

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi sangatlah pesat guna menemukan terobosan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dan mempermudah manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Terobosan teknologi yang memberikan kontribusi yang sangat signifikan bagi peradaban manusia yaitu kecerdasan buatan atau lebih banyak dikenal sebagai *Artificial Intelligence (AI)*. *Machine Learning* merupakan cabang dari teknologi AI yang berarti komputer belajar dari data menggunakan algoritma untuk melakukan tugas tanpa diprogram secara eksplisit. *Machine Learning* berfokus pada penggunaan data dan algoritma sehingga komputer dapat mengimitasi kemampuan manusia dalam mempelajari sesuatu. *Machine Learning* memiliki berbagai macam model, salah satu model pendekatan yang paling populer yaitu *Supervised Learning* yang berarti mesin dilatih dengan data latih yang sudah memiliki label untuk melatih algoritma mengklasifikasikan data secara akurat.

*Machine learning* memiliki model set algoritma yang disebut *neural network* yang dirancang sehingga komputer dapat memproses data dengan cara yang terinspirasi dari cara kerja saraf pada otak manusia. *Neural network* digunakan secara luas oleh peneliti karena terbukti mampu mendapatkan hasil yang lebih akurat dalam proses klasifikasi data dengan biaya yang lebih rendah dan dalam waktu yang lebih singkat [1]. Namun, dalam menentukan *parameter* untuk mendapatkan struktur *neural network* yang optimal memerlukan waktu dan eksperimen yang berulang kali seperti pada penelitian [2] yang menggunakan model arsitektur *Convolutional Neural Network (CNN)*. Hasil yang didapatkan akurasi training semakin baik seiring bertambahnya *epoch*, namun *training* menggunakan 1000 sampai 5000 *epoch* yang memerlukan proses *training* yang lama dan rentan terjadi *overfitting* yaitu model tidak bisa menggeneralisasi data baru atau melakukan validasi data dengan baik karena model melakukan proses *training* terlalu lama pada data sampel. Hal tersebut membuat struktur *neural network* menjadi tidak optimal sehingga perlu melakukan penyesuaian terhadap *parameter* sehingga dapat mengurangi iterasi yang malah menurunkan akurasi

*testing*. Parameter yang pengaturannya kurang sesuai tentu saja dapat mengurangi potensi *neural network* dalam mencapai akurasi yang terbaik dengan proses *training* yang lebih efektif.

Proses *training model* pada *neural network* melibatkan pengaturan nilai/*value* pada beberapa parameter yang biasa disebut sebagai *hyperparameter*. *Hyperparameter* terdiri dari jumlah *hidden layers*, *learning rate*, *dropout rate*, *momentum*, *batch size*, *weight-decay*, *epochs*, *pooling size*, *type of activation function*, dan lain sebagainya. Pengoptimalan struktur *neural network* dapat dilakukan dengan proses *tuning* pada *hyperparameter*. Pengaturan pada *hyperparameter* tertentu seperti jumlah *epoch*, *batch size*, *dropout* dapat mengurangi waktu *training* secara signifikan [3]. Ada beberapa solusi untuk mendapatkan sebuah struktur *neural network* yang lebih baik. Jumlah *epoch* yang berlebihan dapat direduksi dengan melakukan proses *Image Augmentation* yang dilakukan untuk memanipulasi data yang dibuktikan pada [4]. Jumlah *neuron*, jenis aktivasi, jenis *optimizer*, nilai *learning rate*, nilai *batch size*, dan jumlah *epoch* merupakan *hyperparameter* yang krusial dalam proses *pre-training model*.

Sejauh ini banyak penelitian pada klasifikasi gambar menggunakan algoritma CNN tetapi hanya melakukan *trial-and-error* untuk menentukan nilai *hyperparameter* sehingga hasil yang didapatkan tidak diketahui apakah sudah optimal atau belum. Penulis akan memanfaatkan metode *Bayesian Optimization* dan *Random Search* untuk mendapatkan kombinasi nilai pada tiap *hyperparameter* sehingga didapatkan akurasi yang baik.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat disajikan rumusan masalah:

1. Bagaimana pengaruh metode *hyperparameter tuning*, antara *Random Search* dan *Bayesian Optimization*, terhadap peningkatan akurasi pengujian pada *Convolutional Neural Network (CNN)* dalam konteks *dataset KMNIST*, sekaligus kompleksitas *hyperparameter* dalam memengaruhi hasil akhir akurasi CNN, serta efektivitas keduanya dalam mencari kombinasi *hyperparameter* terbaik untuk meningkatkan

performa CNN pada dataset tersebut?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui apakah dengan menerapkan *Hyperparameter Tuning* dapat berpengaruh untuk mendapatkan tingkat akurasi yang lebih baik dan mengetahui manakah di antara metode *Bayesian Optimization* dan metode *Random Search* yang dapat memperoleh kombinasi *hyperparameter* dengan tingkat akurasi yang terbaik.

### 1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini tidak menangani permasalahan *imbalance dataset*.
2. Penelitian ini hanya menangani pengklasifikasian data gambar.
3. Pengklasifikasian dilakukan pada *dataset KMNIST* yang berisi gambar tulisan tangan karakter *hiragana* bergaya tulisan kursif, dalam satu gambar terdapat satu karakter huruf *hiragana*.
4. *Hyperparameter* yang akan dioptimasi yaitu pada jumlah *neuron*, nilai *learning rate*, nilai *batch size*, dan jumlah *epoch*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Harapan penulis dengan dilakukannya penelitian ini yaitu mampu memberikan manfaat berupa diketahui pengaruh implementasi *Hyperparameter Tuning* terhadap akurasi yang didapatkan pada model klasifikasi gambar tulisan tangan dan diketahui metode yang terbaik antara *Bayesian Optimization* dan *Random Search* dalam menentukan *value* pada *hyperparameter* sehingga menghasilkan tingkat akurasi tertinggi.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Tulisan ini menggambarkan kerangka dan pedoman penulisan skripsi berikut sistematika yang digunakan dalam penyajiannya:

#### 1. Bagian Awal Skripsi

Bagian awal mencakup elemen-elemen seperti halaman sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan dosen pembimbing, halaman pengesahan, halaman pernyataan keaslian skripsi, halaman persembahan, halaman kata pengantar, halaman daftar isi, halaman daftar tabel, halaman

daftar gambar, halaman daftar lampiran, daftar lambang dan singkatan, daftar istilah, intisari, serta abstraksi.

2. Bagian Utama Skripsi Bagian utama terdiri dari bab-bab dan sub bab yang diatur sebagai berikut:

**BAB I      PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

**BAB II     TINJAUAN PUSTAKA**

Bagian ini terdiri dari dua bagian:

- A. Studi Literatur yang merangkum penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik penelitian ini.
- B. Landasan Teori yang menjelaskan konsep-konsep yang mendukung penelitian ini, seperti definisi *Convolutional Neural Network (CNN)*, *Hyperparameter Optimization*, *Neuron*, *Learning Rate*, *Batch Size*, *Epoch*, *Ensemble Learning*, *Confusion Matrix*, dan *Classification Report*.

**BAB III    METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang pendekatan dan metode yang digunakan dalam penelitian ini, yang mencakup:

- A. Alur Penelitian yang disertai dengan Flowchart yang menjelaskan langkah-langkah penelitian.
- B. Alat dan Bahan.

**BAB IV    HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini merangkum hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, termasuk penjelasan secara kualitatif, kuantitatif, dan statistik. Bab ini terstruktur dalam:

- A. Hasil Penelitian
- B. Pembahasan, di mana hasil penelitian dianalisis dan dibandingkan dengan temuan sebelumnya.

**BAB V     PENUTUP**

Bab ini berfungsi untuk memberikan kesimpulan dari penelitian serta saran-saran untuk mengatasi masalah yang ada. Kesimpulan dan saran ini mencerminkan hasil analisis obyektif dan menyajikan rekomendasi yang sesuai dengan ruang lingkup penelitian.

3. Bagian Akhir Skripsi

Bagian akhir skripsi ini mencakup daftar referensi.

