

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di dalam kehidupan sehari-hari manusia bersosialisasi secara verbal dan non-verbal. Salah satu bahasa non-verbal yang sering digunakan manusia untuk berinteraksi adalah ekspresi wajah [1]. Ekspresi wajah merupakan salah satu karakteristik perilaku. Ekspresi wajah bisa menyampaikan apa yang ada dipikiran seseorang dan kita dapat mengenali emosi mereka [2]. Seseorang dapat memiliki ekspresi wajah yang dapat dikontrol oleh dirinya sendiri secara sengaja, tetapi pada umumnya ekspresi wajah timbul secara alami sebagai cerminan perasaan atau emosi orang tersebut.

Mengenali ekspresi wajah merupakan cara penting untuk memberikan respon yang tepat terhadap lawan bicara sehingga komunikasi yang terjalin antara dua orang atau lebih menjadi lancar dan bermakna. Namun demikian, ada beberapa kalangan yang tidak bisa mengenali dan memahami ekspresi wajah dan emosi seseorang yang sedang berkomunikasi dan berinteraksi dengan mereka, seperti contohnya penyandang autisme. *Autism Spectrum Disorder* (ASD) adalah suatu gangguan perkembangan secara menyeluruh yang mengakibatkan hambatan dalam kemampuan sosialisasi, komunikasi dan juga perilaku [3]. Pengenalan ekspresi wajah juga dapat di implementasikan pada robot. Implementasi robot selama ini telah dapat membantu manusia di berbagai bidang terutama bidang Industri. AI (*Artificial Intelligence*) memegang peran penting dalam dunia robotika karena memungkinkan robot dapat bergerak secara otomatis hanya dengan perintah sederhana [4]. Untuk mengembangkan dunia robotika lebih jauh dalam membantu kehidupan manusia dalam bersosialisasi dan interaksi dibuatlah sistem pengenalan ekspresi wajah pada robot.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya terkait klasifikasi ekspresi wajah yang telah dikaji dengan berbagai model yang diusulkan seperti model *Multi-level Deep Convolutional Neural Network* (ML-DCNNET) yang berfokus pada pengenalan ekspresi wajah dan estimasi intensitas dengan tingkat akurasi 98,8%

untuk dataset *Cohn-Kanade* (CK+) dan 97,7% untuk dataset JAFFE. Namun penelitian ini hanya mempertimbangkan pose wajah dari urutan gambar [5]. Penelitian selanjutnya menggunakan model *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG-16 dengan tingkat akurasi terbaik 86,4% dan rata-rata akurasi sebesar 80,75% untuk dataset *Cohn-Kanade* (CK+). Namun pada pengujian performa menunjukkan pengaruh nilai iterasi terhadap performa program yang tidak selalu berpengaruh positif. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya nilai *loss* setelah melewati *epoch* tertentu sehingga menjadi *overfitting* [6]. Penelitian selanjutnya menggunakan model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang berfokus pada pengenalan wajah dengan menggunakan dataset dari *The Extend Yale Face Database B* dengan akurasi tertinggi sebesar 75,79%. Namun pada pengujian ini jumlah dataset pada pengujian ini sangat sedikit dengan 30 citra untuk data training dan 20 citra untuk data testing. Hal ini mengakibatkan model tidak bekerja dengan baik dan menghasilkan akurasi yang tidak optimal [7].

Pada Tugas Akhir ini akan menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan model arsitektur VGG-19 yang merupakan varian dari model VGG yang terdiri dari 19 layer (16 *Convolution layer*, 3 *Fully connected layer*, 5 *MaxPool layer* dan 1 *layer SoftMax*) [8]. Dibandingkan dengan model CNN lainnya, model VGG-19 ini lebih ditingkatkan secara mendalam dengan menggunakan struktur bolak-balik dari beberapa lapisan konvolusional dan lapisan aktivasi non-linear, yang lebih baik dari pada satu konvolusi struktur lapisan dengan dapat mengekstrak fitur gambar lebih baik. Untuk mendeteksi citra wajah yang diimplementasikan pada klasifikasi ekspresi wajah, penelitian ini menggunakan dataset *Cohn Kanade* (CK+) yang memiliki 981 subjek dan 7 kelas ekspresi wajah. Keluaran dari penelitian ini diharapkan didapatkan klasifikasi ekspresi wajah dengan menggunakan arsitektur VGG-19 dan dapat mencapai nilai akurasi yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem untuk mengenali ekspresi wajah seseorang berdasarkan citra wajah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG-19?
2. Bagaimana performansi sistem yang telah dirancang dalam mengenali ekspresi seseorang berdasarkan citra wajah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG-19?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat penelitian yang dilakukan adalah:

1. Merancang sebuah sistem yang mampu mengklasifikasi ekspresi wajah dasar seperti yang telah dilatih melalui dataset CK+ menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG-19.
2. Menganalisis performansi sistem pengenalan ekspresi wajah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG-19.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan adalah *Deep Learning CNN (Convolutional Neural Network)*, dengan Arsitektur VGG19.
2. Menggunakan aplikasi pemrograman Python
3. dataset yang digunakan adalah CK+ dengan 981 citra.
4. Dataset yang diklasifikasikan dibagi menjadi 7 kelas, yaitu marah, sedih, bahagia, kecewa, terkejut, penghinaan dan takut.
5. Dataset yang digunakan adalah citra wajah orang Amerika.

1.5 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang diterapkan dalam Tugas Akhir ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini melakukan studi literatur dengan mengumpulkan referensi dari buku, artikel atau hasil penelitian yang terdahulu untuk memperoleh informasi dan data yang berkaitan dengan ekspresi wajah, penyandang disabilitas autisme dan *deep learning*, *Convolutional Neural Network* (CNN).

2. Pengumpulan Dataset

Pada tahap ini melakukan pengumpulan data yang sudah tersedia, dengan menggunakan dataset CK+ yang dikategorikan menjadi 7 kelas seperti marah, sedih, bahagia, kecewa, terkejut, penghinaan dan takut

3. Perancangan sistem dan Simulasi CNN

Pada tahap ini melakukan perancangan terhadap sistem metode CNN dengan pelatihan sistem yang bertujuan untuk mengenalkan sampel citra pada sistem sebelum dijadikan data uji dan melakukan simulasi penelitian menggunakan aplikasi pemrograman Python.

4. Analisis dan Evaluasi

Pada tahap ini melakukan analisis performansi yang dihasilkan dari klasifikasi pengenalan ekspresi wajah dengan menggunakan metode CNN.

5. Penarikan kesimpulan

Pada tahap ini melakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil simulasi dan analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, penelitian terkait, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II KONSEP DASAR

Membahas teori dasar, diantaranya klasifikasi ekspresi wajah, citra digital, *Convolutional Neural Network*, *VGG-19*, *preprocessing*, optimasi, dan parameter uji.

3. BAB III SISTEM DAN PERANCANGAN

Berisikan model desain sistem, sistematika data, parameter performansi sistem, dan melakukan pengujian kinerja sistem melalui skenario pengujian.

4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Menganalisa terhadap hasil pengujian sistem dengan melihat parameter yang dikerjakan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan kesimpulan yang dapat diambil dari data hasil pengujian dan dianalisa berdasarkan penelitian yang dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya.