

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem biometrik merupakan penerapan teknologi yang mempelajari karakteristik biologi yang menjadi keunikan tersendiri pada manusia. Salah satu bagian sistem biometrik adalah *face recognition* (pengenalan wajah). Wajah merupakan bagian dari tubuh yang berperan penting dalam proses penyampaian ciri, identitas dan emosi seseorang. Kemampuan manusia dalam mengenali wajah sering terjadi secara tidak sadar, manusia mampu mengenali ribuan wajah sepanjang hidupnya dan mengidentifikasi wajah yang sekilas dikenalnya sampai beberapa tahun kemudian. Proses pengenalan wajah ini berlangsung begitu cepat dan dapat tersimpan cukup lama dalam memori manusia walaupun wajah yang dikenalnya memiliki banyak perubahan visual seperti adanya perubahan kondisi, ekspresi, sudut pandang, penuaan dan penambahan aksesoris seperti kacamata, topi sampai adanya perubahan gaya rambut.

Karakteristik inilah yang menginspirasi pada ilmuwan untuk meneliti lebih lanjut bagaimana agar kemampuan manusia tersebut dapat diaplikasikan dengan bantuan teknologi. Dengan bantuan teknologi pengenalan wajah dapat diaplikasikan untuk menyelesaikan masalah yang bervariasi seperti identifikasi pelaku kriminal, sistem keamanan, proses pengambilan citra atau film dan interaksi manusia dengan komputer.

Dengan banyaknya pengaplikasian yang dilakukan untuk mengenali wajah, maka hal ini dapat mengacu pada ilmu yang digunakan. Menurut biometrik dalam bukunya *Anil K Jain, Introducing to Biometrics*, pengukuran biometrik setiap karakteristik seseorang setidaknya mempunyai 4 jenis, yaitu: universalitas, keunikan, ketetapan dan kolektibilitas.

Universalitas berarti setiap orang pasti memiliki karakteristik, keunikan berarti tidak ada dua orang yang sama dalam kepemilikan karakteristik, ketetapan berarti karakteristik tersebut tidak berubah oleh waktu dan kolektibilitas berarti karakteristik tersebut dapat diukur. Dari pernyataan tersebut, wajah sudah termasuk ke dalam 4 jenis pengukuran biometrik.

Berbagai metode telah diterapkan dalam pengembangan teknologi pengenalan bentuk objek citra dua dimensi, salah satu metode yang paling banyak digunakan adalah metode pengenalan wajah berbasis PCA (*Principle Component Analysis*) yaitu *eigenface*. Metode ini memiliki langkah-langkah yang sederhana sehingga cepat, relatif sederhana dan terbukti bekerja dengan baik dalam *environment* yang dibatasi (Turk, M., Pentland, A. 1991:1).

Dalam pengenalan wajah, *eigenface* berperan dalam proses *feature extraction* (pengambilan ciri) pada citra. Karena hasil dari pengambilan ciri menggunakan *eigenface* mengandung ciri yang kurang signifikan, sehingga perlu dilakukan reduksi kembali oleh PCA (*Principal Component Analysis*) yang merupakan fitur dari *eigenface* sekaligus metode pengambilan ciri yang mampu mereduksi dimensi ciri yang dihasilkan oleh *eigenface* dari suatu citra, sehingga ukuran ciri sebuah citra dapat lebih ringkas dan mampu mengambil karakteristik

yang penting saja dari citra yang diolah. Dengan mereduksi dimensi citra maka informasi yang terkandung dapat lebih padat dan lebih spesifik dibandingkan citra yang sebelumnya telah diolah, sehingga mempermudah dalam proses selanjutnya.

Setelah peran algoritma *eigenface*, kini yang menjadi perhatian selanjutnya adalah *similarity distance measure*. Salah satu yang sering digunakan dengan metode *eigenface* yaitu penghitungan *euclidean distance*. Dalam pengenalan wajah, *euclidean distance* digunakan untuk menghitung kesamaan jarak antara nilai ciri citra yang diuji dengan citra data *training*. Penghitungan *euclidean distance* memiliki kekurangan karena menggunakan penghitungan kuadrat, sehingga penghitungan dilakukan dengan menjumlahkan *grid* piksel secara *zig-zag* dan memakan memori lebih. Dalam penelitian ini digunakan *similarity distance measure* lainnya yaitu *manhattan distance*. *Manhattan distance* menjadi pilihan dalam penghitungan kesamaan jarak dikarenakan penghitungan ini lebih sederhana tanpa menggunakan penghitungan kuadrat seperti pada *euclidean distance*. Dengan *manhattan distance*, penghitungan antara ciri citra yang diuji dengan ciri citra data *training* dilakukan dengan menjumlahkan *grid* piksel secara *horizontal* ataupun *vertical* sehingga mempercepat proses pengenalan wajah.

Berdasarkan hal yang telah dijelaskan, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan suatu sistem pengenalan wajah 2D dengan bantuan teknologi biometrik. Pengembangan berupa sebuah aplikasi yang dapat dipakai untuk mengenali citra wajah 2D. Dengan implementasi algoritma *eigenface* untuk membentuk ruang *eigen* dari citra wajah, kemudian penghitungan *manhattan distance* yang merupakan penghitungan kesamaan jarak antara citra data *training*

dan cita yang diuji dalam proses pengenalan wajah. Implementasi penggunaan *eigenface* dan *manhattan distance* menjadi jawaban dari permasalahan pengenalan wajah dari yang telah dijelaskan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan umum dari penelitian ini dapat dirumuskan sebagai: “Bagaimana mengembangkan sistem pengenalan wajah 2D dengan implementasi algoritma *eigenface* dan *manhattan distance*?”. Adapun permasalahan khusus dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain sistem pengenalan wajah 2D menggunakan algoritma *eigenface* dan *manhattan distance*?
2. Bagaimana implementasi sistem pengenalan wajah 2D menggunakan algoritma *eigenface* dan *manhattan distance*?
3. Bagaimana kinerja dari sistem pengenalan wajah 2D menggunakan algoritma *eigenface* dan *manhattan distance*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dalam penelitian ini, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat desain sistem pengenalan wajah 2D dengan menerapkan algoritma *eigenface* dan *manhattan distance*.
2. Mengimplementasikan sistem pengenalan wajah 2D dengan menggunakan algoritma *eigenface* dan *manhattan distance*.

3. Menganalisis hasil kinerja dari implementasi algoritma *eigenface* dan *manhattan distance* dalam sistem pengenalan wajah 2D berdasarkan akurasi dan waktu proses.

#### 1.4 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan penelitian, maka berikut ini ditentukan beberapa batasan masalah:

1. Aplikasi yang dibuat yaitu pengenalan wajah 2D berbasis desktop dan hanya sampai tahap penelitian.
2. Proses pengambilan ciri pada citra data *training* dan citra data *test* menggunakan algoritma *eigenface*.
3. Penghitungan kesamaan jarak dalam pengenalan wajah menggunakan *manhattan distance*.
4. Citra wajah yang digunakan berformat .JPG

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pengguna

Hasil penelitian dari pengembangan sistem pengenalan wajah 2D ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam mengenali wajah untuk berbagai keperluan seperti: penggunaan oleh instansi kepolisian dan lain-lain.

## 2. Bagi Keilmuan

Hasil penelitian sistem pengenalan wajah 2D ini diharapkan dapat membantu pengembangan aplikasi-aplikasi yang lebih kompleks, sehingga hasilnya dapat bermanfaat untuk diaplikasikan bagi kehidupan di dunia nyata. Kemudian diharapkan dapat menjadi tambahan referensi dalam ilmu lainnya, khususnya dalam bidang pengolahan citra digital dengan metode pengenalan wajah lainnya.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang sistem yang akan dibuat. Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan permasalahan mengenai teknologi biometrik yang mempelajari kemampuan manusia dalam mengenali wajah. Kemudian, bagaimana kemampuan ini diimplementasikan pada sebuah sistem dan tujuan dari implementasinya. Dijelaskan juga mengenai algoritma dan penghitungan kesamaan jarak yang dipakai dalam penelitian ini.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan secara rinci mengenai landasan teori serta materi-materi yang digunakan dalam penelitian seperti pengertian pengenalan wajah, pengolahan citra, algoritma *eigenface*, penghitungan *manhattan distance*.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan secara detail mengenai tahapan-tahapan pembangunan sistem pengenalan wajah 2D dengan implementasi algoritma *eigenface* dan penghitungan *manhattan distance* berdasarkan analisis masalah.

### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini diuraikan secara detail mengenai hasil analisis dan perancangan sistem pengenalan wajah, lengkap dengan tampilan antarmuka serta hasil pengujian proses pengenalan citra wajah.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan yang merupakan jawaban atas rumusan masalah yang dalam penelitian ini merupakan intisari dari BAB IV. Saran atas kesimpulan serta rekomendasi pengembangan sistem penulis utarakan pada subbab saran.