

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi interaksi manusia-komputer telah mencapai tingkat yang luar biasa [1]. Dengan pengenalan pola dan kecerdasan buatan yang semakin maju, bidang ini telah menjadi fokus penelitian yang semakin luas. Salah satu aspek penting dari teknologi ini adalah pengenalan ekspresi wajah, yang telah menemukan penerapan yang luas dalam berbagai bidang, termasuk asisten kedokteran, pendidikan jarak jauh, permainan interaktif, dan keamanan publik [2].

Pengenalan ekspresi wajah mengambil informasi dari gambar wajah manusia dan melalui pemrosesan gambar komputer, mengidentifikasi dan mengklasifikasikan ekspresi emosional seperti kebahagiaan, kesedihan, menjijikan, ketakutan, kebencian, mengejutkan dan netralitas. Teknologi ini memiliki peran penting dalam penelitian kuantifikasi emosi dan dengan adanya kecerdasan buatan, komunikasi antara manusia dan komputer semakin mudah. Oleh karena itu, penelitian yang aktif dalam teknologi pengenalan ekspresi wajah memberikan manfaat besar bagi perkembangan individu dan masyarakat.

Penerapan pengenalan ekspresi wajah memiliki potensi besar dalam menghitung indeks kebahagiaan di lingkungan Smart City [3]. Teknologi ini memungkinkan

integrasi data ekspresi wajah manusia untuk mengoptimalkan penilaian kebahagiaan suatu tempat dengan memperhatikan berbagai aspek ekspresi seseorang. Dalam konteks *Smart City* yang progresif, pengenalan ekspresi wajah menjadi komponen penting dalam membentuk interaksi yang cerdas antara manusia dan kota. Dengan menggunakan pemrosesan gambar canggih, wajah manusia menjadi sumber informasi berharga untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat, keamanan publik, dan efisiensi sistem perkotaan.

Selain memonitor dan mendeteksi ekspresi emosional penduduk, teknologi deteksi ekspresi wajah dalam konteks *Smart City* juga dapat digunakan untuk menghitung indeks kebahagiaan di suatu tempat secara lebih akurat. Proses ini melibatkan pengumpulan dan analisis data ekspresi wajah dari berbagai individu yang berinteraksi atau berada di area tersebut. Setiap ekspresi wajah akan diidentifikasi dan dianalisis berdasarkan pola emosional yang terkait.

Dalam prakteknya, teknologi ini akan mengklasifikasikan ekspresi wajah menjadi kategori "*happy*" (bahagia) atau "*not happy*" (tidak bahagia) berdasarkan algoritma yang telah diatur sebelumnya. Setelah mengumpulkan data dari berbagai individu dalam periode waktu tertentu, *Smart City* dapat menghitung persentase ekspresi wajah yang terklasifikasi sebagai "*happy*" dan "*not happy*". Indeks kebahagiaan dapat dihitung dengan membandingkan proporsi ekspresi wajah bahagia dengan ekspresi wajah tidak bahagia.

Informasi indeks kebahagiaan ini dapat menjadi landasan bagi pengambilan keputusan di *Smart City*. Jika indeks kebahagiaan menunjukkan tren yang positif, pemerintah kota dapat merasa yakin bahwa kebijakan dan program yang telah diimplementasikan berdampak positif pada kesejahteraan penduduk. Namun, jika indeks kebahagiaan menunjukkan tren yang negatif, tindakan korektif dapat diambil untuk mengidentifikasi masalah dan mengatasi permasalahan yang mungkin berkontribusi pada ketidakbahagiaan penduduk.

Dengan demikian, penggunaan teknologi deteksi ekspresi wajah untuk menghitung indeks kebahagiaan akan memberikan gambaran yang lebih akurat tentang respons emosional penduduk terhadap lingkungan dan pelayanan yang ada. Hal ini akan memungkinkan *Smart City* untuk secara proaktif meningkatkan kualitas hidup penduduk, menciptakan intervensi yang sesuai, dan merancang kebijakan yang lebih berorientasi pada kesejahteraan warga.

Berdasarkan tinjauan dan uraian permasalahan diatas maka peneliti mengangkat penelitian tesis ini dengan judul **“Klasifikasi Emosional berdasarkan Pengenalan Ekspresi Wajah Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa identifikasi penting:

1. Perkembangan Teknologi Interaksi Manusia-Komputer: Latar belakang Menggaris bawahi kemajuan pesat dalam teknologi interaksi manusia-

komputer, termasuk pengenalan pola dan kecerdasan buatan. Perkembangan ini telah membuka peluang penelitian yang luas dalam bidang tersebut.

2. Pengenalan Ekspresi Wajah sebagai Aspek Penting: Pengenalan ekspresi wajah diakui sebagai komponen penting dalam teknologi interaksi manusia- komputer. Melalui pemrosesan gambar komputer, teknologi ini mampu mengidentifikasi dan mengklasifikasikan ekspresi emosional manusia dengan akurasi yang tinggi.
3. Potensi Penerapan dalam *Smart City*: Pengenalan Emosi yang Akurat: Salah satu masalah yang perlu diatasi adalah mengembangkan model yang dapat mengenali ekspresi wajah manusia dengan tingkat akurasi yang tinggi. Dalam menghitung indeks kebahagiaan di lingkungan *Smart City*, diperlukan sistem yang dapat mengidentifikasi berbagai emosi dengan tepat, seperti kebahagiaan, kesedihan, jijik, ketakutan, kebencian, dan sebagainya.
4. Dengan pemahaman yang lebih dalam tentang latar belakang ini, kita dapat mengembangkan solusi dan inovasi yang lebih baik dalam penerapan teknologi pengenalan ekspresi wajah di berbagai bidang, termasuk *Smart City*.
5. Pengukuran Kualitas Kehidupan: Teknologi FER dapat membantu mengukur kualitas kehidupan penduduk secara lebih objektif dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Pengenalan ekspresi wajah yang menunjukkan kebahagiaan dalam berbagai situasi dapat dihitung dengan menggunakan CNN untuk menghasilkan indeks kebahagiaan yang dapat dijadikan tolak ukur untuk meningkatkan layanan dan fasilitas.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak terlalu jauh melebar dari tujuannya, berdasarkan identifikasi masalah di atas, berikut batasan masalah yang ditentukan penulis:

1. Fokus pada Pengenalan Ekspresi Wajah: Batasan masalah ini membatasi penelitian atau implementasi pada pengenalan ekspresi wajah manusia sebagai aspek utama dalam teknologi interaksi manusia-komputer. Hal ini akan memungkinkan pengembangan metode dan algoritma yang lebih baik dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasikan ekspresi emosional dari gambar wajah manusia.
2. Integrasi Data Ekspresi Wajah dalam *Smart City*: Batasan masalah ini membatasi penelitian atau implementasi pada integrasi data ekspresi wajah manusia dalam konteks *Smart City*. Fokusnya dapat diarahkan pada bagaimana data ekspresi wajah dapat digunakan untuk menghitung indeks kebahagiaan pada sistem perkotaan dalam skenario *Smart City*.
3. Analisis dan Respons Dinamis terhadap Ekspresi Wajah: Batasan masalah ini memfokuskan pada pengembangan sistem yang mampu menganalisis dan merespons dinamis terhadap ekspresi wajah manusia. Hal ini melibatkan pengembangan algoritma yang cepat dan responsif untuk menginterpretasikan ekspresi emosional dengan akurasi tinggi serta menghasilkan tanggapan yang sesuai dan relevan.
4. Metode yang digunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) Dengan

memperhatikan batasan masalah tersebut, penelitian atau implementasi pengenalan ekspresi wajah dapat lebih terfokus dan memberikan kontribusi yang lebih spesifik dalam konteks yang diinginkan.

Dengan memperhatikan batasan masalah tersebut, penelitian atau implementasi pengenalan ekspresi wajah dapat lebih terfokus dan memberikan kontribusi yang lebih spesifik dalam konteks yang diinginkan.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dirumuskan tersebut, dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah, antara lain:

- a. Bagaimana mendeteksi emosi berdasarkan ekspresi wajah menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN)?
- b. Bagaimana performa *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi emosi berdasarkan ekspresi wajah?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dapat digunakan untuk menghitung index happiness warga yang merupakan salah satu indikator dari *smart city*.

Hal lain penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan algoritma deep learning yang mampu mendeteksi emosi berdasarkan ekspresi wajah dan menganalisis performa algoritma ini berdasarkan akurasi dan kecepatan waktu pelatihan modelnya. Dalam rangka mencapai tujuan ini, kami memanfaatkan *Convolutional Neural Network* (CNN)

yang secara khusus dirancang untuk mengatasi kompleksitas dalam pengenalan pola visual, terutama fitur-fitur rumit pada gambar.

Penggunaan CNN bertujuan utama untuk meningkatkan kemampuan algoritma dalam mengenali ekspresi emosi dari wajah manusia. Dengan fokus pada fitur-fitur penting dalam gambar wajah dan struktur hierarkis, CNN mampu mengatasi variasi pencahayaan, sudut pandang, dan pose. Ini akan menghasilkan pengenalan emosi yang lebih akurat dan mendalam, yang nantinya dapat diterapkan dalam berbagai situasi praktis.

Dengan memanfaatkan CNN, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan algoritma yang lebih handal dalam mendeteksi ekspresi emosi dari gambar wajah. Hal ini diharapkan akan memperkuat kualitas dan aplikabilitas teknologi deteksi ekspresi wajah dalam berbagai skenario kehidupan nyata.

Selain mengembangkan algoritma deep learning untuk mendeteksi emosi berdasarkan ekspresi wajah, penelitian ini juga memiliki tujuan untuk menghasilkan suatu metode yang dapat mengukur index kebahagiaan di suatu tempat dalam konteks *SmartCity*. Dalam rangka mencapai tujuan ini, penelitian akan mengintegrasikan hasil analisis ekspresi emosi dari algoritma CNN dengan data populasi dan interaksi di area tersebut.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah:

1. Bagi Penulis

- a. Memenuhi salah satu syarat kelulusan Strata Dua (S2) Program Studi

Ilmu Komputer pada Universitas Esa Unggul.

- b. Penerapan ilmu pengetahuan yang diperoleh pada saat kuliah, melatih diri untuk berpikir secara kritis dalam pemecahan masalah, dan memberikan pengalaman belajar yang baru secara praktek di lapangan.
- c. Untuk membantu pemerintah dalam menerapkan *Smart City* sebagai alat atau teknologi terbaru dalam meningkatkan efisiensi dalam mengukur tingkat kebahagiaan masyarakat dengan deteksi kebahagiaan seseorang berdasarkan ekspresi wajah warganya.

2. Bagi Pembaca

- a. Memberikan gambaran serta penyelesaian masalah dalam mendeteksi emosi seseorang berdasarkan ekspresi wajah menggunakan CNN.
- b. Memberikan gambaran mengenai metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam melakukan klasifikasi emosi seseorang berdasarkan ekspresi wajah.

1.7 Kontribusi Penelitian

Adapun kontribusi penelitian yang dilakukan berfokus pada pengembangan arsitektur deep learning dan klasifikasi emosi seseorang berdasarkan ekspresi wajah.