

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Dalam bidang keamanan, proses identifikasi sangat dibutuhkan. Walaupun petugas keamanan masih dibutuhkan, otomasi untuk proses identifikasi ini tetap sangat diperlukan. Selain tidak efisien, menempatkan petugas keamanan pada setiap tempat yang membutuhkan proses identifikasi mengurangi privasi dan rasa nyaman.

Saat ini yang umum digunakan dalam proses identifikasi secara otomatis adalah dengan menggunakan kartu identitas. Akan tetapi, menggunakan kartu identitas memiliki masalah seperti kartu identitas yang terlalu banyak, pencurian kartu identitas, hilang, atau tertinggalnya kartu identitas. Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut, dikembangkan proses identifikasi menggunakan *biometric*, yaitu ciri-ciri unik yang ada pada manusia. Salah satu ciri-ciri unik tersebut yang paling praktis digunakan dan memiliki tingkat privasi yang rendah dalam proses identifikasi adalah wajah.

Pada penelitian ini, kamera digunakan sebagai sensor untuk mengambil gambar dua dimensi dari wajah yang ingin dikenali. Penelitian mengenai pengenalan wajah dua dimensi telah banyak dilakukan sebelumnya. Beberapa teknik yang telah umum digunakan untuk mengenali wajah dua dimensi adalah K-Nearest Neighbor, Self Organizing Map, Learning Vector Quantization, dan Neural Network.

Walaupun memiliki tingkat pengenalan yang cukup baik, teknik pengenalan wajah tersebut dimaksudkan untuk membandingkan antara wajah-wajah yang telah disimpan sebelumnya pada tahap *training*. Hal ini menyebabkan orang yang wajahnya tidak pernah disimpan sebelumnya dikenali sebagai salah satu orang yang wajahnya pernah disimpan. Hal ini menjadi masalah yang penting ketika pengenalan wajah ingin digunakan dalam sistem keamanan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah metode yang dapat memiliki tingkat pengenalan yang baik terhadap wajah-wajah yang pernah disimpan sebelumnya maupun yang belum pernah disimpan.

Penelitian yang kami lakukan akan membandingkan teknik-teknik yang telah umum digunakan dalam mengenali wajah yang telah disimpan sebelumnya. Selain itu penelitian ini juga berusaha mencari metode yang baik dalam mengenali wajah sebagai wajah yang belum pernah disimpan sebelumnya dengan memodifikasi teknik-teknik yang cukup baik dalam mengenali wajah yang telah disimpan. Metode lain yang dicoba dalam penelitian ini adalah metode yang dikenal dapat mengenali *outlier* pada bidang pengenalan gas, seperti Fuzzy Neuro Learning Vector Quantization (FNLVQ). Setelah itu, penelitian akan dilanjutkan dengan membandingkan metode-metode untuk mengenali wajah sebagai wajah yang belum pernah disimpan sebelumnya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan dalam identifikasi wajah pada penelitian ini lebih difokuskan pada perangkat lunak, lebih spesifik pada tahap klasifikasi wajah. Pada penelitian ini akan dibandingkan metode-metode yang memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi wajah dengan baik. Adapun hal yang dibandingkan untuk mendapatkan kriteria tersebut adalah:

1. Kemampuan mengklasifikasikan wajah yang sudah terdaftar atau sudah dilatih.
2. Kemampuan mengklasifikasikan wajah yang belum terdaftar atau *outlier*.

3. Waktu yang diperlukan oleh masing-masing metode dalam melakukan pelatihan.

### 1.3 Batasan Masalah

Sistem Pintu Otomatis yang kami kembangkan masih merupakan sebuah prototipe. Hal-hal yang sudah dilakukan masih sebatas pengembangan metode untuk pengenalan wajah dan pengembangan perangkat lunak Auto Door-Lock PC Suite.

Hal-hal yang dikerjakan pada proyek mahasiswa ini adalah:

1. Implementasi metode pengenalan wajah konvensional ke dalam Auto Door-Lock PC Suite.
2. Pengembangan metode pengenalan wajah untuk mengenali data yang belum terdaftar.
3. Implementasi metode konvensional yang telah dikembangkan untuk mengenali data yang belum terdaftar.

Sedangkan hal-hal yang tidak dikerjakan atau tidak menjadi perhatian utama pada pelaksanaan proyek mahasiswa ini adalah:

1. Metode yang digunakan untuk melakukan *cropping* otomatis pada gambar awal yang ditangkap kamera. Proses *cropping* otomatis dikerjakan dengan menggunakan *library* siap pakai yang telah dikembangkan oleh Mikael Nilsson [NIL07] dan openCV [OPE01].
2. *Controller* yang berhubungan dengan Auto Door-Lock PC Suite dan digunakan untuk mengoperasikan pintu otomatis.
3. Penulisan *source code* untuk beberapa fungsi tertentu. Fungsi yang dimaksud misalnya untuk perhitungan nilai dan vektor eigen dan invers dari suatu matriks. Fungsi-fungsi ini tidak kami tulis dari awal melainkan masih menggunakan *template* siap pakai dari Matlab [MAT08] dan Bluebit .NET Matrix Library [BLU08].

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah menemukan suatu metode yang memenuhi kriteria:

1. Memiliki tingkat pengenalan yang baik dalam mengenali wajah-wajah yang sudah terdaftar.
2. Memiliki tingkat pengenalan yang tinggi dalam mengenali wajah yang belum terdaftar atau *outlier*.
3. Mampu melakukan proses klasifikasi dalam waktu yang relatif singkat.
4. Mengimplementasikan teori tentang pengenalan wajah ke dalam aplikasi nyata yang dapat digunakan dalam kebutuhan sehari-hari.

### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penulisan proyek mahasiswa ini adalah studi pustaka dan studi lapangan. Pada studi pustaka, semua metode yang dipelajari didapatkan dari berbagai referensi buku dan jurnal ilmiah. Pada studi lapangan, data-data berupa gambar wajah dikumpulkan dari lapangan, yaitu berupa data wajah yang sebenarnya.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Laporan proyek mahasiswa ini terdiri dari enam bab, dengan rincian sebagai berikut.

- **BAB 1 PENDAHULUAN.** Bab ini terdiri dari Latar Belakang Permasalahan, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Metode Penelitian, dan Sistematika Penulisan.
- **BAB 2 SISTEM PINTU OTOMATIS.** Bab ini terdiri dari Arsitektur Sistem, Skema Sistem, Input dan Output, dan Auto Door-Lock PC Suite.
- **BAB 3 PENGENALAN WAJAH YANG TELAH TERDAFTAR.** Bab ini terdiri dari Neural Network Back Propagation, Self-Organizing Map, Learning Vector Quantization, dan K-Nearest Neighbor.
- **BAB 4 PENGENALAN WAJAH YANG BELUM TERDAFTAR.** Bab ini terdiri dari Modified KNN dengan Threshold per Cluster, Modified LVQ dengan Threshold per Cluster, Fuzzy Neuro Learning Vector Quantization, Hasil Pengenalan Wajah yang Belum Terdaftar, Hasil Pengenalan Wajah yang Sudah Terdaftar, Hasil Pengenalan Wajah yang Sudah dan Belum Terdaftar, dan Hasil Percobaan Pengenalan Wajah dengan Ekspresi Tidak Normal.
- **BAB 5 ANALISIS.** Bab ini terdiri dari Analisis Kemampuan untuk Pengenalan Wajah yang Belum Terdaftar, Analisis Pengaruh Penambahan Threshold untuk Mengenali Outlier, Analisis Hasil Pengklasifikasian dan Waktu Komputasi, dan Analisis Kemampuan Metode NNBP dengan Reconstruction Error dan FNLVQ untuk Kasus Ekstrim.
- **BAB 6 PENUTUP.** Bab ini terdiri dari Kesimpulan dan Saran.