

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Ekspresi wajah merupakan bentuk respon yang kelihatan untuk menunjukkan tanggapan seseorang dalam berkomunikasi. Dengan ekspresi wajah seseorang akan mengetahui respon lawan bicara secara non-verbal terhadap apa yang dia ucapkan. Berdasarkan hasil penelitian dari psikolog (Lajevardi & Hussain, February 15-18, 2009), ekspresi wajah memainkan peran 55% dalam mempengaruhi konteks pesan yang disampaikan, sementara itu bahasa hanya 7% dan nada bicara 38%. Tingkat kemampuan dalam mengenali ekspresi wajah dapat juga dikaitkan dengan beberapa hal lain. Peneliti telah menemukan bahwa anak yang memiliki masalah dalam mengenali ekspresi wajah mengalami kesulitan dalam bergaul dan belajar (S & S., 2009). Dari pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa ekspresi wajah memainkan peranan yang sangat penting dalam interaksi social.

Pengenalan ekspresi wajah telah menjadi topik yang populer dibidang *Human Computer Interaction* (HCI) salah satunya karena hal yang telah dipaparkan sebelumnya. Salah satu bentuk sistem yang menjadi bahasan dalam topik ini adalah sistem pengenalan ekspresi wajah otomatis. Sistem pengenalan ekspresi wajah otomatis adalah sistem yang melakukan pengenalan ekspresi secara otomatis tanpa adanya perintah dari pengguna untuk melakukan pengenalan.

Tahapan umum dalam sistem pengenalan ekspresi wajah otomatis adalah deteksi wajah (*Face Detection*) dan pengenalan ekspresi (*Expression Recognition*). Pada tahap deteksi wajah tugas akhir ini menggunakan sebuah *library* openCV yaitu *Haar Cascade Face Detector* (dikenal juga dengan *Viola-Jones method*) karena terbukti dapat melakukan deteksi wajah secara *real-time* (Author). Pada tahap pengenalan ekspresi tugas akhir ini menggunakan metode *Local Directional Pattern* (LDP) untuk bagian ekstraksi fitur dan *multi-class Support Vector Machine* (SVM) dengan *kernel Linear* pada bagian klasifikasi fitur. Alasan pemilihan LDP pada tahap ekstraksi fitur karena LDP terbukti lebih stabil dan akurat dibandingkan dengan *Gabor* dan *LBP* (Jabid, Kabir, & Chae, October 2010). Sementara itu SVM dipilih karena merupakan metode yang paling umum digunakan pada klasifikasi fitur dan terbukti lebih akurat dibandingkan dengan *Template Matching* (Shan, Gong, & McOwan, 2005). Walaupun kombinasi LDP dan SVM memberikan hasil akurasi yang tinggi namun dari sisi kecepatan pemrosesan tidak dipaparkan jelas pada penelitian sebelumnya (Jabid, Kabir, & Chae, October 2010).

Pada tugas akhir ini dilakukan analisis terhadap performansi kombinasi metode LDP dan SVM untuk menunjukkan apakah metode tersebut dapat digunakan pada sistem pengenalan ekspresi wajah otomatis.

## **1.2 Perumusan masalah**

Masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini antara lain sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengenalan ekspresi wajah menggunakan LDP pada ekstraksi fitur dan SVM pada klasifikasi fitur
2. Bagaimana performansi sistem dalam mengenali ekspresi wajah dilihat dari tingkat akurasi dan kecepatan pemrosesan sistem

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam tugas akhir ini antara lain :

1. Input merupakan data stream video dengan frame rate 12fps dengan resolusi 640x480, disesuaikan dengan data latih dan data uji dari Cohn-Kanade AU-Coded Facial Expression Database (CK)
2. Batasan ruang untuk tempat penggunaan sistem adalah didalam ruangan dengan penerangan normal
3. Wajah menghadap lurus ke kamera dengan jarak dari kamera  $\pm 30$  sentimeter
4. Ekspresi yang dikenali dibatasi menjadi 7 ekspresi yaitu : senang, sedih, marah, takut, terkejut, jijik dan netral
5. Performansi sistem yang diukur adalah tingkat akurasi dan kecepatan pemrosesan
6. Tugas akhir ini difokuskan pada tahap pengenalan ekspresi menggunakan LDP pada ekstraksi fitur dan SVM pada klasifikasi fitur

## **1.4 Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Menganalisis proses pengenalan ekspresi wajah menggunakan LDP pada ekstraksi fitur dan SVM pada klasifikasi fitur
2. Mengukur performansi sistem ditinjau dari tingkat akurasi dan kecepatan pemrosesan sistem

## **1.5 Metodologi penyelesaian masalah**

Metodologi penyelesaian masalah terbagi kedalam beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi Literatur  
Mempelajari literatur yang berkaitan dengan permasalahan tugas akhir ini bertujuan untuk memahami teori dasar mengenai metode Haar-like feature dan cara penggunaan library openCV Haar Cascade Face Detector untuk mendeteksi keberadaan wajah. Mempelajari teori dasar metode ekstraksi fitur dengan menggunakan LDP. Mempelajari teori dasar untuk melakukan klasifikasi fitur dengan menggunakan SVM.
2. Pedefinisian Masalah dan Studi Kelayakan  
Penetapan batasan-batasan dan fokus penelitian dari permasalahan yang didefinisikan. Mempelajari kemampuan metode LDP dalam melakukan ekstraksi fitur dan parameter-parameter yang dapat diatur untuk meningkatkan performansi metode dalam konteks kecepatan. Mempelajari

kemampuan metode SVM dalam melakukan klasifikasi fitur dan pre-processing terhadap data fitur yang dapat dilakukan untuk mempercepat pemrosesan SVM untuk penyelesaian masalah pengenalan ekspresi wajah.

3. Pengumpulan Data  
Mengumpulkan data latih dan data uji berupa kumpulan video dan citra dari Cohn-Kanade AU-Coded Facial Expression Database
4. Analisis Perancangan  
Perancangan sistem dalam bentuk flowchart untuk menjelaskan tahap-tahap penyelesaian masalah dimulai dari deteksi wajah, pra-pengolahan citra, ekstraksi fitur dan klasifikasi fitur.
5. Implementasi Sistem  
Melakukan pengimplementasian terhadap rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Implementasi dilakukan dengan bantuan library openCV pada tahap deteksi wajah dan implementasi algoritma LDP dan SVM dilingkup pemrograman C# pada tahap pengenalan ekspresi wajah.
6. Analisis dan Evaluasi  
Melakukan analisis dan evaluasi terhadap sistem yang telah diimplementasikan dengan memberikan data testing kepada sistem yang telah diberi data training dari CK untuk dikenali. Pada bagian ini dilakukan percobaan untuk mencari nilai 2 parameter LDP untuk mendapatkan hasil pengenalan dengan akurasi tinggi. Ke-dua parameter tersebut ialah resolusi gambar yang digunakan dan jumlah daerah pembagi citra. Tahap ini dimaksudkan untuk mengevaluasi performansi sistem dalam konteks akurasi dan kecepatan sistem. Pada bagian ini juga dilakukan percobaan untuk mencari nilai parameter SVM untuk mendapat hasil pengenalan dengan akurasi tinggi dan waktu pemrosesan yang cepat.
7. Pembuatan Laporan Tugas Akhir
8. Pengambilan Kesimpulan  
Pengambilan kesimpulan terhadap hasil implementasi, pengujian dan analisis yang telah dilakukan terhadap sistem pengenalan ekspresi wajah yang telah diimplementasikan.