

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Ekspresi wajah merupakan manifestasi nyata dari kondisi yang terpengaruhi, aktivitas kognitif, niat, kepribadian, dan psikopatologi seseorang [5], dan memiliki peran yang sangat penting dalam komunikasi antar manusia. Ekspresi dapat menyampaikan pesan yang tidak bisa disampaikan melalui kata-kata dalam interaksi antar muka manusia. Seiring perkembangan teknologi, manusia ingin bisa berinteraksi dengan mesin seperti manusia berinteraksi dengan sesamanya. Karena membawa informasi yang unik, ekspresi wajah memiliki peran penting dimana ada interaksi antara manusia dengan mesin. Sistem pengenalan ekspresi dapat menjadi komponen dalam antarmuka interaksi antara manusia dengan mesin yang membutuhkan masukan dari keadaan emosional user yang menggunakan sistem tersebut.

Ekman [4] menyimpulkan bahwa enam ekspresi dasar adalah marah, jijik, takut, senang, sedih, dan terkejut. Ada karakteristik tertentu yang melekat pada masing-masing emosi atau ekspresi ini, yang memungkinkan mereka untuk dilihat dari berbagai derajat. Hal ini pula yang menyebabkan pengenalan ekspresi ini menjadi masalah yang terus berkembang karena banyaknya variasi ekspresi manusia yang jumlahnya banyak dan kompleksitas dalam sistem ini.

Ada banyak penelitian terkait masalah ini, pada tugas akhir ini akan dicoba implementasi suatu sistem pengenalan ekspresi wajah menggunakan *Support Vector Machine* secara *real-time* karena pada penelitian sebelumnya kebanyakan hanya dicoba pada citra saja. Sistem pengenalan ekspresi wajah yang diusulkan terdiri dari tiga modul, deteksi dan *tracking* wajah, ekstraksi fitur wajah dan klasifikasi ekspresi wajah dengan masukan data berupa video. Sistem pengenalan ekspresi mengklasifikasikan ekspresi wajah menjadi lima kategori: marah, senang, sedih, terkejut dan netral. Untuk deteksi dan *tracking* wajah, metode yang akan digunakan adalah metode *cascade detector* yang diusulkan oleh Viola dan Jones [10] karena terbukti dapat melakukan deteksi wajah dengan baik. Ekspresi wajah diekstrak dari wajah manusia menggunakan *Haar Features*. Ekstraksi fitur wajah yang digunakan akan mencari 20 *fiducial points* dari tiga bagian wajah manusia: sepasang mata dan mulut. Dan akhirnya *classifier* untuk pengenalan ekspresi wajah dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). SVM adalah sistem pembelajaran yang menggunakan ruang hipotesis berupa fungsi-fungsi linier dalam sebuah ruang fitur (*feature space*) berdimensi tinggi, dilatih dengan algoritma pembelajaran yang didasarkan pada teori optimasi dengan mengimplementasikan *learning bias* yang berasal dari teori pembelajaran statistik. Pada penelitian sebelumnya, penggunaan SVM dalam klasifikasi memberikan hasil akhir dengan kesalahan klasifikasi yang rendah dan memberikan hasil yang cukup baik [8]. SVM adalah salah satu teknik yang relatif baru dibandingkan dengan teknik lain, tetapi memiliki performansi yang lebih baik di berbagai bidang aplikasi seperti *bioinformatics*, pengenalan tulisan tangan, klasifikasi teks dan lain sebagainya [13].

Dalam tugas akhir ini akan diimplementasikan sistem pengenalan ekspresi wajah manusia dengan mencari 20 *fiducial points* menggunakan *Haar Features* lalu mengolahnya dan metode *Support Vector Machine* lalu dilakukan analisis untuk mengetahui akurasi dan performansi dari sistem yang dibuat yang nantinya diharapkan bisa digunakan pada berbagai macam bidang computer vision, augmented reality, biometric, dan lain-lain.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dibahas adalah

- 1) Bagaimana mengimplementasikan sistem pengenalan ekspresi wajah menggunakan *Haar Features* pada ekstraksi cirinya dan *Support Vector Machine* pada klasifikasinya?
- 2) Bagaimana akurasi ketepatan pengenalan ekspresi wajah menggunakan sistem ini?
- 3) Bagaimana performansi pengenalan ekspresi wajah menggunakan sistem ini?

Penelitian dalam tugas akhir ini memiliki beberapa batasan masalah yaitu :

1. Kondisi ruangan terkontrol, meliputi background dan pencahayaan
2. Pengenalan ekspresi hanya satu wajah dalam satu waktu
3. Wajah diambil dari depan
4. Wajah tidak memakai aksesoris ataupun make-up yang menutupi keseluruhan wajah

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Pengimplementasian sistem pengenalan ekspresi wajah dan dapat melakukan pengenalan ekspresi dengan *Haar Features* dan *Support Vector Machine*
2. Menganalisa akurasi ketepatan pengenalan ekspresi wajah dengan berbagai skenario.
3. Menganalisa performansi kecepatan sistem pengenalan ekspresi wajah.

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Penyelesaian masalah dilakukan dalam beberapa tahap, secara garis besar sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Mempelajari literatur – literatur yang sesuai dengan permasalahan, meliputi konsep deteksi wajah dengan Viola-Jones, *Haar Features*, ekstraksi ciri mata dan mulut, *color space*, *grayscale*, klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine*, dan teori pendukung lainnya.

2. Analisis dan Perancangan Sistem

Membuat desain perancangan aplikasi pengenalan ekspresi, dan skenario pengujiannya. Pada tahap ini dirancang gambaran umum sistem yang akan dibuat berdasarkan informasi yang didapat pada tahap studi literatur. Sistem yang akan dibuat terdiri dari tiga modul, deteksi dan *tracking* wajah, ekstraksi fitur wajah dan klasifikasi ekspresi wajah

dengan masukan data berupa citra dan video. Sistem pengenalan ekspresi mengklasifikasikan ekspresi wajah menjadi lima kategori: marah, senang, sedih, terkejut dan netral.

3. Implementasi

Membangun sistem pengenalan ekspresi menurut analisis dan desain perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Pembuatan dataset untuk pengujian sistem pun dibuat pada tahapan ini. Implementasi akan dibangun menggunakan Microsoft Visual Studio dengan bahasa pemrograman C#.

4. Analisis Hasil dan Pembuatan Buku Laporan

Sistem yang sudah dibangun diuji menggunakan beberapa skenario pengujian. Lalu dilakukan analisis terhadap hasil pengujian untuk setiap skenario pengujian sehingga didapatkan hasil yang bisa menunjukkan performansi sistem yang dibuat dan ditarik kesimpulan dari hasil yang didapat. Buku laporan berisi setiap langkah dan dokumentasi yang dikerjakan pada tugas akhir ini.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. BAB 1 Pendahuluan

Pada Bab 1 diuraikan isi dan rencana pengerjaan Tugas Akhir secara keseluruhan yang meliputi latar belakang, masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan metode penyelesaian masalah yang diterapkan.

2. BAB 2 Tinjauan Pustaka

Bab 2 memaparkan dasar-dasar teori yang berkaitan dengan Citra Digital, Model warna *RGB*, *Grayscale*, *Video Digital*, Deteksi Wajah, Ekstraksi Ciri, Pengenalan Ekspresi Wajah, *Support Vector Machine*, *FACS*.

3. BAB 3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem, analisis kebutuhan sistem, dan contoh implementasi dari sistem yang dibangun dipaparkan pada bab ini. Selanjutnya dilakukan proses implementasi.

4. BAB 4 Pengujian dan Analisis

Pada bab ini dibahas skenario dan hasil pengujian yang dilakukan pada hasil implementasi sistem.

5. BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang didapatkan dari hasil penelitian .