

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin maju dengan bermunculannya fitur canggih. Demikian pula, penyebarannya relatif cepat, menembus seluruh wilayah dunia. Teknologi ini sangat berguna untuk tugas dan aktivitas manusia. Kehadirannya dapat membuat produktivitas lebih efisien dan efektif, baik di area yang ada maupun yang tidak ada. Teknologi ini juga telah menciptakan banyak lapangan pekerjaan baru. Ini juga dapat menghilangkan beberapa pekerjaan lama karena sifatnya yang otomatis. Salah satunya adalah perkembangan teknologi dalam deteksi sekaligus pengenalan wajah.

Pengenalan wajah berbeda dengan deteksi wajah. Pengenalan wajah adalah tingkat selanjutnya dari deteksi wajah. Aplikasi dapat mengenali wajah yang diberikan, yang kemudian dilabeli nama dari pemilik wajah tersebut. Pengenalan wajah ini dapat dimanfaatkan ke berbagai bidang. Beberapa contoh penerapan pemanfaatan pengenalan wajah adalah keamanan, pendataan kehadiran, dan lain sebagainya.

Perkembangan teknologi dalam bidang komunikasi dan informasi memudahkan manusia dalam berkomunikasi jarak jauh melalui *video meeting*. Namun, masalah yang sering muncul adalah sulitnya pendataan kehadiran pada *video meeting* yang dihadiri oleh banyak orang. Oleh karena itu, aplikasi pengenalan wajah untuk pendataan kehadiran pada video meeting dirancang dalam penelitian ini. Pendataan presensi dan absensi atau lebih gampangnya kehadiran, masih menjadi masalah diberbagai tempat. Setiap sekolah/kampus/tempat kerja menggunakan berbagai metode yang berbeda untuk mencatat kehadiran. Banyak waktu dan tenaga yang dikeluarkan untuk melakukan pendataan kehadiran secara manual. Aplikasi deteksi dan pengenalan wajah ini diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat proses pendataan kehadiran.

Ada berbagai faktor yang mempengaruhi keakuratan metode pengenalan wajah. Faktor-faktor tersebut meliputi posisi wajah yang tertangkap oleh kamera. Kamera dapat menangkap wajah dari berbagai arah, seperti dari depan, condong ke

atas atau ke bawah, dari kiri atau kanan, kemiringan, serta jarak yang berbeda, sehingga beberapa bagian dari wajah seperti mata, mulut, atau hidung mungkin tidak terlihat dengan jelas. Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi akurasi pengenalan wajah adalah pencahayaan. Pencahayaan yang memadai dapat meningkatkan akurasi pengenalan wajah, sedangkan pencahayaan yang berlebihan atau terlalu sedikit dapat menurunkan akurasi pengenalan wajah.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan teknik klasifikasi menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST). JST merupakan jaringan yang terdiri dari sekelompok unit pemroses kecil yang dirancang berdasarkan prinsip jaringan saraf manusia. JST menjadi salah satu teknik yang sering digunakan untuk masalah pengenalan objek dan dianggap sebagai *classifier* yang kuat karena tingkat perhitungan dan keakuratannya yang tinggi.

Salah satu jenis jaringan saraf tiruan yang cocok untuk digunakan dalam proses pengenalan wajah adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengklasifikasi objek pada citra. Konsep utama dari CNN adalah operasi konvolusi, di mana setiap fitur pada citra diekstraksi sehingga terbentuk beberapa pola yang lebih mudah untuk diklasifikasikan. Dengan menggunakan metode ini, proses pembelajaran citra menjadi lebih efisien dalam implementasinya. Dengan menerapkan metode pengenalan wajah ini, diharapkan dapat mempermudah proses pendeteksian kehadiran mahasiswa serta memonitoring kehadirannya.

Pemilihan *Convolutional Neural Network* (CNN) sebagai metode utama dalam pengembangan aplikasi pengenalan wajah untuk pendataan kehadiran pada video meeting didasarkan pada pertimbangan terhadap metode alternatif yang tersedia. Meskipun terdapat metode lain seperti *Histogram of Oriented Gradients* (HOG) dan *Local Binary Patterns Histograms* (LBPH), CNN dipilih karena memiliki keunggulan yang signifikan dalam pengenalan wajah pada dataset yang lebih kompleks dan variasi kondisi yang lebih beragam.

CNN telah terbukti berhasil dalam berbagai tugas pengolahan citra, termasuk pengenalan objek dan pengenalan wajah. Kelebihan utama CNN adalah kemampuannya untuk secara otomatis mempelajari fitur-fitur kompleks dan abstrak dalam citra melalui proses pembelajaran. Hal ini memungkinkan CNN untuk mengatasi variasi dalam pose, pencahayaan, dan ekspresi wajah, yang sering kali

menjadi kendala dalam pengenalan wajah menggunakan metode tradisional seperti HOG dan LBPH.

Meskipun metode HOG dan LBPH dapat memberikan hasil yang memadai dalam situasi tertentu, seperti pengenalan wajah pada dataset yang lebih terbatas atau kondisi yang lebih terkontrol, mereka cenderung kurang efektif dalam mengatasi variasi kompleks dan situasi dunia nyata yang sering terjadi dalam *video meeting*. Oleh karena itu, CNN menjadi pilihan yang lebih kuat dalam menghadapi tantangan-tantangan tersebut dan memberikan akurasi yang lebih tinggi dalam pengenalan wajah.

Dalam kesimpulannya, pemilihan CNN sebagai metode utama untuk pengembangan aplikasi pengenalan wajah ini didasarkan pada kemampuan yang unggul dalam mengatasi variasi kompleks dan menghasilkan pengenalan wajah yang lebih akurat, khususnya pada kondisi *video meeting* yang cenderung beragam dan dinamis.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa permasalahan utama yang diidentifikasi terkait pengembangan aplikasi pengenalan wajah untuk pendataan kehadiran pada video meeting. Permasalahan ini mencakup aspek teknis dan fungsional dalam penerapan teknologi pengenalan wajah yang efisien dan *user-friendly*. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan menerapkan antarmuka aplikasi berbasis Python agar dapat mengelola proses deteksi, pengenalan wajah, dan penyimpanan hasil kehadiran secara terintegrasi?
2. Bagaimana membangun sistem pendataan kehadiran pada video meeting dengan memanfaatkan model FaceNet (CNN) dan detektor Haarcascade untuk mengenali wajah peserta dari tangkapan layar?

1.3. Tujuan Penelitian

Selanjutnya, berikut adalah tujuan dari penelitian ini:

1. Mengimplementasikan antarmuka aplikasi berbasis customtkinter yang mendukung proses pembaruan database wajah, pengambilan screenshot, pengenalan wajah, dan penyimpanan output kehadiran
2. Mengembangkan sistem pendataan kehadiran pada video meeting yang mampu mendeteksi dan mengenali wajah menggunakan model FaceNet (CNN) dan Haarcascade, serta menghasilkan laporan kehadiran dalam format txt atau csv.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian pengembangan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan efisiensi dan akurasi proses pendataan kehadiran dengan menggantikan metode manual yang rentan terhadap kesalahan manusia.
2. Membantu dalam menghemat waktu dan biaya dalam proses pendataan kehadiran dengan mengurangi kebutuhan tenaga kerja yang dibutuhkan.
3. Memberikan solusi alternatif untuk meningkatkan keamanan dan ketertiban mencegah kecurangan kehadiran.
4. Mengoptimalkan penggunaan teknologi pengenalan wajah untuk pendataan kehadiran dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi pengenalan wajah.
5. Memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi pengenalan wajah di Indonesia, khususnya dalam penggunaannya untuk pendataan kehadiran.
6. Menjadi acuan bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan aplikasi pengenalan wajah dengan fokus pada pendataan kehadiran.

1.5. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dirancang secara khusus untuk melakukan pendataan kehadiran pada platform *video meeting* melalui mekanisme tangkapan layar (*screenshot*) sebagai sumber input data utama.
2. Lingkup sistem hanya terbatas pada pencatatan kehadiran berdasarkan identitas wajah dan tidak mencakup pemantauan durasi kehadiran maupun aktivitas peserta di dalam ruang pertemuan.
3. Kemampuan pengenalan aplikasi dibatasi pada wajah peserta yang data referensinya telah didaftarkan dan tersimpan di dalam basis data sistem (file *face_sign.json*).
4. Algoritma deteksi wajah awal yang digunakan adalah *Haarcascade* dengan fokus optimalisasi pada pengenalan wajah tampak depan (*frontal face*).
5. Sistem tidak dirancang untuk mengenali wajah yang tertutup masker atau atribut lain yang menghalangi fitur utama wajah secara signifikan.
6. Aplikasi diimplementasikan pada sistem operasi Windows