

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Permasalahan sampah merupakan isu lingkungan yang terus mendapat perhatian global seiring dengan meningkatnya volume limbah yang dihasilkan dari aktivitas manusia. Di Indonesia, tingginya volume sampah menimbulkan dampak serius terhadap pencemaran tanah, air, dan udara, sehingga diperlukan solusi pengelolaan yang lebih efisien dan berkelanjutan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis sampah secara otomatis, guna mempercepat proses pemilahan dan mendukung program daur ulang[1].

Kemajuan teknologi di bidang visi komputer dan pembelajaran mendalam telah membuka peluang baru dalam pengembangan sistem klasifikasi sampah berbasis citra. Salah satu metode yang efektif dalam pengolahan gambar adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*. CNN memiliki keunggulan dalam mengenali fitur visual seperti bentuk, tekstur, dan warna tanpa perlu proses ekstraksi fitur manual. Dengan arsitektur yang efisien dan kemampuan klasifikasi yang tinggi, CNN menjadi salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk klasifikasi gambar[2].

Namun, keberhasilan pelatihan model CNN tidak hanya ditentukan oleh struktur jaringannya, tetapi juga oleh algoritma optimisasi (optimizer) yang digunakan selama proses training. Optimizer memiliki peran penting dalam mempercepat proses konvergensi dan meningkatkan akurasi model. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan perbandingan antara dua jenis optimizer yang paling umum digunakan, yaitu *Adaptive Moment Estimation (ADAM)* dan *Stochastic Gradient Descent (SGD)*, untuk mengevaluasi efektivitas masing-masing dalam meningkatkan kinerja klasifikasi sampah[3].

Perbandingan ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengaruh pemilihan optimizer terhadap performa akhir model,

serta menjadi dasar bagi pengembangan sistem klasifikasi sampah yang lebih optimal dan akurat. Dengan sistem yang lebih efisien dan andal, pengelola sampah dapat terbantu dalam mempercepat proses pemilahan, mengurangi beban kerja manual, serta meningkatkan efektivitas pengelolaan limbah secara keseluruhan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil perbandingan kinerja optimizer ADAM dan SGD pada arsitektur CNN untuk klasifikasi sampah organik dan anorganik ?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini memiliki fokus yang jelas dan dapat diselesaikan dengan efektif, maka beberapa batasan masalah yang ditetapkan adalah:

1. Penelitian ini hanya menggunakan data citra (image) yang diperoleh dari kaggle dengan nama *techsash/waste-classification-data*.
2. Penelitian ini hanya dilakukan di Google Colab untuk mengetahui tingkat akurasi dari optimizer ADAM dan SGD pada arsitektur CNN untuk klasifikasi sampah organik dan anorganik.
3. Penelitian ini membatasi jumlah epoch maksimal sebanyak 30 dan batch size sebesar 32, serta menggunakan pembagian dataset sebesar 70% training set, 15% validation set, dan 15% test set.
4. Parameter evaluasi model yang digunakan meliputi accuracy, precision, recall, F1-score, serta confusion matrix sebagai dasar perhitungan dan visualisasi hasil klasifikasi.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem klasifikasi jenis sampah secara otomatis menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)*.

2. Menguji keakuratan algoritma CNN dengan optimizer ADAM dan SGD dalam mengklasifikasikan jenis sampah berdasarkan kategori utama seperti sampah organik dan sampah anorganik.
3. Menghasilkan model klasifikasi sampah yang dapat membantu dalam pengelolaan sampah secara lebih efisien dan akurat.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis  
Memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kecerdasan buatan dan computer vision, khususnya dalam penerapan algoritma CNN untuk klasifikasi jenis sampah.
2. Manfaat Praktis  
Menyediakan model yang dapat membantu dalam mempermudah proses pengelolaan sampah melalui teknologi klasifikasi otomatis, yang berpotensi diaplikasikan pada sistem daur ulang atau pengelolaan sampah di tempat umum.
3. Manfaat Sosial  
Mendorong kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah yang tepat dengan menyediakan teknologi yang dapat mengklasifikasikan jenis sampah, sehingga lebih mudah dalam proses daur ulang.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan-pembahasan dalam buku Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi bab-bab seperti berikut ini:

- **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

- **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dibahas penelitian-penelitian terdahulu dan teori-teori yang

relevan dengan topik penelitian, meliputi konsep pengelolaan sampah, algoritma CNN, dan teknologi pendukung dalam klasifikasi sampah.

- **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi penjelasan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk tahapan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, dan pengujian model.

- **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menguraikan hasil implementasi algoritma CNN dengan menggunakan 2 model optimizer untuk membandingkan, serta hasil pengujian akurasi dan performa dari 2 model optimizer.

- **BAB V : PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

