

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam komunikasi antar manusia, wajah sering digunakan untuk berekspresi adalah cara paling efektif untuk mengekspresikan emosi (Ekawati et al., 2024). Kemampuan ini berperan dalam membantu seseorang memahami perasaan diri sendiri maupun orang lain, sehingga dapat membangun komunikasi dan interaksi sosial yang efektif. Emosi tidak hanya dirasakan secara internal, tetapi juga disampaikan melalui berbagai bentuk komunikasi, baik verbal maupun nonverbal. Salah satu bentuk komunikasi nonverbal yang paling dominan adalah ekspresi wajah, karena perubahan pada bagian wajah seperti mata, alis, dan mulut dapat secara langsung mencerminkan kondisi emosional seseorang.

Akan tetapi, tidak semua individu memiliki kemampuan yang sama dalam mengenali dan memahami emosi. Perbedaan karakteristik, kondisi perkembangan, serta kemampuan kognitif menyebabkan proses pemahaman emosi tidak berkembang secara merata. Hal ini terutama dialami oleh anak-anak berkebutuhan khusus, khususnya siswa Sekolah Luar Biasa (SLB), yang sering mengalami kesulitan dalam mengenali, memahami, maupun mengekspresikan emosi yang mereka rasakan. Permasalahan emosi sering menjadi masalah bagi anak disabilitas karena belum mampu untuk mengeluarkan emosinya secara tepat, sehingga terkadang mendapat perlakuan yang tidak menyenangkan dari orang sekitar. Keterbatasan tersebut berdampak pada kemampuan mereka dalam berkomunikasi dan berinteraksi sosial, sehingga dalam beberapa kondisi dapat menimbulkan kesalahpahaman dalam menyampaikan maupun menerima pesan emosional.

Permasalahan ini menjadi penting untuk diperhatikan, terutama dalam konteks pendidikan, karena kemampuan mengenali emosi merupakan dasar dalam pembentukan keterampilan sosial terutama melalui ekspresi wajah. Ekspresi atau paras wajah merupakan bentuk komunikasi nonverbal dimana ekspresi tersebut

menunjukkan keadaan emosi seseorang (Cahyaningtyas et al., 2025), namun keterbatasan kemampuan tersebut menyebabkan anak berkebutuhan khusus membutuhkan bantuan media pendukung yang bersifat visual dan interaktif.

Seiring dengan perkembangan teknologi di era digital saat ini, berbagai inovasi mulai dikembangkan untuk membantu menyelesaikan permasalahan di bidang pendidikan, termasuk pendidikan khusus. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), khususnya dalam bidang pengolahan citra. Menurut (Chan et al., 2024) salah satu inovasi terkemuka dalam AI adalah Convolutional Neural Network (CNN), yang tidak hanya digunakan dalam industri teknologi, tetapi juga mulai diaplikasikan dalam konteks pendidikan. Teknologi ini memungkinkan sistem untuk mengenali pola dari gambar, termasuk ekspresi wajah manusia, secara otomatis dan objektif. Dengan memanfaatkan kamera, sistem dapat menangkap citra wajah pengguna, kemudian memprosesnya untuk mengidentifikasi jenis emosi yang ditampilkan.

Dalam implementasinya, metode Convolutional Neural Network (CNN) merupakan Deep Learning yang dapat menerima input citra yang akan digunakan untuk mengklasifikasikan citra sebagaimana yang dijelaskan oleh (Niasmara et al., 2024) CNN akan mengklasifikasi citra untuk mengenali dan membedakan antara satu citra dengan yang lainnya. Pemilihan metode Convolutional Neural Network (CNN) dalam penelitian ini didasarkan pada kemampuannya dalam mengekstraksi fitur citra secara otomatis tanpa memerlukan proses ekstraksi fitur secara manual. Berbeda dengan metode klasifikasi konvensional yang bergantung pada fitur yang telah ditentukan sebelumnya, CNN mampu mempelajari pola-pola kompleks pada citra wajah melalui proses pelatihan menggunakan beberapa lapisan konvolusi. Kemampuan tersebut menjadikan CNN memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam berbagai tugas pengenalan citra, termasuk klasifikasi ekspresi wajah. Oleh karena itu, metode CNN dinilai sesuai untuk diterapkan pada penelitian ini karena mampu mengenali karakteristik setiap ekspresi emosi secara lebih efektif dan memberikan hasil klasifikasi yang lebih akurat, dan CNN mampu mengekstraksi fitur-fitur

penting dari citra wajah dan mengklasifikasikannya ke dalam beberapa kategori emosi, seperti senang, sedih, marah, dan lainnya.

(Ramdhany Edy, 2024) mengatakan pengenalan ekspresi wajah menjadi topik yang menarik dalam penelitian ilmiah, terutama dengan kemajuan dalam bidang kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin. Kemampuan ini membuka peluang untuk mengembangkan sistem yang tidak hanya berfungsi sebagai alat deteksi, tetapi juga sebagai media edukasi yang dapat digunakan secara langsung oleh pengguna. Meskipun teknologi deteksi emosi berbasis wajah telah banyak dikembangkan, penerapannya dalam konteks pendidikan khusus, khususnya untuk membantu siswa SLB mengenali emosi mereka sendiri, masih belum banyak dilakukan. Sebagian besar sistem yang ada lebih berfokus pada aspek teknis deteksi, tanpa mempertimbangkan kebutuhan pengguna dari sisi pembelajaran. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara perkembangan teknologi dengan kebutuhan nyata di lapangan, khususnya di lingkungan Sekolah Luar Biasa.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di Sekolah Luar Biasa (SLB) Kota Madiun, ditemukan bahwa siswa memiliki kemampuan dalam mengekspresikan emosi, seperti tersenyum ketika disapa, namun masih mengalami kesulitan dalam mengenali dan memahami jenis emosi yang mereka tampilkan. Ketika dilakukan pengambilan data dengan mengarahkan siswa untuk menampilkan ekspresi tertentu, sebagian besar siswa belum mampu membedakan ekspresi seperti sedih, marah, atau takut, meskipun telah diberikan arahan secara perlahan oleh guru. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap emosi masih bersifat dasar dan cenderung imitasi, yaitu meniru ekspresi orang lain tanpa mengetahui maknanya.

Di sisi lain, proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru telah disesuaikan dengan karakteristik siswa, seperti menggunakan pendekatan bertahap, komunikasi langsung, serta bahasa isyarat. Namun, pembelajaran terkait emosi masih membutuhkan media pendukung yang lebih konkret, visual, dan interaktif agar dapat membantu siswa memahami konsep emosi secara lebih nyata. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi berupa sistem berbasis teknologi yang mampu

membantu siswa dalam mengenali emosi melalui ekspresi wajah secara lebih mudah dan menarik. Penggunaan teknologi diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, sehingga siswa tidak hanya meniru ekspresi, tetapi juga mulai memahami hubungan antara ekspresi wajah dan emosi yang dirasakan. Dengan demikian, pengembangan sistem deteksi emosi ini menjadi penting sebagai upaya mendukung proses pembelajaran emosional bagi siswa SLB secara lebih efektif

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini memfokuskan pengembangan sistem yang bisa digunakan pada siswa Sekolah Luar Biasa (SLB). Perancangan sistem disesuaikan dengan karakteristik siswa SLB yang memerlukan media pembelajaran yang sederhana, visual, dan interaktif. Sistem dirancang agar mudah digunakan dengan memanfaatkan kamera sebagai media pengambilan gambar wajah, kemudian menampilkan hasil deteksi emosi beserta rekomendasi yang dapat membantu siswa memahami hubungan antara ekspresi wajah dan emosi yang ditampilkan. Dengan demikian, sistem tidak hanya berfungsi sebagai alat deteksi emosi, tetapi juga sebagai media pendukung pembelajaran emosi bagi siswa SLB. Dengan demikian, penelitian ini mengembangkan sistem deteksi emosi wajah berbasis Convolutional Neural Network (CNN) yang secara khusus dirancang untuk membantu guru Sekolah Luar Biasa (SLB) Kota Madiun dalam memperkenalkan emosi melalui ekspresi wajah pada siswa. Sistem diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang membantu siswa mengenali emosi melalui ekspresi wajah secara lebih mudah, interaktif, dan menarik, sehingga mampu mendukung proses pembelajaran emosional serta meningkatkan kemampuan interaksi sosial siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, rumusan masalah yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi model Convolutional Neural Network (CNN) untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan emosi pada wajah?

2. Bagaimana hasil deteksi emosi yang ditampilkan secara real-time melalui kamera menggunakan prosedur integrasi model CNN dalam aplikasi?

C. Batasan Masalah

Untuk memastikan penelitian ini memiliki lingkup yang terdefinisi dengan jelas serta tetap terarah pada sasaran yang telah ditetapkan, berikut ini adalah batasan-batasan masalah yang diterapkan:

1. Gambar wajah yang dijadikan data diambil dari proses foto siswa Sekolah Luar Biasa (SLB) Siwi Mulia di kota Madiun, dilengkapi pula dengan dataset wajah publik sebagai sumber tambahan untuk melatih model. Oleh karena itu, fokus hasil penelitian terbatas pada konteks objek tersebut.
2. Data penelitian disimpan oleh peneliti pada folder secara terbatas dan tidak dibagikan secara publik untuk menjaga keamanan serta kerahasiaan data, khususnya data citra wajah siswa SLB.
3. Sistem deteksi emosi wajah yang dibangun berfungsi semata-mata sebagai alat edukasi untuk membantu siswa SLB mengidentifikasi berbagai jenis emosi lewat ekspresi wajah mereka, tanpa dimaksudkan sebagai sarana diagnosa atau penanganan psikologis profesional.
4. Ekspresi wajah tidak selalu merepresentasikan emosi secara mutlak, terutama pada siswa SLB. Hal ini karena sebagian siswa masih dalam tahap belajar mengenali emosi dan cenderung meniru ekspresi yang mereka lihat tanpa benar-benar memahami maknanya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, hasil deteksi emosi dari sistem tidak diposisikan sebagai kebenaran absolut, melainkan sebagai indikasi awal yang dapat membantu proses pembelajaran siswa dalam memahami hubungan antara ekspresi wajah dan emosi.
5. Jumlah citra wajah yang dipakai dalam penelitian dibatasi sesuai dengan data yang tersedia dari SLB serta dataset pendukung, sehingga penelitian bersifat eksploratif dan dipergunakan sebagai evaluasi awal kemampuan model CNN.

6. Metode yang dipilih adalah Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengklasifikasikan emosi berdasar gambar wajah.
7. Implementasi sistem dibuat dalam bentuk aplikasi web berbasis Streamlit yang mengakses kamera untuk mengambil foto wajah statis, sehingga tidak melakukan analisis ekspresi secara real-time melalui video.
8. Emosi yang dapat dikenali oleh sistem dibatasi pada enam emosi dasar: senang, sedih, marah, takut, terkejut, dan netral, sesuai dengan ruang lingkup dan tujuan penelitian.
9. Pesan atau rekomendasi yang muncul selepas deteksi emosi berupa saran umum bersifat edukatif dan non-klinis, disusun berdasarkan masukan singkat yang dapat digunakan oleh guru atau orang tua siswa SLB sebagai media edukasi.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem deteksi emosi wajah berbasis Convolutional Neural Network (CNN) sebagai media edukasi pendukung bagi siswa Sekolah Luar Biasa (SLB) di Kota Madiun yang membantu siswa SLB mengenali serta memahami emosi dasar melalui visualisasi hasil deteksi ekspresi wajah secara real-time.
2. Menyajikan informasi hasil deteksi emosi bersifat edukatif dan informatif, bukan sebagai alat diagnosis psikologis dan memberikan rekomendasi atau saran sederhana sehingga aman dipakai dalam konteks pembelajaran.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan capaian penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi berbagai pihak sebagai berikut:

a. Bagi Peneliti

1. Penelitian ini menjadi sarana untuk mengimplementasikan teori dan konsep Machine Learning, khususnya Convolutional Neural Network (CNN), dalam pengolahan citra wajah secara nyata.
2. Penelitian ini juga meningkatkan kemampuan peneliti dalam merancang, membangun, dan mengevaluasi sistem berbasis web yang diterapkan pada permasalahan di bidang pendidikan khusus.

b. Bagi Siswa SLB

1. Menyediakan media edukatif yang membantu siswa Sekolah Luar Biasa (SLB) di Kota Madiun dalam mengenali dan memahami berbagai emosi dasar melalui ekspresi wajah.
2. Membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan memahami kondisi emosional diri sendiri secara lebih visual dan interaktif, sehingga mendukung perkembangan sosial dan komunikasi.

c. Bagi Institusi (Sekolah / SLB)

1. Menjadi alat bantu bagi guru dalam menyampaikan materi pembelajaran terkait pengenalan emosi dengan pendekatan yang lebih menarik dan mudah dipahami siswa.
2. Mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif melalui pemanfaatan teknologi berbasis web yang mudah diakses dan digunakan di lingkungan sekolah.

d. Bagi Program Studi

1. Menjadi referensi dalam pengembangan penelitian di bidang kecerdasan buatan, khususnya penerapan Machine Learning pada pendidikan inklusif.
2. Mendorong pengembangan inovasi penelitian yang mengintegrasikan teknologi dengan kebutuhan sosial, sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut pada penelitian berikutnya.