

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era digital saat ini, pemahaman ekspresi wajah menjadi semakin krusial di berbagai bidang, seperti psikologi, keamanan, dan interaksi manusia dengan teknologi. Pengenalan ekspresi wajah ini sering dihubungkan dengan deteksi emosi. Sejauh ini, sudah banyak peneliti yang melakukan penelitian mengenai Pengenalan Ekspresi Wajah (*Facial Expression Recognition*) hingga tahun 2019[1]. Pengenalan emosi melalui ekspresi wajah merupakan salah satu cara yang paling populer karena ekspresi wajah dapat terlihat secara langsung seperti ekspresi marah dan takut yang mudah dikenali dalam perilaku manusia. Dalam bidang psikologi, kesulitan mengidentifikasi emosi pasien dapat menghambat akurasi diagnosis, sedangkan dalam bidang keamanan, deteksi ekspresi marah dan takut dapat membantu mengidentifikasi potensi ancaman atau situasi berisiko. Namun, analisis manual ekspresi wajah masih menghadapi tantangan, seperti subjektivitas pengamat, pencahayaan, serta variasi sudut pengambilan gambar. Oleh karena itu, diperlukan sistem otomatis yang mampu mengklasifikasikan ekspresi wajah secara lebih akurat dan efisien.

Dalam beberapa dekade terakhir, penelitian tentang deteksi ekspresi wajah telah menjadi perhatian utama para ilmuwan, terutama sejak pengembangan algoritma Haar Cascade oleh Paul Viola dan Michael Jones pada tahun 2001. Seiring berkembangnya zaman, telah banyak metode yang dikembangkan untuk mendeteksi ekspresi wajah secara otomatis. Salah satunya adalah metode CNN (*Convolutional Neural Network*) yang telah terbukti efektif dalam klasifikasi ekspresi wajah. Pada penelitian “Analisis Kinerja YOLOv8 Optimalisasi Roboflow Untuk Deteksi Ekspresi Wajah Emosional Dengan *Machine Learning*” menunjukkan bahwa penggunaan YOLOv8 yang dioptimalkan dengan *Roboflow* dapat meningkatkan akurasi deteksi ekspresi wajah emosional.

Namun, meskipun metode ini efektif, terdapat beberapa kekurangan dalam penerapannya, seperti sensitivitas terhadap pencahayaan, sudut wajah, dan tingkat akurasi yang masih kurang tepat dikarenakan memerlukan jumlah data latih yang besar. Kesulitan dalam membedakan ekspresi marah dan takut pun sering terjadi karena kemiripan fitur visual antara kedua ekspresi tersebut. Oleh karena itu, diperlukan solusi alternatif yang lebih efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi ekspresi wajah manusia secara otomatis sebagai alat bantu ahli psikologi, khususnya dalam mendeteksi ekspresi marah dan takut.

Sebagai dasar dalam menentukan metode yang paling efektif untuk penelitian ini, dapat dilihat pada **Lampiran 1** saya membuat **Tabel 1. 1 State of The Art** yang memuat berbagai penelitian terbaru terkait *face recognition* untuk klasifikasi ekspresi wajah dalam rentang lima tahun terakhir (2019-2025). **Tabel 1. 1 State of The Art** ini mencantumkan berbagai metode yang telah digunakan dalam penelitian sebelumnya beserta performanya, sehingga dapat dianalisis metode mana yang paling sesuai untuk diterapkan dalam penelitian ini.

Berdasarkan **Tabel 1. 1 State of The Art** yang telah disajikan, metode deteksi dan analisis ekspresi wajah telah menunjukkan kapabilitasnya. Namun, untuk lebih meningkatkan kecepatan dan akurasi, penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem deteksi dan klasifikasi ekspresi wajah yang memanfaatkan algoritma terbaru, yaitu YOLOv11, untuk mengenali ekspresi marah dan takut. Sistem ini dirancang bukan hanya untuk mengidentifikasi ekspresi tersebut, tetapi juga untuk mengoptimalkan kinerja dibandingkan metode sebelumnya. Penelitian ini juga bertujuan untuk melihat dan menguji secara mendalam kemampuan sistem berbasis YOLOv11 dalam mengklasifikasikan ekspresi wajah secara otomatis, khususnya dalam mendeteksi ekspresi marah dan takut. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan teknologi klasifikasi ekspresi wajah yang lebih mutakhir, akurat, dan dapat diandalkan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem deteksi ekspresi wajah berbasis YOLOv11 dapat mengklasifikasikan ekspresi marah dan takut secara akurat?
2. Bagaimana tingkat akurasi sistem dalam mengklasifikasikan ekspresi wajah dibandingkan dengan metode yang telah ada sebelumnya?
3. Bagaimana sistem ini dapat mengatasi tantangan dalam pendeteksian ekspresi wajah, seperti pencahayaan, sudut wajah, dan kemiripan ekspresi marah dan takut?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini, sebagai berikut:

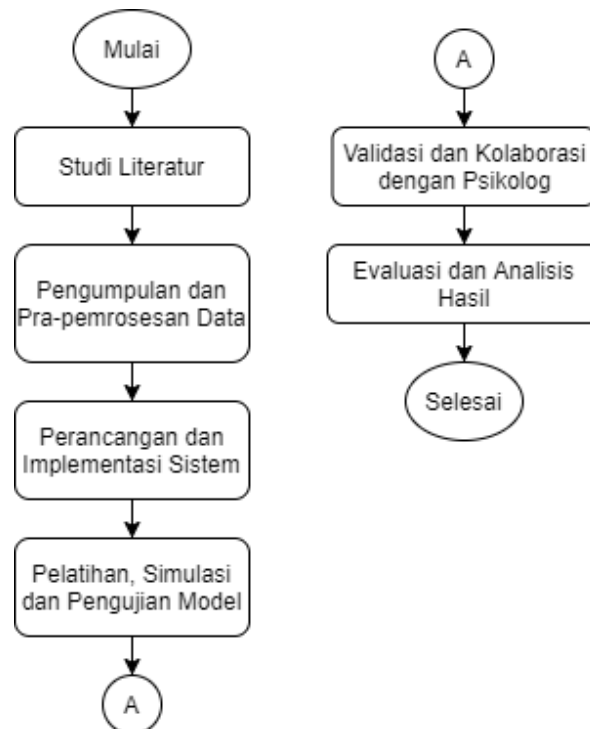
1. Mengembangkan sistem berbasis YOLOv11 untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan ekspresi wajah manusia, khususnya ekspresi marah dan takut.
2. Meningkatkan akurasi dalam klasifikasi ekspresi wajah dengan mengatasi tantangan seperti pencahayaan, sudut wajah, dan kemiripan ekspresi.
3. Menguji performa sistem dalam mendeteksi ekspresi wajah secara otomatis sebagai alat bantu bagi ahli psikologi dalam menganalisis emosi pasien.

1.4 Cakupan Pengerjaan

Cakupan pengerjaan Tugas Akhir ini hanya berfokus pada deteksi dan klasifikasi ekspresi wajah marah dan takut menggunakan dataset publik. Pengujian akan dilakukan pada orang Indonesia dalam kondisi pencahayaan yang terkendali. Penelitian ini tidak mencakup data wajah dari berbagai etnis atau usia yang sangat beragam, serta tidak membahas aspek psikologi klinis secara mendalam, melainkan hanya sebagai alat bantu untuk mendukung analisis perilaku.

1.5 Tahapan Pengerjaan

Pengerjaan Tugas Akhir ini telah melalui serangkaian tahapan terstruktur yang mengadopsi metodologi pengembangan perangkat lunak *Linear Sequential* atau yang dikenal sebagai *Waterfall*. Setiap tahapan telah dilaksanakan secara berurutan, memastikan pengembangan sistem deteksi dan klasifikasi ekspresi wajah yang komprehensif. Berikut adalah rincian setiap tahapan yang telah diselesaikan:



Gambar 1. 1 Tahapan Pengerjaan

Proses penelitian ini diawali dengan studi literatur untuk memperoleh landasan teori dan metode yang relevan. Hasil studi literatur digunakan sebagai dasar untuk merumuskan kerangka konseptual penelitian, menentukan variabel-variabel yang diteliti, serta memilih metode dan teknik yang sesuai. Terlampir tabel studi literatur pada Lampiran 1. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan serta pra-pemrosesan data berupa gambar wajah dengan ekspresi marah, takut, dan lainnya. Setelah data siap, sistem dirancang dan diimplementasikan, diikuti oleh tahapan pelatihan, simulasi, dan pengujian model deteksi ekspresi wajah. Sistem yang telah dikembangkan

kemudian divalidasi melalui kolaborasi dengan psikolog guna memastikan kesesuaian hasil dengan observasi profesional. Terakhir, dilakukan evaluasi dan analisis terhadap kinerja sistem sebagai dasar penarikan kesimpulan akhir penelitian.