

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu teknologi saat ini semakin pesat, apalagi dengan adanya kehadiran kecerdasan buatan atau biasa kita kenal *Artificial Intelligence* (AI). *Artificial Intelligence* (AI) atau kecerdasan buatan merupakan bidang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan komputer atau mesin yang dapat melakukan tugas-tugas yang membutuhkan kecerdasan manusia. AI mencakup pengembangan algoritma dan model komputasional yang memungkinkan sistem untuk mempelajari, merencanakan, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan berdasarkan data atau informasi yang ada[1]. Dalam penelitian pengenalan ekspresi wajah, AI dan *deep learning* bekerja sama untuk mengembangkan *model* dan *algoritme* yang mampu mengenali dan mengklasifikasikan ekspresi emosi secara akurat dan efisien. *Deep learning* menjadi komponen kunci dalam penggunaan AI dalam pengenalan ekspresi wajah karena kemampuannya dalam mempelajari fitur-fitur kompleks dan menghasilkan hasil yang tinggi dalam tugas tersebut.

*Deep learning* (pembelajaran dalam) ini adalah subbidang dari *machine learning* yang menggunakan *neural networks* dengan banyak lapisan (*layers*) yang disebut jaringan syaraf (*neural network*) dalam upaya untuk memodelkan dan mempelajari pola-pola yang kompleks. *Deep learning* terinspirasi oleh struktur dan fungsi otak manusia, dimana setiap lapisan dalam jaringan syaraf tiruan bertanggung jawab untuk pemrosesan fitur-fitur yang semakin kompleks secara bertingkat. Perbedaan utama antara *deep learning* dan *machine learning* tradisional terletak pada kedalaman (*depth*) dan kompleksitas *model* yang digunakan dalam *deep learning*. *Deep learning* mampu mempelajari representasi yang semakin abstrak dan kompleks dari data dengan menggunakan banyak lapisan. Ini memungkinkan sistem untuk mengenali objek dalam gambar, mengenali ucapan dalam suara, menerjemahkan teks dengan lebih baik dan menciptakan konten visual baru seperti gambar dan musik[2].

*Convolutional Neural Network* (CNN) adalah jenis arsitektur *neural network* yang di desain khusus untuk memproses data gambar dan memiliki kemampuan untuk mengekstraksi fitur-fitur penting dari gambar. CNN terdiri dari beberapa *layer*, termasuk *layer konvolusi*, *layer pooling*, dan *layer fully connected*, yang memungkinkan jaringan ini untuk belajar secara hierarkis dan mengenali pola visual yang kompleks. *Convolutioanal Neural Network* (CNN) adalah pengembangan dari *multilayer perceptron* (MLP) yang termasuk dalam *neural network* bertipe *feed forward* (bukan perulangan). *Convolutional Neural Network* adalah *neural network* yang di desain untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis *deep neural network* karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. CNN digunakan untuk menganalisis gambar visual, mendeteksi dan mengenali objek pada *image*, yang merupakan vektor berdimensi tinggi yang akan melibatkan banyak parameter untuk mencirikan jaringan. Secara garis besar, CNN tidak terlalu jauh berbeda dengan *neural network* biasanya. CNN terdiri dari *neuron* yang memiliki *weight*, *bias* dan *activation function*. [2].

Dalam beberapa tahun terakhir, *Convolutional Neural Network* (CNN) telah menjadi salah satu pendekatan yang sukses dalam bidang pengenalan pola dan pengolahan citra. *Convolutional Neural Network* (CNN) memiliki kemampuan untuk mengekstraksi fitur secara otomatis dari gambar dan mengenali pola yang kompleks. Arsitektur CNN yang dalam, memungkinkan pengenalan eksresi wajah dengan tingkat akurasi yang tinggi. Sejarah perkembang CNN dimulai pada tahun 1962, ketika hubel dan wiesel mengusulkan model arsitektur jaringan yang terinspirasi dari konteks visual pada kucing[3]. Komputasi pertama dari model ini dibuat oleh fukhusima di tahun 1980, dan kemudian berdasarkan hal ini, Yen LeCun pada tahun 1989, melakukan *training* jaringan konvolusi menggunakan *error gradient*, yang menghasilkan *state-of-the-art* untuk kinerja pada pengenalan pola.

Eksresi wajah merupakan perubahan bentuk raut muka wajah dalam menanggapi keadaan, perasaan niat dan komunikasi sosial seseorang. Perwujudan pada wajah manusia secara tidak langsung memberi ungkapan akan suatu bentuk perasaan, keinginan, serta tujuan tertentu. Setiap mimik wajah memiliki

pemaknaan yang dapat terbaca oleh orang lain, maka melalui mimik wajah dapat diketahui apa yang sedang terjadi dan bagaimana perasaan seseorang[4]. Dalam deteksi ekspresi wajah, terdapat sejumlah tantangan yaitu posisi bentuk wajah, skala, ekspresi, wajah yang terhalang objek lain, dan kondisi pencahayaan yang kurang. Ekspresi wajah adalah salah satu bentuk komunikasi non-verbal yang merupakan hasil dari satu atau lebih gerakan posisi otot pada wajah serta dapat menyampaikan keadaan emosi seseorang kepada orang yang mengamatinya. Ekspresi wajah menyumbang 55% dalam penyampaian pesan, sedangkan bahasa dan suara masing-masing menyumbang 7% dan 38%. Pengenalan ekspresi wajah merupakan topik penelitian yang penting dalam bidang pengenalan pola dan pengolahan citra[5]. Pengenalan ekspresi wajah melalui piksel dapat dilakukan dengan menggunakan metode *convolutional neural network* (CNN). Dimana fitur wajah dapat ditemukan melalui serangkaian proses konvolusi yang dilakukan pada citra. Hal ini tentunya berbeda dengan penggunaan ekstraksi fitur lainnya dimana harus menentukan bentuk ekstraksi fitur apa yang dapat menjelaskan objek (wajah)[6]. Pengenalan ekspresi wajah sering dikaitkan dengan emosi. Pada bidang marketing, kepuasan pelanggan terhadap pelayanan penting untuk diperhatikan oleh perusahaan. Salah satu indikator yang dapat menunjukkan kepuasan pelanggan terhadap pelayanan adalah ekspresi wajah atau emosi pelanggan. Dengan adanya pengenalan ekspresi wajah, perusahaan telah dibukakan peluang untuk meningkatkan tingkat loyalitas pelanggan terhadap perusahaan. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk membangun sistem pengenalan ekspresi wajah dengan menggunakan metode *convolutional neural network*.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan keberhasilan penggunaan *Convolutional Neural Network* pada “Implementasi Algoritma *Convolutional Neural Network* untuk Identifikasi Jenis Tanaman Melalui Daun”. Pada penelitian ini digunakan “*Supervised Learning*” untuk membantu mengenali jenis tanaman berdasarkan daunnya. Pertama-tama sejumlah daun akan difoto, lalu foto tersebut akan digunakan untuk mengekstraksi fitur yang ada pada citra menggunakan beberapa filter yang sebelumnya telah ditentukan menggunakan metode konvolusi. Lalu hasil konvolusi tersebut akan digunakan untuk pelatihan menggunakan algoritma *feedforward* dan *backpropagation* untuk mendapatkan

data *weight* dan *bias* yang optimal. Selain itu dilakukan proses *test* dimana citra uji akan melalui proses konvolusi. Hasil konvolusi akan diklasifikasi menggunakan algoritma *feed forward* berdasarkan data *weight* dan *bias* yang sudah didapatkan dari proses *training* sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan 375 gambar daun, 250 citra sebagai data *training* (latih), dan 125 citra sebagai data *test* (uji). Hasil pengujian menunjukkan algoritma CNN memiliki tingkat akurasi yang baik dalam pengidentifikasian piksel dan dapat mengenali setiap jenis daun yang ada. Pengujian ini menghasilkan tingkat akurasi 76%. Dari hasil pengujian dapat dinyatakan bahwa pada penelitian ini CNN adalah *classifier* terbaik[7].

Selain *convolutional neural network*, ada metode lain yang digunakan untuk pengenalan wajah yaitu metode *K-Nearest Neighbors* (KNN). Diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Kosasih pada tahun 2020 dengan menggunakan K-NN. Pada penelitian ini menggunakan citra wajah yang terdiri dari 6 orang, tiap orang memiliki 4 citra wajah dengan ekspresi yang berbeda-beda. Data citra ini dibagi menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji. Selanjutnya, data citra tersebut diubah menjadi vektor. Metode isomap digunakan untuk mentransformasikan vektor tersebut menjadi vektor yang mengandung fitur wajah. Setelah fitur wajah diperoleh, selanjutnya dilakukan pengujian pada data uji dengan menggunakan algoritma K-NN. Algoritma K-NN digunakan untuk pengklasifikasian dengan cara mencari K data latih yang terdekat dengan data uji. Dari hasil klasifikasi diperoleh bahwa tingkat akurasi sebesar 83,33%[8]. K-NN adalah metode yang sederhana dan mudah dipahami. K-NN melibatkan proses pembelajaran yang kompleks seperti CNN. Namun, K-NN cenderung kurang efisien dalam mengatasi dimensi tinggi dan keberadaan fitur-fitur yang tidak relevan. CNN memiliki keunggulan dalam mengenali fitur-fitur spasial dan menghasilkan representasi yang lebih abstrak dari wajah, sementara K-NN lebih sesuai untuk pengenalan ekspresi wajah dalam skala yang lebih kecil atau ketika data pelatihan terbatas. Namun dalam CNN, seperti *model deep learning* lainnya, memiliki kelemahan yaitu proses komputasi *model* yang cukup lama. Tetapi dengan perkembangan *hardware* yang semakin pesat, hal tersebut dapat diatasi

menggunakan teknologi *graphical processing unit* (GPU) dan PC yang memiliki spesifikasi tinggi.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis memutuskan untuk melakukan penelitian yang berjudul “**Pengenalan Ekspresi Wajah Menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN)**”. Pada penelitian ini berfokus terhadap bagaimana cara mengimplementasikan algoritma CNN untuk mengidentifikasi jenis citra ekspresi wajah seperti bahagia, sedih, marah, takut, terkejut, jijik dan netral, untuk mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan dari penerapan metode CNN. Dengan melibatkan pengumpulan *dataset* ekspresi wajah yang komprehensif, pra-pemrosesan data yang tepat, dan perancangan arsitektur CNN yang sesuai.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat diperoleh rumusan masalah yaitu seberapa besar tingkat akurasi *model* dari metode *Convolutional Neural Network* dalam mengidentifikasi ekspresi wajah ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur tingkat akurasi metode *Convolutional Neural Network* dalam mengidentifikasi ekspresi wajah.

## **1.4 Batasan masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. *Dataset* yang digunakan pada penelitian ini diambil dari *kaggle.com*.
2. Ekspresi wajah terdiri dari 7 kelas yaitu bahagia, sedih, marah, takut, terkejut, jijik dan netral.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun beberapa manfaat yang diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti
  1. Peneliti diharapkan mendapatkan pengetahuan baru tentang konsep dan penerapan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) di dunia nyata.
  2. Peneliti diharapkan mendapatkan pengetahuan tentang bagaimana melakukan penelitian secara baik dibidang kecerdasan buatan.

b. Bagi Universitas

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi sebagai bahan penelitian lanjutan oleh civitas akademika Universitas Peradaban Bumiayu dimasa yang akan datang.

c. Bagi Masyarakat

Dapat dijadikan sebagai alat bantu yang dapat digunakan untuk mengenali ekspresi wajah manusia.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan proposal skripsi ini disajikan secara sistematis dan diuraikan dalam sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang teori-teori dasar ilmu maupun teori yang mendukung pembahasan penulisan proposal skripsi ini.

#### **BAB III: METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang penjelasan mengenai metode penelitian yang digunakan, metode tersebut terdiri dari pengumpulan data, kerangka teori, dan prosedur dari metode yang diusulkan.

#### **JADWAL PENELITIAN**

Halaman ini berisi jadwal penelitian yang disusun berdasarkan aktifitas yang terdapat dalam metode penelitian. Aktifitas ini akan dilakukan apabila proposal penelitian telah disetujui.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Halaman ini berisi rujukan yang digunakan dalam penyusunan proposal mulai dari pendahuluan hingga metode penelitian.