

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu bagian dari kecerdasan buatan (*artificial intelligent*) adalah pembelajaran mesin (*machine learning*). *Machine learning* merupakan metode untuk mengoptimalkan performa dari sistem dengan mempelajari data sampel atau data histori (Alpaydin, 2010). Berbeda dengan manusia dan hewan, mesin komputer tidak dapat mengenali objek dengan mudah, komputer akan melihat nilai dari array sebuah *pixel*. Disinilah peran *machine learning* dalam mengenali, mengidentifikasi, ataupun memprediksi data tertentu dengan mempelajari data sampel atau data histori.

Computer Vision adalah salah satu contoh penerapan dari *machine learning* yang mempelajari tentang bagaimana komputer dapat mengenali objek yang diamati atau diobservasi. Dalam *computer vision* terdapat beberapa permasalahan diantaranya adalah *object detection* dan *image classification*. Salah satu metode komputer untuk melakukan hal tersebut adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode CNN merupakan salah satu metode *deep learning* yang mampu melakukan proses pembelajaran mandiri untuk pengenalan objek, ekstraksi objek dan klasifikasi serta dapat diterapkan pada citra resolusi tinggi yang memiliki model distribusi non-parametrik (Zhang et al., 2018).

Dalam *Neural Network* (NN) ada sebuah fungsi yang disebut *Activation Function* yang memiliki tanggung jawab untuk mentransformasikan total bobot dari sebuah input dari *node* yang akan diteruskan ke *node* selanjutnya atau menjadi

outputnya. Secara umum *Activation Function* dibagi menjadi 2 yaitu *Linear* dan *Non-Linear*. *Activation Function Non-Linear*, contohnya : *rectified linear units* (ReLUs), *leaky ReLUs* (LReLUs), *parametrized ReLUs* (PReLUs), dan *exponential linear unit* (ELU). Semuanya memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

Exponential linear unit (ELU) ditemukan oleh Djork-Arne Clevert, pada tahun 2016 dan pada penelitiannya Djork-Arne Clevert membuktikan ELU lebih unggul dari segi kecepatan *men-training* data, ELU dapat mempercepat proses *training* dengan cara mengurangi jarak antara *gradient* dan *unit natural gradient*, oleh karena itu pula ELU menghasilkan akurasi yang sedikit lebih besar daripada hasil yang dilakukan ReLU, LReLU, PReLU.

CNN juga memiliki algoritma untuk optimalisasi salah satunya disebut *gradient descent*. AdaBound merupakan salah satu jenis *gradient descent* yang paling baru, AdaBound merupakan pengembangan dari algoritma *adam* yang diperkenalkan oleh (Luo, Xiong, Liu, & Sun, 2019). Bila *ADABound* diterapkan pada CNN mampu meningkatkan kecepatan *learning ratenya* sebesar 1% (Luo et al., 2019).

Deep neural network (DNN) adalah istilah untuk sebuah neural network yang memiliki 3 layer atau lebih. DNN memiliki kelemahan salah satunya adalah membutuhkan waktu yang lama untuk training data (Sainath, Kingsbury, Soltau, & Ramabhadran, 2013), dan semakin banyak data yang dilatih semakin lama waktu dan semakin banyak daya yang dibutuhkan (Clevert, Unterthiner, & Hochreiter, 2015). (Sun, Shrivastava, Singh, & Gupta, 2017) dalam penelitiannya

menyebutkan bahwa kinerja CNN sebanding dengan jumlah data yang dilatih, semakin banyak data yang dilatih maka semakin efektif hasil akurasi. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah algoritma atau metode yang dapat mempercepat proses pelatihan data yang dilakukan tanpa mengurangi nilai akurasi yang dihasilkan dari proses pelatihan data tersebut.

Berdasarkan hasil pemaparan yang telah disebutkan, maka diusulkan penelitian yang berjudul “**Pengukuran Performa Kombinasi Fungsi Aktivasi dan Optimasi Pada Model CNN.**”

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah yang didapat adalah:

1. Bagaimana cara mengukur performa kombinasi activation function dan optimizer pada model CNN?
2. Bagaimana algoritma atau metode yang dapat mempercepat proses pelatihan data yang dilakukan tanpa mengurangi nilai akurasi yang dihasilkan dari proses pelatihan data?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan adalah:

1. Dataset yang digunakan adalah *Fashion-MNIST* yang diunduh dari Kaggle.
2. Model ANN yang digunakan adalah *convolutional neural network* (CNN) dengan arsitektur 5 layer, 10 layer, dan 15 layer.

3. Menggunakan beberapa kombinasi *activation function* dan *optimizer* diantaranya adalah Elu + AdaBound; Elu + Adam; Relu + AdaBound; Relu + Adam; PRelu + AdaBound; PRelu + Adam; Leaky Relu + AdaBound; Leaky Relu + Adam.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengukur mengukur performa kombinasi *activation function* dan *optimizer* pada model CNN.
2. Mencari kombinasi *activation function* dan *optimizer* yang menghasilkan akurasi dan waktu training yang optimal.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian adalah mengetahui perbandingan saat proses *training data* mengenai tingkat akurasi dan lamanya waktu yang dibutuhkan dari beberapa kombinasi *activation function* dan *optimizer*.

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian menjelaskan mengenai jenis penelitian, jenis dan sumber data, metode analisis data, tahapan penelitian, proses pembuatan program dan flowchart program. Tahapan penelitian terdiri dari tahapan pendahuluan, tahapan studi pustaka, tahapan pengumpulan data dan pengolahan data, interpretasi hasil dan tahapan kesimpulan dan saran. Berikut merupakan penjelasan dari tahapan penelitian :

1. Tahapan pendahuluan. Tahapan ini terdiri dari menentukan topik, identifikasi dan perumusan masalah, menentukan tujuan penelitian, dan menentukan batasan serta metodologi penelitian.
2. Tahapan studi pustaka. Tahapan ini terdiri dari melakukan studi pustaka dari literatur yang berkaitan dengan artificial intelligence, machine learning, artificial neural network, Convolutional Neural Network (CNN), *Activation Function*, ADABound, serta literatur terkait lainnya.
3. Tahapan pengumpulan data dan pengolahan data. Tahapan ini terdiri dari pengumpulan data, perancangan Algoritma CNN, dan Perancangan CNN dengan ELU dan ADABound, melakukan pengujian model, serta menentukan waktu hasil training
4. Tahapan interpretasi hasil. Tahapan ini terdiri dari tahapan interpretasi hasil berdasarkan , perancangan Algoritma CNN, dan Perancangan CNN dengan ELU dan ADABound.
5. Tahapan kesimpulan dan saran. Merupakan tahapan terakhir dari penelitian.

Tahapan pembuatan program terdiri dari pendahuluan, *processing* data, implementasi *Convolutional Neural Network* (CNN), dan penerapan *activation function* ELU dan ADABound *optimizer*.

1.7. Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bab yang saling berhubungan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai

pembahasan Tugas Akhir. Sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas tentang teori-teori dan konsep-konsep yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan dan mendukung dalam pemecahan masalahnya. Selain itu, bab ini juga memuat teori-teori dalam pelaksanaan pengumpulan dan pengolahan data serta melakukan penganalisaan.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini akan dibahas tentang metodologi dan langkah-langkah selama mengerjakan tugas akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai analisa yang dilakukan terhadap hasil pengumpulan, pengolahan dan analisa data yang diperoleh dari hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan analisa data yang telah dilakukan serta

saran-saran yang dapat diterapkan dari hasil pengolahan data yang dapat menjadi masukan yang berguna kedepannya.