

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Masalah sampah plastik di Indonesia terus meningkat seiring dengan tingginya penggunaan produk plastik yang tidak diimbangi dengan pengelolaan sampah yang berkelanjutan [1]. Menurut data dari laporan *Global Plastic Waste*, Indonesia merupakan salah satu negara penyumbang sampah plastik terbesar di dunia, dengan volume sampah plastik yang sangat besar berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA) atau mencemari lingkungan, termasuk lautan dan sungai. Diperkirakan lebih dari 3 juta ton sampah plastik yang dihasilkan setiap tahun di Indonesia [2], dan sebagian besar dari sampah ini tidak dikelola dengan baik. Fenomena ini menimbulkan dampak buruk bagi ekosistem laut, seperti terganggunya kehidupan biota laut, kerusakan terumbu karang, dan kematian satwa laut yang terperangkap atau mengonsumsi plastik. Selain itu, sampah plastik juga memberikan dampak serius terhadap kesehatan manusia, dengan mikroplastik yang ditemukan dalam produk makanan dan minuman, yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan. Lebih lanjut, akumulasi sampah plastik yang tidak dikelola dengan baik mengancam keberlanjutan alam dan kualitas hidup manusia, karena menghambat proses daur ulang bahan baku dan menambah beban TPA yang sudah penuh [3].

Salah satu tantangan terbesar dalam penanganan sampah plastik adalah kurangnya sistem pemilahan yang terstruktur. Walaupun sebagian besar sampah plastik sebenarnya memiliki potensi untuk didaur ulang, proses tersebut sering

terhambat karena ketidakefisienan dalam klasifikasi sampah. Selain itu, rendahnya kesadaran masyarakat dalam memilah dan membuang sampah plastik secara tepat turut memperburuk situasi [4]. Hal ini menunjukkan bahwa upaya pengelolaan sampah plastik memerlukan pendekatan yang lebih efektif dan kolaboratif untuk menciptakan sistem yang lebih berkelanjutan.

Untuk mengatasi permasalahan ini, Recycly hadir sebagai solusi inovatif dengan memanfaatkan teknologi *Machine Learning*. Aplikasi ini dirancang untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan botol plastik dalam empat kategori utama, yaitu: botol rusak (*damaged*), botol untuk daur ulang (tanpa tutup dan label), botol utuh (dengan tutup dan label), dan non-botol.

Teknologi *Machine Learning* telah terbukti menjadi alat yang efektif dalam berbagai tugas klasifikasi, termasuk dalam pengelolaan sampah. Algoritma seperti *Convolutional Neural Network* (CNN) banyak digunakan untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan objek berdasarkan gambar karena kemampuannya dalam mengenali pola visual yang kompleks dengan akurasi tinggi [5]. Dalam konteks aplikasi Recycly, *Machine Learning* dimanfaatkan untuk mengklasifikasikan sampah plastik ke dalam beberapa kategori berdasarkan karakteristik visualnya, seperti bentuk dan keberadaan tutup atau label. Dengan pendekatan ini, proses klasifikasi dapat dilakukan secara otomatis dan akurat, sehingga mempercepat proses daur ulang dan meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah plastik.

Melalui aplikasi Recycly, diharapkan pengelolaan sampah plastik di Indonesia dapat lebih tertata dengan baik, dan dampaknya dapat dirasakan langsung terhadap upaya pelestarian lingkungan.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana merancang model *machine learning* berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengklasifikasikan sampah botol plastik secara otomatis dan efisien?”

## 1.3 BATASAN MASALAH

Untuk memperjelas ruang lingkup penelitian ini dan menghindari permasalahan yang terlalu luas, maka batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi Recycly hanya akan fokus pada klasifikasi sampah plastik, terutama botol plastik, menggunakan teknologi *Machine Learning* untuk mengklasifikasikan sampah menjadi empat kategori: botol rusak (*damaged Bottle*), botol untuk daur ulang (tanpa tutup dan label), botol utuh (dengan tutup dan label), dan non-botol.
2. Aplikasi atau model *machine learning* akan dikembangkan menggunakan alat dan teknologi yang disarankan oleh Bangkit Academy, seperti Jupyter Notebook, Google Colab, dan alat terkait lainnya yang berfokus pada pengembangan model *machine learning*.
3. Aplikasi *machine learning* akan dibatasi pada penggunaan alat yang disarankan oleh kurikulum, seperti TensorFlow, Keras, dan alat lain yang digunakan dalam ekosistem Google, yang relevan dengan *Machine Learning Learning Path*.

#### **1.4 TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan model *Machine Learning* berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengklasifikasikan sampah plastik secara otomatis ke dalam kategori yang tepat, seperti botol rusak, botol untuk daur ulang, botol utuh, dan non-botol.

#### **1.5 MANFAAT PENELITIAN**

Manfaat dari penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Bagi pengguna : Aplikasi Recycly memudahkan pengguna dalam memilah dan mendaur ulang sampah plastik dengan sistem klasifikasi otomatis berbasis *Machine Learning*, serta memberikan insentif berupa point untuk pengelolaan sampah yang benar.
2. Bagi Lingkungan : Meningkatkan tingkat daur ulang sampah plastik, mengurangi pencemaran lingkungan, dan mendukung pelestarian alam.
3. Bagi Pengelolaan Sampah : Membantu pengelola sampah dalam merencanakan daur ulang secara lebih efisien dengan data yang lebih terstruktur.
4. Bagi Teknologi : Mengembangkan penerapan *Machine Learning* dalam pengelolaan sampah dan memberikan solusi berbasis digital untuk masalah lingkungan.

#### **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Secara garis besar, penelitian ini akan dibagi menjadi Lima Bab. Sistematika penulisan ini akan memberikan gambaran umum tentang apa yang akan penulis bahas pada tiap-tiap Bab yang ada. Sistematika penulisan ini terdiri sebagai berikut:

**BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini akan membahas latar belakang masalah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini, serta batasan-batasan yang diterapkan dalam penelitian, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan penelitian.

**BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini akan menguraikan teori-teori dasar yang mendukung penelitian terkait machine learning, termasuk algoritma, teknik, dan konsep yang digunakan. Selain itu, bab ini akan meninjau penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dan memberikan gambaran mengenai perkembangan teknologi dan metode yang menjadi dasar penelitian ini.

**BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi langkah-langkah yang akan dilakukan, metode yang digunakan dan alat bantu yang digunakan dalam pembuatan sistem yang akan dibangun.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini akan menyajikan hasil dari eksperimen yang dilakukan selama penelitian, seperti performa model *machine learning* yang diukur berdasarkan metrik tertentu (misalnya, akurasi, presisi, atau recall). Pembahasan juga akan mencakup analisis hasil, interpretasi dari temuan, dan evaluasi kekuatan maupun keterbatasan model yang telah dikembangkan.

**BAB V : PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang diajukan agar dapat menjadi bahan pertimbangan.