungan sekolah.

Meskipun teknologi *face recognition* ini telah banyak digunakan, masih terdapat tantangan dalam mengembangkan sistem ini. Sistem harus mampu mengenali wajah dengan akurasi tinggi dalam berbagai kondisi pencahayaan, sudut wajah, serta perubahan ekspresi. Tantangan ini juga relevan dalam implementasi di Politeknik Negeri Jember, mengingat variasi lokasi dan intensitas cahaya di ruang perkuliahan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem absensi digital berbasis *Deep Learning* yang mampu mendeteksi dan mengidentifikasi wajah dengan lebih akurat.

Dengan penerapan sistem absensi digital ini, diharapkan Politeknik Negeri Jember dapat meningkatkan efisiensi dalam pencatatan kehadiran, mengurangi tingkat kecurangan, serta mempermudah pengelolaan data absensi secara menyeluruh. Inovasi ini juga mendukung digitalisasi pada dunia pendidikan, sehingga dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih modern. Dengan demikian, Politeknik Negeri Jember dapat lebih fokus pada peningkatan kualitas pendidikan tanpa terkendala oleh permasalahan administratif yang seharusnya dapat diotomatisasi dengan teknologi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan yang mendasari penelitian ini, yaitu:

- a. Bagaimana cara mengembangkan sistem absensi digital berbasis pengenalan wajah menggunakan teknologi *Deep Learning* di Politeknik Negeri Jember?
- b. Bagaimana mekanisme sistem dalam mendeteksi dan mengidentifikasi wajah mahasiswa secara otomatis pada proses absensi?
- c. Bagaimana kinerja sistem pengenalan wajah berbasis FaceNet dan MTCNN dalam mengenali wajah mahasiswa berdasarkan metrik accuracy, precision, recall, F1-score, FAR, dan FRR?
- d. Bagaimana pengaruh variasi kondisi wajah, seperti pose dan jarak terhadap tingkat keberhasilan sistem dalam mengenali wajah mahasiswa?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mengembangkan sistem absensi digital berbasis pengenalan wajah menggunakan teknologi *Deep Learning* di Politeknik Negeri Jember.
- b. Menganalisis dan merancang mekanisme sistem dalam mendeteksi dan mengidentifikasi wajah mahasiswa secara otomatis pada proses absensi.
- c. Mengukur kinerja sistem pengenalan wajah berbasis FaceNet dan MTCNN dalam mengenali wajah mahasiswa berdasarkan metrik accuracy, precision, recall, F1-score, FAR, dan FRR
- d. Menganalisis pengaruh variasi pose dan jarak wajah terhadap performa sistem dalam mengenali wajah mahasiswa.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

a. Manfaat bagi mahasiswa:

- 1) Menambah wawasan dan pemahaman mengenai implementasi teknologi *Deep Learning* dalam sistem absensi digital.
- 2) Meningkatkan keterampilan dalam merancang dan mengembangkan sistem berbasis pengenalan wajah.
- 3) Memberikan pengalaman langsung dalam melakukan analisis akurasi dan keandalan sistem teknologi berbasis *Artificial Intelligence* (AI).

b. Manfaat bagi Perguruan Tinggi

- 1) Mempercepat dan mempermudah proses pencatatan kehadiran mahasiswa secara otomatis, akurat, dan real-time.
- 2) Mengurangi potensi kecurangan dalam proses absensi, seperti titip absen atau manipulasi data kehadiran.
- 3) Mempermudah pengelolaan dan rekapitulasi data kehadiran untuk kepentingan evaluasi akademik dan pelaporan.
- 4) Mendukung transformasi digital di bidang administrasi akademik sebagai bagian dari kampus berbasis teknologi.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus dan ruang lingkup penelitian, maka batasan masalah dalam pengembangan sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. Lingkup pengguna sistem terbatas pada mahasiswa Politeknik Negeri Jember PSDKU Sidoarjo untuk tahun angkatan 2025 golongan A.
- b. Model *deep learning* yang digunakan dalam pengenalan wajah adalah *FaceNet*, dengan proses deteksi wajah awal menggunakan MTCNN (*Multi-Task Cascaded Convolutional Networks*).
- c. *Dataset* wajah yang digunakan dalam proses pelatihan dan pengujian sistem merupakan data internal yang dikumpulkan langsung dari siswa dalam bentuk gambar wajah dengan berbagai variasi ekspresi, sudut, dan pencahayaan.
- d. Evaluasi sistem difokuskan pada aspek akurasi deteksi dan identifikasi wajah, serta waktu respons sistem dalam mencatat kehadiran secara *real-time*.
- e. Pengujian sistem dibatasi pada lingkungan kampus (*indoor*).