BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wajah merupakan salah satu bagian dari tubuh manusia yang memiliki keunikan. Setiap orang di dunia ini memiliki kontur wajah yang berbeda-beda. Oleh sebab itu wajah digunakan oleh semua orang untuk menjadi penanda identitas dirinya agar dapat dikenali oleh orang lain. Pada era modern ini dimana teknologi berkembang dengan pesatnya, wajah digunakan sebagai bagian yang dapat dikenali oleh komputer [1]. Pendeteksian wajah dan pengenalan wajah merupakan teknik yang digunakan untuk melakukan proses pengenalan wajah pada komputer.

Sistem biometrika merupakan teknologi pengenalan diri dengan menggunakan bagian tubuh atau perilaku manusia. Sidik jari, tanda tangan, DNA, telinga, wajah, *infrared*, gaya berjalan, geometri tangan, telapak tangan, retina, suara, gigi, dan bibir [2]. Masing-masing merupakan karakteristik dari cabang ilmu biometrika yang sedang berkembang pesat.

Salah satu bagian sistem biometrika adalah *face recognition* (pengenalan wajah) yang banyak digunakan untuk identifikasi personal pada penggunaan mesin absensi, akses kontrol, keamanan dan lain-lain. Pengenalan wajah (*face recognition*) tentu sangat mudah apabila dilakukan oleh manusia. Namun tidak bagi teknologi komputer yang belum dilengkapi sistem cerdas. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem cerdas yang dapat melakukan pemrosesan pengenalan wajah. Sistem pengenalan wajah dibagi menjadi tiga bagian yaitu segmentasi/deteksi, ekstraksi ciri dan pengenalan wajah [3]. Hal yang terpenting dalam pengenalan wajah adalah ekstraksi semua informasi yang relevan pada citra wajah.

Ekstrasi fitur ciri wajah dibagi menjadi dua, yaitu holistik (mengenal wajah secara keseluruhan) dan parsial (mengenal wajah secara bagian per bagian, misalnya mata, hidung, mulut dan sebagainya). Pendekatan yang terbukti mampu memberikan hasil terbaik dalam melakukan ekstraksi ciri wajah adalah pemrosesan citra wajah secara keseluruhan. Salah satu metode pengenalan citra wajah secara parsial adalah Haar Cascade *classifier*. Metode Haar Cascade *classifier* adalah

sebuah *machine learning* yang paling umum digunakan dalam deteksi objek berupa wajah, dikembangkan oleh Paul Viola dan Michael Jones. Dengan menggunakan metode ini, objek yang tidak diperlukan pada gambar akan cepat dibuang dan hanya memfokuskan pada bagian yang penting seperti wajah. Dengan cara yang efisien ini memungkinkan deteksi objek dengan cepat dan cukup akurat secara *real-time* [2].

Sistem absensi merupakan bagaimana proses pencatatan sebuah presensi dilakukan. Sistem absensi dengan cara tanda tangan dapat dimanipulasi dengan mudah oleh seseorang, sehingga sering terjadi tindak kecurangan seperti titip absen. Saat ini sudah terdapat teknologi yang digunakan untuk mendeteksi kehadiran yaitu teknologi absensi sidik jari dan juga wajah yang digunakan di sebuah perusahaan, perkantoran, maupun dalam lingkup perguruan tinggi. Melalui teknologi ini seseorang dapat diketahui waktu kehadirannya pada suatu tempat dengan cara melakukan proses absen pada mesin absensi. Pada sistem kehadiran yang memanfaatkan sidik jari, pengguna wajib menyentuh sensor sidik jari pada proses absensi. Namun untuk mesin absensi wajah, pengguna melakukan absensi melalui proses perekam wajah dengan melaui *webcam* agar lebih jelas, mudah dan cepat.

Berdasarkan permasalahan tesebut maka diperlukan sebuah sistem deteksi wajah untuk identifikasi kehadiran, dengan adanya aplikasi deteksi wajah ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih akurat tentang absensi. Penelitian ini berjudul "Pengenalan Wajah Pada Sistem Kehadiran Dengan Menggunakan Tkinter dan OpenCV" sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

1.2 Tinjauan Riset Terdahulu

Tinjauan riset terdahulu merupakan suatu validasi pada penelitian yang akan dilakukan dan menjelaskan perbandingan dengan penelitian sebelumnya untuk dijadikan referensi dalam tugas akhir ini. Dapat dilihat pada Tabel 1.1 yang berisi beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan referensi.

Tabel 1.1 Referensi Penelitian

Judul	Peneliti	Tahun
Identifikasi Pengenalan Wajah Perokok Menggunakan Metode *Principal Component Analysis*	Romi Mulyadi, Zaini	2020 [1]
Eksperimen Pengenalan Wajah dengan fitur *Indoor Positioning System* menggunakan Algoritma CNN	Yessi Hartiwi, Errissya Rasywir, Yovi Pratama, Pareza Alam Jusia	2020 [4]
Aplikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode *Adaptive Resonance Theory* (ART)	Devira Frenze, Riki Mukhaiyar	2021 [5]
An approach for Face Detection and Face Recognition using OpenCV and Face Recognition Libraries in Python	A. Kumari Sirivarshitha, K. Sravani, K. S. Priya dan V. Bhavani	2023 [6]
Face Recognition Based Attendance System	D. Joshi, P. Patil, V. Singh, A. Vanjari, T. Shinde dan H. Giri	2023 [7]

Pada penelitian [1] yang dilakukan pada tahun 2020 membuat sistem yang dapat mengenali dan mengetahui wajah seseorang yang merokok dengan menggunakan teknik perekdusian dimensi dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) yang kemudian diintegrasikan dengan algoritma *Eigenface* dan *Euladean distance* untuk mengurangi citra dalam mendapatkan vektor-vektor nilai terbaik. Pada penelitian [4] dilakukan uji sistem yang mengintegrasikan pengenalan wajah dan *Indoor Positioning System* (IPS) untuk memverifikasi lokasi seseorang secara otomatis. Memanfaatkan *deep learning*, khususnya CNN untuk pengenalan wajah, sistem mencapai akurasi yang baik namun tidak pada proses penentuan lokasi. Pada penelitian [5] fokus pada pengenalan wajah dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Adaptive Resonance Theory* (ART) menggunakan Matlab untuk sistem keamanan yang bisa diterapkan pada suatu institusi.

Pada penelitian [6] mengubah aspek matematis wajah seseorang menjadi cetakan wajah, yang kemudian disimpan dalam *database* untuk identifikasi dan verifikasi seseorang. Penelitian ini juga berfokus pada kualitas gambar karena hal itu merupakan kelemahan utama pada algoritma yang ada dan menggunakan *library* OpenCV dan python sebagai bahasa pemrograman. Pada penelitian [7] absensi manual yang dilakukan oleh siswa memakan waktu lama dan sangat tidak efisien, sehingga untuk menghemat waktu berharga tersebut diperlukan sistem absensi otomatis. Dengan menggunakan OpenCV, dibuat sistem absensi berbasis pengenalan wajah dengan algoritma Haar Cascade, yang bisa diterapkan dimana saja dan tidak hanya pada siswa.

Berdasarkan Tabel 1.1 dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, pada penelitian tugas akhir ini akan dilakukan penelitian tugas akhir yang berjudul "Pengenalan Wajah Pada Sistem Kehadiran Dengan Menggunakan Tkinter dan OpenCV" dengan memuat teori dan sistem yang telah ada sebelumnya yang kemudian dimuat dalam sebuah *software* sehingga dapat digunakan di lingkungan sekolah ataupun perguruan tinggi yang membutuhkan sistem absensi yang lebih efektif dan efisien.

Metode deteksi wajah yang digunakan berupa gabungan dari beberapa metode yaitu Haar Cascade *classifier*, *Computer Vision*, dan *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH). *Input* dari sistem kehadiran ini berupa *real-time video*/ gambar citra wajah, nomor ID, dan nama sedangkan *output* sistem kehadiran ini adalah pengenalan wajah dan absensi. Sistem didesain dengan menggunakan python sebagai bahasa pemrograman yang telah terpasang beberapa *library* seperti Tkinter, OpenCV, datetime, numpy, dll. Penelitian ini dilakukan untuk sebuah tugas akhir tetapi mengandung kebaruan yang memadai.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem kehadiran dengan pengenalan wajah berbasis *webcam* menggunakan metode Haar Cascade?

2. Bagaimana kinerja sistem kehadiran dengan pengenalan wajah berbasis *webcam* menggunakan metode Haar Cascade?

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem kehadiran dengan pengenalan wajah berbasis *webcam* menggunakan metode Haar Cascade.
2. Menguji sistem kehadiran dengan pengenalan wajah berbasis *webcam* menggunakan metode Haar Cascade.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang ingin didapat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Akademis

   Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan rujukan dalam upaya pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada mata kuliah citra digital.
2. Manfaat Praktis

   Mengimplementasikan sistem yang telah dibuat sehingga digunakan dan dimanfaatkan sebagai pengembangan aplikasi-aplikasi yang lebih kompleks seperti sistem keamanaan menggunakan pengenalan wajah.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

1.6 Batasan Masalah

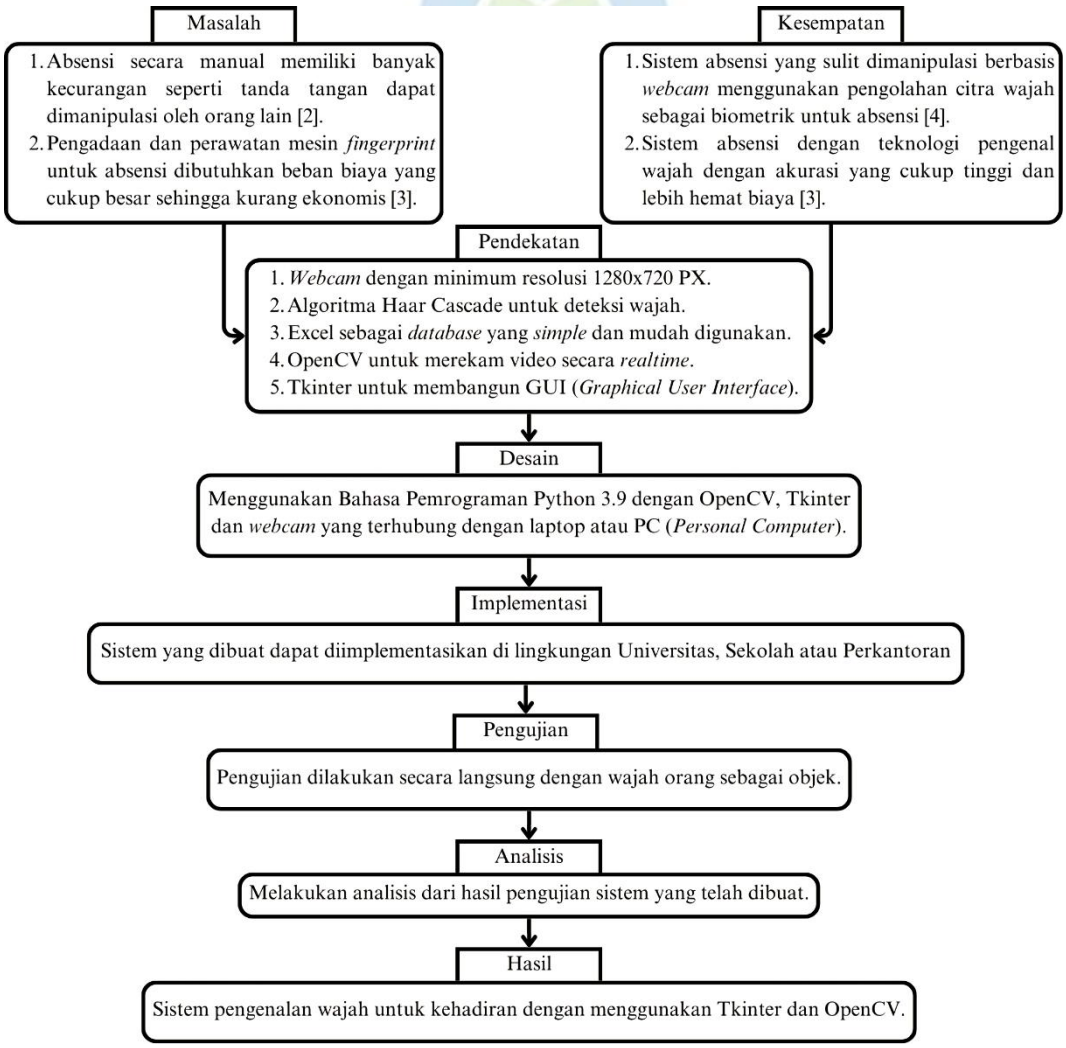
Membatasi hal apa saja yang menjadi topik penelitian ini, agar pembahasan menjadi terfokus. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wajah yang akan dideteksi adalah wajah yang menghadap ke depan, dalam posisi tegak, dan tidak terhalangi sebagian oleh objek lain.
2. Sistem hanya dapat mendeteksi dan mengenali wajah dengan tingkat gangguan atau *noise* (seperti pencahayaan, resolusi kamera, dan lain-lain) seminimal mungkin.
3. Citra wajah yang digunakan berformat .jpg, .png atau .jpeg.
4. Pemrograman dengan menggunakan bahasa Python.
5. *Webcam* atau kamera yang digunakan dengan resolusi minimum 1280×720 PX (720p) atau diatasnya.

6. Data yang disimpan yaitu keterangan objek wajah, nomor ID, nama, tanggal dan waktu.
7. Hasil akurasi gambar tidak dihitung tetapi menggunakan pengenalan wajah dikenal atau tidak dikenal.

1.7 Kerangka Pemikiran

Kerangka berfikir adalah dasar pemikiran dari penelitian yang disintesiskan dari fakta-fakta, observasi dan telah kepustakaan. Oleh karena itu kerangka pemikiran memenuhi teori atau konsep-konsep yang akan di jalankan dasar penelitian. Kerangka yang akan dijalankan sebuah pemikiran untuk proses penyusunan kajian dapat ditunjukan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

1.8 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, tinjauan riset terdahulu, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, kerangka berpikir, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tinjauan pustaka tentang ilmu pendukung dasar yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode, tahapan-tahapan yang dilakukan ketika melakukan penelitian dan jadwal dilakukannya penelitian.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini menguraikan urutan tahapan perancangan, dimulai dari analisis kebutuhan dan berlanjut ke implementasi komponen perangkat lunak dan perangkat keras sistem kehadiran yang memanfaatkan pengenalan wajah berbasis *webcam* dengan metode Haar Cascade.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini memaparkan hasil pengujian yang dilakukan dan menganalisis data yang dikumpulkan selama pengujian sistem kehadiran dengan pengenalan wajah berbasis *webcam* menggunakan metode Haar cascade.

BAB VI PENUTUP

Bab ini mencakup kesimpulan dan saran untuk penelitian-penelitian di masa yang akan datang.