

## 1. Pendahuluan

### Latar Belakang

Pemrosesan wajah (*face processing*) merupakan salah satu teknologi dalam bidang *computer vision* yang paling berkembang saat ini. Proses ini banyak diaplikasikan dalam sistem pengenalan biometrik [16] yang dapat dijadikan sebagai suatu alternatif untuk pengamanan sistem [4], sistem lokalisasi wajah (*face localization*), penjejukan wajah (*face tracking*), serta sistem pengenalan ekspresi wajah (*facial expression recognition*) [12]. Dalam pengenalan ekspresi wajah, suatu komputer diharapkan dapat menjadi alat untuk dapat mengenali emosi-emosi seseorang yang diungkapkan melalui wajahnya. Secara alami, manusia dapat mengenali ekspresi-ekspresi tersebut terlepas dari perbedaan bahasa dan budaya. Umumnya, manusia sepakat bahwa ekspresi mencerminkan pengalaman fundamental [10]. Emosi fundamental ini mencakup kemarahan, penghinaan, kejjijikan, ketakutan, kebahagiaan, kesedihan, dan kejutan [2][8]. Proses pengenalan ekspresi ini diilustrasikan melalui Gambar 1



**Gambar 1.** Ilustrasi proses pengenalan ekspresi pada wajah

Saat ini, beberapa peneliti memanfaatkan pengenalan objek oleh komputer sebagai topik penelitiannya [[11] [17] [18] [10] [14]]. Papageorgiou [11] menjelaskan kerangka umum untuk mengenali suatu objek dengan berbagai *classification threshold*. Paul Viola [17] menjelaskan kerangka kerja pendeteksian objek dengan sangat cepat. Wang [18] melakukan analisis terhadap algoritma *Viola-Jones*. Secara khusus dalam suatu pendeteksian objek, James Pao dan Wasim Ahmed Syed [10] [14] melakukan pendeteksian emosi melalui pengenalan fitur wajah. Untuk itu, penelitian ini dimaksudkan untuk membuat sistem pendeteksian dan pengenalan objek wajah serta objek-objek lain yang ada pada wajah dengan mengacu pada penelitian-penelitian tersebut.

Algoritma *Viola-Jones* merupakan algoritma yang paling populer [1] untuk memproses suatu masukan citra sehingga dapat dikenali oleh komputer. Pada pemrosesan wajah, algoritma ini telah menjadi standar *defacto*. Secara umum, algoritma ini digunakan untuk mendeteksi objek dengan pemrosesan yang sangat cepat dan tingkat akurasi yang sangat tinggi dengan pendekatan *machine learning* [17]. Di samping itu, metode atau kerangka kerja ini telah dikembangkan untuk menentukan lokasi objek [9].

Pada tugas akhir ini, penulis melakukan analisis terhadap hasil klasifikasi dari *output* sistem yang dibuat dengan menerapkan Metode *Viola-Jones*. Sistem dikerjakan dimulai dari tahapan pra-proses data hingga menampilkan hasil klasifikasi pada layar monitor. Hasil klasifikasi tersebut menampilkan indikator-indikator ekspresi pada wajah manusia dalam berbagai objek uji.

### Topik dan Batasannya

Pengenalan ekspresi wajah manusia memang sudah dapat dilakukan sendiri oleh manusia lain yang menjadi lawan komunikasinya. Tetapi, dalam berbagai keperluan modern saat ini ekspresi wajah sudah banyak digunakan untuk berbagai bidang, seperti dalam bidang hiburan/sosial media yang dapat memunculkan berbagai macam tambahan *filter* untuk masing-masing ekspresi wajah. Oleh karena itu, dengan menerapkan prinsip dasar pengenalan objek dan pemrosesan wajah, dibuatlah suatu sistem yang dapat mengklasifikasikan berbagai macam ekspresi wajah secara *real time* menggunakan *webcam* pada sebuah perangkat yang mengimplementasikan Metode *Viola-Jones*.

Untuk menyederhanakan masalah dalam pengerjaan sistem tersebut, penulis membuat batasan-batasan masalah seperti sebagai berikut:

1. Sistem hanya akan bekerja melalui masukan citra video dari *webcam*, tidak melalui masukan file citra *.jpg*, *.png*, dan sejenisnya;

2. Proses ini hanya dapat digunakan jika citra masukan tegak lurus dengan posisi *webcam* atau hanya menggunakan objek *frontal face*;
3. Ekspresi wajah yang dapat dikenali sistem dibatasi untuk mengenali ekspresi bahagia, marah, dan sedih;
4. Data latih pengenalan objek wajah diambil dari salah satu *repository* Github;
5. Untuk mengefisienkan waktu dan keterbatasan performa PC, pembuatan data latih untuk ekspresi-ekspresi pada poin 3 dilakukan dengan hanya dengan 7 *stage/iterasi*;
6. Sebagaimana alasan pada poin sebelumnya, dataset untuk masing-masing data latih ekspresi hanya menggunakan 100 buah gambar positif dan 200 buah gambar negatif;

### **Tujuan**

Berdasarkan bab sebelumnya, maka tujuan yang akan dicapai adalah untuk mengetahui hasil klasifikasi objek ekspresi secara *real time* oleh sistem. Tujuan lainnya adalah untuk mengetahui performansi kinerja sistem secara keseluruhan berdasarkan beberapa kondisi pengujian yang diberikan melalui perhitungan *precision*, *recall*, dan akurasi.

### **Organisasi Tulisan**

Untuk mempermudah penulisan, penulis menyusunnya berdasarkan susunan berikut ini:

1. Pendahuluan  
Berisi latar belakang, topik dan batasannya, tujuan, serta organisasi tulisan;
2. Studi Terkait  
Berisikan beberapa subbab studi terkait yang menjadi acuan dalam penyusunan tugas akhir;
3. Sistem yang Dibangun  
Digunakan untuk menjelaskan rancangan dari sistem yang dibangun. Berisikan tahapan-tahapan perancangan sistem yang dituliskan dalam subbab pra-proses data, pengerjaan sistem, pengelompokan data, klasifikasi oleh sistem, serta uji performansi;
4. Evaluasi  
Bab ini membahas hasil dari pengujian sistem pada beberapa kondisi dan objek yang berbeda, serta akan diberikan analisis performansi sistem yang dibangun terhadap pengujian yang dilakukan;
5. Kesimpulan  
Berisi kesimpulan yang dibentuk berdasarkan beberapa tujuan yang ada pada bab sebelumnya, serta berisi saran yang berguna untuk pengembangan lebih lanjut.