

BAB 2 LANDASAN TEORI

Menguraikan teori-teori yang menjadi dasar pembahasan secara mendalam, termasuk definisi-definisi yang berkaitan langsung dengan bidang ilmu atau permasalahan yang diteliti.

2.1 Penelitian terdahulu

Terdapat banyak algoritma yang dapat digunakan dalam membangun *image recognition* seperti CNN erdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan dalam membangun sistem image recognition seperti Convolutional Neural Network (CNN), K-Nearest Neighbour, dan Support Vector Machine. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sanmoy Paul dan Sameer Acharya, CNN merupakan algoritma yang memiliki akurasi tertinggi dalam mengklasifikasi gambar wajah jika dibandingkan dengan algoritma KNN dan algoritma SVM. Dalam mengklasifikasikan gambar wajah algoritma KNN memiliki akurasi sebesar 66 persen, sedangkan algoritma SVM memiliki akurasi sebesar 83 persen dan CNN memiliki akurasi 89 persen yang dimana lebih tinggi dari dua algoritma sebelumnya [7].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Pin Wang, En Fan, dan Peng Wang juga menunjukkan bahwa algoritma CNN lebih baik dalam melakukan klasifikasi gambar dengan dataset yang besar jika dibandingkan dengan algoritma SVM. CNN memiliki tingkat akurasi 98 persen sedangkan SVM memiliki akurasi 88 persen dalam mengklasifikasi gambar dengan dataset yang besar [8]. Keakuratan algoritma CNN juga diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Mohammad Farid Naufal dalam penelitiannya yang membandingkan akurasi dari algoritma SVM, KNN, dan CNN untuk mengklasifikasi citra cuaca. CNN memiliki tingkat akurasi paling tinggi dengan nilai 94,2 persen jika dibandingkan dengan algoritma KNN yang memiliki tingkat akurasi 75,4 persen dan algoritma SVM yang memiliki tingkat akurasi 85,7 persen [9].

2.2 Splitting Data

Splitting data biasanya digunakan dalam *machine learning* untuk membagi data menjadi set *training*, *testing*, atau validasi [15]. Umumnya rasio pembagian

dataset 10:90, 20:80, 30:70, 40:60, 50:50, 60:40, 70:30, 80:20, and 90:10 untuk data *traing* dan data *testing/validasi*. Contoh untuk pembagian data 60:40 dapat dilakukan seperti 60% untuk data *training*, 20% untuk data *testing*, dan 20% untuk data validasi [16]. Rasio pembagian data pada penelitian ini akan mengikuti rasio pembagian data penelitian terdahulu yaitu 80% untuk data *training*, 10% untuk data *testing*, dan 10% untuk data validasi [17].

2.3 Deep Learning

Deep Learning merupakan salah satu cabang dari *machine learning* dan algoritma dari *deep learning* terinspirasi oleh struktur otak manusia. Pada dasarnya *deep learning* memanfaatkan *Artificial Neural Network* (ANN) yang memiliki banyak lapisan. *Artificial Neural Network* dibuat menyerupai otak manusia yang memiliki neuron-neuron yang saling terhubung sehingga membentuk sebuah jaringan neuron yang rumit [18].

2.4 Image Recognition

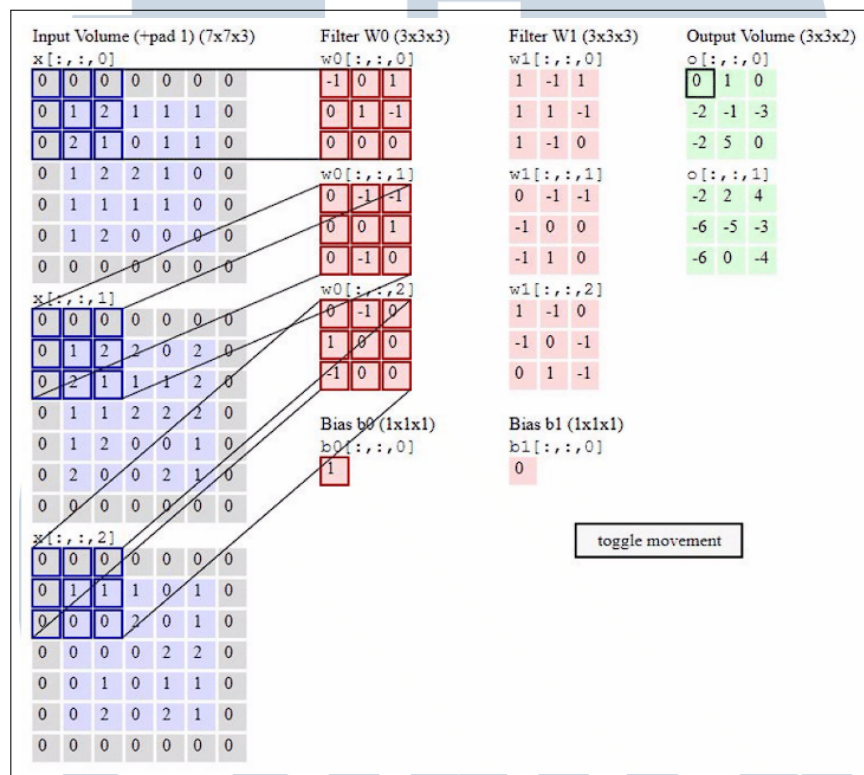
Image Recognition merupakan proses indentifikasi dan deteksi objek atau pola dalam gambar atau video. Sistem *image recognition* biasanya menganalisis piksel dari gambar untuk mengenali pola, bentuk, tekstur, dan visual lainnya, yang memungkinkan sistem untuk mengklasifikasikan gambar atau objek, mengenali wajah, mengenali gestur tangan dan pose tubuh [19]. Terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan dalam *Image Recognition* seperti *Convolutional Neural Network* (CNN), *K-Nearest Neighbour*, *eigenface Principal Component Analysis*, dan *Support Vector Machine*.

2.5 Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network atau sering disingkat CNN adalah salah satu algoritma yang ada di dalam *deep learning*. *Convolutional Neural Network* merupakan suatu lapisan yang memiliki susunan neuron 3D (lebar, tinggi, kedalaman). Lebar dan tinggi merupakan ukuran lapisan sedangkan kedalaman mengacu pada jumlah lapisan [20]. *Convolutional Neural Network* digunakan untuk mengklasifikasi video ataupun gambar selain itu juga dapat digunakan untuk mendeteksi objek yang ada pada gambar atau bahkan wilayah yang ada di dalam gambar [21].

2.5.1 Convolution Layer

Convolution Layer merupakan komponen dasar dari struktur algoritma CNN yang berfungsi untuk melakukan ekstraksi fitur pada data *input* [22]. Dalam proses ekstraksi fitur data *input* akan dibagi menjadi beberapa bagian kecil yang terdiri dari 3x3 atau 5x5 pixel. *Convolution Layer* memproses data yang telah dipecah dengan menggeser lapisan konvolusi di atas data tersebut dan akan menghasilkan peta fitur [23]. Gambar 2.1 merupakan ilustrasi cara kerja *convolution layer*.



Gambar 2.1. Convolution layer

Sumber: [24]

2.5.2 Pooling Layer

Pooling Layer adalah salah satu komponen dari struktur algoritma CNN yang berfungsi untuk mengurangi ukuran data dan mengurangi kompleksitas komputasi. *Pooling Layer* bertujuan untuk menurunkan sampel peta fitur yang dihasilkan oleh *convolution layer* namun tetap menyimpan informasi yang penting sehingga dapat meningkatkan efisiensi dari komputasi [23]

2.5.3 Fully Connected Layer

Fully Connected Layer yang juga dikenal sebagai *Dense Layer* juga merupakan komponen yang ada dalam arsitektur CNN di mana setiap neuron di lapisan ini terhubung sepenuhnya dengan semua neuron di lapisan sebelumnya [25]. *Fully Connected Layer* juga digunakan untuk melakukan klasifikasi gambar sesuai dengan jumlah class yang ada dan jumlah dari neuron pada lapisan terakhir akan sesuai dengan jumlah class yang ingin diklasifikasikan [26]. Pada penelitian ini menggunakan *activation function* Softmax pada *fully connected layer* dikarenakan Softmax sering digunakan untuk *multiclass classification* [27]

2.5.4 Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah matriks yang bertujuan untuk mengevaluasi suatu model klasifikasi yang berisikan detail dari prediksi yang benar atau yang salah [28]. Pada *Confusion Matrix* terdapat empat istilah yang sering digunakan untuk mempresentasikan hasil evaluasi yaitu *True Positive*(TP), *True Negative*(TN), *False Positive*(FP), dan *False Negative*(FN) [29]. Gambar dari *Confusion Matrix* dapat dilihat pada Gambar 2.2.

		Actual Values	
		Positive (1)	Negative (0)
Predicted Values	Positive (1)	TP	FP
	Negative (0)	FN	TN

Gambar 2.2. Confusion matrix

Sumber: [30]

Berdasarkan *Confusion Matrix* nilai akurasi dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (2.1)$$

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP} \quad (2.2)$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} \quad (2.3)$$

$$\text{F1-Score} = 2 * \frac{\text{Precision} * \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} \quad (2.4)$$

