

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Wajah merupakan salah satu bagian dari tubuh manusia yang dapat digunakan untuk membedakan suatu individu dengan individu lainnya. Seseorang dapat dengan mudah mengingat pola-pola wajah orang lain dalam berbagai ekspresi maupun dalam keadaan kurang cahaya melalui proses belajar (*learning*). Seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang kian berkembang, muncul fenomena kebutuhan model untuk pengenalan wajah sebagai sumber informasi.

Pengenalan wajah merupakan salah satu teknologi biometrik yang berguna untuk pengidentifikasian atau pengenalan karakteristik manusia dengan memanfaatkan pengolahan dan analisis citra wajah, seperti menentukan daerah komponen wajah manusia dan karakteristiknya [18]. Terdapat dua hal yang menjadi masalah utama dalam pengenalan wajah. Pertama adalah proses ekstraksi ciri (*feature extraction*) dari *sample* wajah yang ada dan yang kedua adalah teknik klasifikasi yang akan digunakan untuk mengklasifikasikan wajah yang ingin dikenali berdasarkan fitur-fitur yang telah dipilih pada proses *feature extraction*.

Salah satu metode yang dapat mengatasi masalah pertama di atas adalah metode *Eigenface*. Ide dasar dari metode ini yaitu mereduksi dimensi citra menjadi dimensi ciri menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA), yang sekaligus memperbesar jarak antar vektor ciri [2]. Namun metode *Eigenface* ini memiliki kekurangan tertentu, yaitu kemampuan untuk mengenali wajah dengan variasi pencahayaan yang tinggi dan perubahan ekspresi yang ekstrim.

Pada tahun 1997, Peter N. Belhumeur, Joao P. Hespanha dan David J. Kriegman [2] menggabungkan metode *Eigenface* dengan *Fisher's Linear Discriminant* (FLD) untuk mengatasi kelemahan dari metode *Eigenface*. Metode ini kemudian disebut dengan *Fisherface*. Dasar dari metode *Fisherface* adalah mereduksi dimensi dengan proses PCA yang dilanjutkan dengan proses FLD yang memperbesar jarak antar kelas (*between-class scatter*) dengan jarak intra kelas (*within-class scatter*) dari vektor ciri. Semakin besar rasio maka vektor ciri yang dihasilkan semakin tidak sensitif terhadap perubahan ekspresi maupun pencahayaan.

Setelah fitur-fitur penting dari data citra wajah dihasilkan pada proses *feature extraction*, fitur-fitur tersebut nantinya akan digunakan untuk masukan pada proses klasifikasi. Metode klasifikasi untuk pengenalan wajah yang akan digunakan adalah *Learning Vector Quantization* (LVQ). LVQ sendiri merupakan salah satu model Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif (*competitive layer*) yang terawasi. Sesuai dengan definisinya, LVQ merupakan JST yang terawasi (*supervised learning*) dimana target *output* pembelajaran sudah diketahui dan ditentukan. Model jaringan LVQ mempunyai kelebihan dibandingkan dengan model jaringan yang lainnya karena pada LVQ tidak melakukan perhitungan fungsi aktivasi seperti yang dilakukan model jaringan yang lainnya dan tidak melakukan propogasi balik untuk melakukan perubahan bobotnya. Perubahan bobot dilakukan dengan melakukan kompetisi pada *competitive layer* dengan mencari jarak terkecil antara vektor

input dengan bobot pada *competitive layer* sehingga proses perhitungan dan penerapannya lebih sederhana serta waktu komputasi yang diperlukan lebih kecil [12].

Pada penelitian ini, akan dibangun suatu sistem pengenalan wajah manusia menggunakan metode *Fisherface* sebagai *feature extraction* dan metode Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization* (JST-LVQ) sebagai *classifier*. Penulis berharap penggabungan kedua metode tersebut dapat memaksimalkan hasil sistem pengenalan wajah dengan akurasi yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka permasalahan yang menjadi fokus pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana menerapkan metode *Fisherface* untuk *feature extraction* dan menerapkan metode JST-LVQ untuk proses klasifikasi dalam sistem pengenalan wajah.
2. Bagaimana menganalisis parameter-parameter *Fisherface* dan JST-LVQ yang paling baik untuk sistem pengenalan wajah untuk citra wajah yang mengandung variasi ekspresi dan pencahayaan wajah.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan untuk membangun dan menguji sistem pengenalan wajah adalah *database* citra wajah Yale [17] yang berasal dari Yale University. *Database* Yale ini mengandung citra wajah dengan berbagai variasi ekspresi, variasi pencahayaan dan variasi penambahan kacamata.
2. Format citra yang digunakan untuk pengujian adalah *grayscale*, berekstensi .gif dengan ukuran 320 x 243 piksel.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pada pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode *Fisherface* untuk proses ekstraksi fitur dan JST-LVQ untuk proses klasifikasi dalam sistem pengenalan wajah.
2. Menganalisis dan menemukan parameter-parameter *Fisherface* dan parameter-parameter JST-LVQ yang paling baik.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur dan Pengumpulan Data
Pada tahap ini dilakukan pencarian sumber bacaan yang berhubungan dengan metode *Fisherface* dan *Learning Vector Quantization* (LVQ) serta pencarian *database* citra wajah yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini. Setelah sumber tersebut telah terkumpul, kemudian dilakukan pembuatan ringkasan untuk setiap sumber yang dibaca agar mempermudah menuangkannya pada saat pembuatan laporan.

2. Pembuatan Laporan Tahap 1
Pada tahap ini dilakukan pembuatan laporan TA tahap pertama, yaitu pembuatan laporan untuk bagian-bagian yang tidak berkenaan dengan hasil analisis dan implementasi sehingga hasil belajar dari tahap studi literatur dapat langsung dituangkan ke dalam laporan.
3. Analisis dan Perancangan Sistem
Pada tahap ini dilakukan proses perancangan sistem yang akan dibuat. Proses dimulai dari menjelaskan deskripsi sistem, perancangan data, pembuatan alur proses dan model sebagai rancangan sebelum proses implementasi dilakukan.
4. Implementasi Sistem
Pada tahap ini dilakukan implementasi dari perancangan sistem yang telah dibuat ke dalam kode program menggunakan MATLAB 2009.
5. Pengujian dan Analisis Sistem
Pada tahap ini dilakukan skenario pengujian dan analisis terhadap keakuratan dari penggunaan parameter-parameter pada metode *Fisherface* sebagai *feature extraction* dan metode JST-LVQ sebagai *classifier* pada sistem pengenalan wajah.
6. Pengambilan Kesimpulan
Pada tahap ini dilakukan pengambilan kesimpulan yang berkaitan dengan sistem yang akan dikembangkan serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.
7. Pembuatan Laporan Tahap 2
Pada tahap ini dilakukan pembuatan laporan TA tahap kedua sebagai lanjutan dari pembuatan laporan TA tahap pertama yang mencakup bab detail perancangan sistem, pengujian dan analisis hasil pengujian serta penulisan kesimpulan dan saran.
8. Penyelesaian Tugas Akhir
Pada tahap ini dilakukan penyelesaian dari tugas akhir ini, sebagai contoh persiapan tahapan teknis pendaftaran sidang seperti pencarian informasi terkait dengan keperluan sidang.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pendahuluan
Bab satu ini menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, hipotesa awal, metode penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.
2. Tinjauan Pustaka
Bab dua ini menjelaskan mengenai teori-teori pendukung dari sistem yang digunakan pada pembuatan tugas akhir ini.
3. Perancangan Sistem
Bab tiga ini menjelaskan mengenai deskripsi, perancangan dan implementasi dari sistem yang dibuat pada tugas akhir ini.
4. Pengujian dan Analisis
Bab empat ini berisi pengujian dan analisis hasil pengujian dari perancangan sistem yang telah dibuat.
5. Kesimpulan dan Saran
Bab lima ini menjelaskan pengambilan kesimpulan dan saran-saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.