

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekspresi wajah sangat penting dalam komunikasi sosial manusia, karena komunikasi bisa bersifat verbal dan non-verbal. Ekspresi wajah adalah salah satu aspek komunikasi non-verbal, karena wajah mengekspresikan sinyal komunikasi yang menonjol, termasuk kontak mata. Ekspresi wajah dapat juga digunakan untuk mengetahui ketertarikan seseorang pada suatu hal, ekspresi ketertarikan seseorang pada suatu hal dapat dilihat salah satunya adalah dengan melihat antusiasme dari orang tersebut, karena dari ekspresi wajah dapat diambil informasi mengenai suasana hati atau keadaan emosi seseorang. Emosi adalah bagian yang tak terhindarkan dari komunikasi interpersonal, mereka dapat diekspresikan dalam berbagai bentuk, yang mungkin atau tidak mungkin diamati dengan mata telanjang. Oleh karena itu, dengan alat yang tepat, indikasi apa pun yang mendahului atau mengikutinya dapat dideteksi dan dikenali [1]. Sangat mudah bagi manusia untuk memperhatikan dan memahami wajah dan ekspresi wajah pada satu orang, akan tetapi karena keterbatasan visual manusia, akan sulit melihat lebih dari satu ekspresi wajah secara bersamaan dalam satu waktu pada sudut pandang yang berbeda. Karenanya, dibutuhkan model pengenalan ekspresi yang dapat mendeteksi ekspresi ketertarikan secara bersamaan dan dalam satu waktu secara *realtime* berdasarkan ekspresi antusias dan tidak antusias dengan memanfaatkan sudut pandang kamera yang luas.

Pengenalan Ekspresi Wajah adalah area penelitian aktif di bidang Kecerdasan Buatan dan diterapkan dalam domain yang luas, seperti keamanan, pemantauan, penegakan hukum, pemasaran, hiburan, e-learning, kedokteran dan antarmuka robotik yang cerdas secara emosional atau robot humanoid sosial. Berbagai bidang, seperti analisis data, penelitian psikologis, permainan sosial, dan lainnya yang mencakup interaksi manusia-komputer, dapat memperoleh manfaat dari kemampuan mengenali ekspresi wajah secara otomatis [2]. Dengan luasnya domain dari pengenalan ekspresi wajah ini penulis mengusulkan sebuah model sistem

pengenalan ekspresi wajah yang akan dapat mengenali ekspresi antusiasme seseorang yang diharapkan dikemudian hari akan dapat diterapkan dikehidupan nyata sebagai sistem *monitoring* ekspresi antusiasme wajah.

Penelitian sebelumnya tentang pengenalan emosi, mengandalkan pendekatan pembelajaran mesin tradisional dua langkah, di mana pada langkah pertama, beberapa fitur diekstraksi dari gambar dan, pada langkah kedua, pengklasifikasi (seperti SVM, *neural network*, atau *random forest*) digunakan untuk mendeteksi emosi. Beberapa metode konvensional populer juga digunakan untuk pengenalan ekspresi wajah termasuk *histogram of oriented gradients (HOG)*, *local binary patterns (LBP)*, *Gabor wavelets*, dan *Haar features*. Pendekatan ini tampaknya bekerja dengan baik pada kumpulan data yang lebih sederhana, tetapi dengan munculnya kumpulan data yang lebih menantang (yang memiliki lebih banyak variasi kelas), metode konvensional mulai menunjukkan keterbatasannya. Baru-baru ini, dengan penggunaan pembelajaran mendalam dan terutama *Convolutional Neural Networks (CNNs)*, banyak fitur dapat diekstraksi dan dipelajari untuk sistem pengenalan ekspresi wajah yang layak. Sejauh ini setidaknya ada dua jenis algoritma pembelajaran mendalam yang digunakan untuk mendeteksi objek yang dalam kasus ini adalah emosi (ekspresi) wajah. Pertama adalah *Two-Stage Detector* seperti R-CNN (*Regional Convolutional Neural Network*) dan variannya *Faster-RCNN* yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi tetapi membutuhkan lebih banyak sumber daya komputasi dan lebih lambat karena memerlukan untuk menjalankan bagian deteksi dan klasifikasi model lebih dari satu kali, kemudian yang kedua adalah *One-Stage Detector* seperti SSD dan YOLO yang memiliki tingkat akurasi tidak terlalu tinggi tetapi jauh lebih cepat dalam melakukan deteksi karena hanya membutuhkan satu lintasan melalui jaringan saraf.

Dalam penelitian kali ini akan digunakan *pre-trained* model SSD Mobilenet V2 FpnLite untuk digunakan sebagai model pengenalan ekspresi antusiasme wajah. SSD adalah salah satu arsitektur model pendeteksi objek satu tahap paling populer yang digunakan dalam beberapa aplikasi deteksi. Meskipun akurasi pendeteksiannya tidak sebaik pendeteksi objek dua tahap yang ada, keunggulan utamanya adalah memiliki kecepatan perhitungan yang cepat. Arsitektur jaringan

SSD pada awalnya menggunakan jaringan VGG16 sebagai model jaringan backbone detektor objek, meskipun model jaringan VGG16 memiliki kemampuan ekstraksi fitur yang baik, arsitektur jaringannya terlalu besar untuk platform dengan sumber daya komputasi yang terbatas seperti perangkat seluler dan platform embedded system. Akibatnya, VGG16 dapat melebihi memori sistem maksimum dan sulit untuk mencapai kinerja secara real-time saat dijalankan. Untuk mengurangi kerumitan komputasi detektor VGG16-SSD, Google menerapkan model jaringan Mobilenet untuk menggantikan jaringan VGG16, meningkatkan kinerja detektor SSD secara real-time. Mobilenet generasi kedua, yang disebut Mobilenet-v2, digunakan sebagai model jaringan backbone detektor SSD. Detektor Mobilet-SSD mewarisi desain VGG16-SSD, karena model jaringan backbone diubah dari VGG-16 ke Mobilenet-v2, detektor Mobilent-SSD dapat mencapai kinerja real-time dan lebih cepat daripada jaringan deteksi objek lain yang ada. Ini adalah model yang biasa digunakan pada perangkat komputasi terbatas seperti seluler (karenanya disebut Mobilenet).

1.2 Perumusan masalah

Dari latar belakang yang telah disampaikan, berikut adalah poin-poin rumusan masalah dari penelitian yang akan dibuat:

1. Bagaimana cara menggunakan *pre-trained* model SSD MobileNet V2 FPNLite sebagai model pengenalan ekspresi antusiasme wajah ?
2. Bagaimana hasil akurasi dan evaluasi model pengenalan ekspresi pada *pre-trained* model SSD MobileNet V2 FPNLite ?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah dibuat sehingga didapati bahwa tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan *pre-trained* model SSD MobileNet V2 FPNLite sebagai model pengenalan ekspresi antusiasme wajah.
2. Mengetahui hasil akurasi dan evaluasi model pengenalan ekspresi pada *pre-trained* model SSD MobileNet V2 FPNLite.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan adalah dataset yang terdiri dari 7 ekspresi yang akan dikategorikan sebagai kelas antusias dan tidak antusias.
2. Setiap dataset yang diambil akan dilabeli secara manual melalui aplikasi labellmg.
3. Arsitektur model yang digunakan dalam pendeteksian ekspresi antusiasme wajah menggunakan SSD MobileNet V2 FPNLite 320x320.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil yang didapat dari penelitian ini diharapkan akan bermanfaat untuk menjadi bahan pertimbangan bagi para pengembang sistem pengenalan ekspresi wajah untuk memilih arsitektur model yang memiliki kinerja dan akurasi terbaik sebelum dilakukan implementasi model pada aplikasi sebenarnya.

