

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Emosi merupakan hal krusial bagi manusia dalam hubungan interpersonal, wawasan, persepsi, dan aspek kehidupan lainnya (Abdullah dkk., 2021). Memahami emosi telah menjadi hal yang penting bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari karena mengekspresikan dan pengalaman emosi adalah penting untuk komunikasi antar manusia dalam lingkungan sosial (Ahmed dkk., 2023).

Deteksi wajah dan deteksi emosi telah muncul dan merupakan dua bidang penelitian yang saling berkaitan serta memiliki banyak aplikasi di berbagai bidang, seperti keamanan, biometrik, dan interaksi manusia-komputer (Abdullah dkk., 2021; Sajjad dkk., 2023). Beberapa contoh implementasi pada bidang edukasi adalah pada pembelajaran secara daring menggunakan *video conference* dengan keluaran model berupa deteksi emosi (Hendarto, 2023) dan keterlibatan dalam dimensi *arousal-valence* (Huwaidi, 2023; Savchenko dkk., 2022). Deteksi emosi dinilai efektif untuk memberikan umpan balik kepada pelajar terkait tingkat pemahaman dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran (Gupta dkk., 2023; Putra dan Arifin, 2019).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *machine learning* dapat digunakan untuk mengenali atau mendeteksi emosi dengan tingkat akurasi yang tinggi (Abdullah dkk., 2021; Li dan Deng, 2022). Pendeteksi wajah menggunakan Haar Cascade terbukti efektif dan efisien dalam mendeteksi wajah (Chai dkk., 2021). Sedangkan deteksi emosi dapat dilakukan dengan menggunakan model EfficientNet, yang merupakan model *deep learning* yang telah terbukti efektif dan efisien dalam berbagai tugas deteksi gambar, dengan EfficientNetB0 sebagai versi lebih ringan dan semakin kompleks serta berat hingga versi EfficientNetB7 (Tan dan Le, 2019). Dalam deteksi emosi, terdapat beragam dataset yang digunakan dalam pelatihannya, salah satunya yaitu AffectNet yang merupakan dataset populer karena keragaman datanya untuk memberikan hasil akurasi seimbang pada setiap kategori emosinya (Yen dan Li, 2022).

AffectNet merupakan sebuah dataset yang dapat digunakan untuk model deteksi emosi (Huwaidi, 2023; Savchenko dkk., 2022; Yen dan Li, 2022). AffectNet memiliki kumpulan data gambar wajah manusia berisi lebih dari satu juta gambar yang dianotasi dengan label emosi dan berasal dari berbagai sumber yang mencakup delapan label emosi utama termasuk netral, senang, sedih, marah, terkejut, takut, jijik, dan penghinaan seperti merendahkan atau memandang rendah (Mollahosseini dkk., 2019). Selain itu, AffectNet juga memiliki label yang berisikan nilai valensi dan *arousal* untuk mengukur ekspresi wajah dalam domain kontinyu (Mollahosseini dkk., 2019).

Penerapan model *machine learning* untuk mengenali atau mendeteksi emosi dan *arousal-valence* pada dataset AffectNet pernah dilakukan oleh Huwaidi (2023) dengan menggunakan model EfficientNetB2 dan *Convolutional Neural Network*. Model-model tersebut selanjutnya diterapkan pada aplikasi deteksi emosi berbasis ekstensi peramban web yang dikembangkan oleh Hendarto (2023) pada aplikasi *video conference* Google Meet, memberikan visualisasi hasil deteksi emosi yang bertujuan untuk melihat reaksi emosi dan *arousal-valence* yang bertujuan untuk mengukur keterlibatan siswa pada proses pembelajaran. Model-model yang diterapkan ke aplikasi yang dikembangkan Hendarto (2023) pada penelitian Huwaidi (2023) adalah model yang dilatih menggunakan EfficientNetB2 untuk deteksi emosi dan *Convolutional Neural Network* untuk *arousal-valence* siswa pada dataset AffectNet. Model deteksi emosi yang dikembangkan pada penelitian Huwaidi (2023) memiliki tujuh kategori emosi dan model deteksi keterlibatan yang mencakup dalam dimensi valensi dan *arousal*.

Meskipun penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *machine learning* dapat digunakan untuk mengenali atau mendeteksi emosi dengan tingkat akurasi yang tinggi (Abdullah dkk., 2021; Li dan Deng, 2022), dan menunjukkan hasil yang cukup baik pada dataset AffectNet (Huwaidi, 2023; Savchenko dkk., 2022; Yen dan Li, 2022). Kebutuhan untuk meningkatkan akurasi maupun kinerja model deteksi emosi terus meningkat, terutama penerapan EfficientNet pada dataset AffectNet yang digunakan dalam penelitian Huwaidi (2023) yang masih menerapkan EfficientNetB2 untuk deteksi emosi dan menggunakan model terpisah untuk deteksi *arousal-valence* dengan *Convolutional Neural Network*. Selain itu,

penelitian sebelumnya belum banyak yang mengintegrasikan Haar Cascade untuk deteksi wajah dengan model deteksi emosi dan *arousal-valence* menggunakan EfficientNet, terutama pada dataset AffectNet.

Haar Cascade merupakan model yang menggunakan fitur Haar untuk mendeteksi objek dalam gambar yang merupakan kombinasi sederhana dari piksel terang dan gelap yang dapat digunakan untuk mewakili berbagai fitur wajah seperti mata, hidung, dan mulut (Chai dkk., 2021). Haar Cascade dapat membantu model deteksi emosi untuk fokus pada bagian wajah yang relevan, yaitu area di sekitar mata dan mulut, di mana ekspresi emosi paling terlihat (Chai dkk., 2021).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa Haar Cascade dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja model deteksi emosi. Contohnya, penelitian oleh Lasri dkk. (2019) menggunakan Haar Cascade untuk deteksi wajah yang selanjutnya melakukan deteksi emosi dan menunjukkan bahwa model-model tersebut dapat diterapkan dalam bidang edukasi dan memberikan dampak kepada pengajar untuk menyesuaikan metode pengajaran sesuai dengan emosi. Penelitian lain oleh Kaviya dan Arumugaprakash (2020) menunjukkan bahwa filter Haar dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi atau kinerja model deteksi emosi.

Penerapan model deteksi wajah dengan emosi dan *arousal-valence* biasanya dilakukan secara langsung terhadap aplikasi yang akan diterapkannya. Pada penelitian Huwaidi (2023) dan Savchenko dkk. (2022) di mana model diterapkan secara langsung pada aplikasi pembelajaran daring dan memberikan setiap pengguna untuk inferensi model secara lokal. Namun, pendekatan ini menyebabkan aplikasi harus menjalankan semua pemrosesan yang diperlukan setiap kali melakukan inferensi model, yang dapat meningkatkan beban komputasi aplikasi.

Application Programming Interface atau API adalah sebuah alat yang dapat memfasilitasi integrasi antara model dan aplikasi, menawarkan efisiensi dalam penerapan dan penggunaan model (Gan dkk., 2023). Dengan penggunaan API, model menjadi lebih portabel dan tidak memerlukan pemrosesan ulang setiap inferensi model, dengan pemanggilan terhadap API dan mendapatkan respons, aplikasi dapat memanfaatkan kemampuan model secara langsung secara keseluruhan (Gan dkk., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model terbaik EfficientNet yang merupakan hasil perbandingan model EfficientNetB0 sebagai versi lebih ringan dan EfficientNetB7 sebagai versi lebih berat pada dataset AffectNet untuk deteksi emosi dan *arousal-valence* serta mengintegrasikannya dengan deteksi wajah menggunakan Haar Cascade untuk meningkatkan kinerja model dan diimplementasikan ke dalam bentuk API. API adalah aplikasi yang dirancang untuk membantu atau menjembatani pengembang agar dapat menerapkan model dengan mudah tanpa perlu penyetelan untuk menjalankan model yang nantinya dapat berguna untuk pengembangan teknologi di bidang deteksi emosi dan *arousal-valence*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja model deteksi emosi dan *arousal-valence* menggunakan EfficientNet yang diintegrasikan dengan deteksi wajah menggunakan Haar Cascade pada dataset AffectNet?
2. Bagaimana perbandingan kinerja model deteksi emosi dan *arousal-valence* menggunakan EfficientNetB0 dan EfficientNetB7 yang diintegrasikan dengan deteksi wajah menggunakan Haar Cascade pada dataset AffectNet?
3. Bagaimana performa model terbaik deteksi emosi dan *arousal-valence* menggunakan EfficientNet pada dataset AffectNet yang terintegrasi dengan deteksi wajah menggunakan Haar Cascade setelah diimplementasikan pada API?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis kinerja model deteksi emosi dan *arousal-valence* menggunakan EfficientNet yang diintegrasikan dengan deteksi wajah menggunakan Haar Cascade pada dataset AffectNet untuk mendapatkan model terbaik.
2. Menganalisis perbandingan kinerja model deteksi emosi dan *arousal-valence* menggunakan EfficientNetB0 dan EfficientNetB7 yang

diintegrasikan dengan deteksi wajah menggunakan Haar Cascade pada dataset AffectNet.

3. Mengevaluasi performa model terbaik deteksi emosi dan *arousal-valence* menggunakan EfficientNet pada dataset AffectNet yang terintegrasi dengan deteksi wajah menggunakan Haar Cascade setelah diimplementasikan pada API.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan hasil penelitian yang dapat menjadi acuan dan kontribusi bagi pengembangan *machine learning* di bidang deteksi emosi dan *arousal-valence*.
2. Memberikan informasi gambaran mengenai perbandingan model EfficientNetB0 dan EfficientNetB7 pada *output* klasifikasi dan regresi.
3. Memberikan sebuah model deteksi emosi dan *arousal-valence* yang dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi yang berkaitan dengan deteksi emosi dan *arousal-valence*.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan mengembangkan model deteksi emosi dan *arousal-valence* menggunakan model EfficientNetB0 dan EfficientNetB7 untuk tiga *output* meliputi klasifikasi emosi, nilai valensi, dan nilai arousal yang diintegrasikan dengan deteksi wajah menggunakan Haar Cascade pada proses pelatihan dan inferensi.
2. Penelitian ini hanya menggunakan dataset AffectNet dengan fokus pada tujuh kategori emosi meliputi *happiness*, *neutral*, *sadness*, *anger*, *surprise*, *fear*, dan *disgust*.
3. Keluaran dari model yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup hasil deteksi wajah, label dan akurasi emosi, nilai valensi, dan nilai *arousal*.
4. Implementasi model terbaik deteksi emosi dan *arousal-valence* pada penelitian ini hanya dilakukan pada API menggunakan Flask dan diterapkan pada layanan Google Cloud.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini disusun dengan uraian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan tinjauan pustaka singkat.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bagian ini berisikan teori-teori dan penelitian terdahulu yang relevan dengan masalah yang diteliti secara mendalam dan menjadi dasar teori yang akan digunakan dalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bagian ini berisikan penjelasan desain penelitian, partisipan, populasi dan sampel penelitian, dan analisa penelitian.

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisikan penjelasan mengenai hasil penelitian dan pembahasannya, disajikan dalam bentuk tabel, grafik, ataupun deskripsi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisikan simpulan dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.