

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu masalah utama di planet ini adalah sampah. Jumlah produksi sampah terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi manusia. Semua sampah ini dibuang ke tempat pembuangan akhir[1]. Kebanyakan masyarakat Indonesia tidak mengelola sampah dengan baik, salah mengelola sampah dapat menyebabkan banyak masalah. Ini termasuk banjir, pemanasan global, polusi, penyebab penyakit, dan pencemaran lingkungan[2].

Untuk mengatasi hal ini, Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah telah dibuat oleh pemerintah Indonesia, yang menetapkan bahwa pengelolaan sampah harus dilakukan secara sistematis, menyeluruh, dan berkelanjutan, termasuk pengurangan dan penanganan sampah dari sumbernya. Selain itu, Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga telah dibuat, yang bertujuan untuk Namun demikian, masih ada banyak hambatan untuk diterapkan di lapangan, terutama dalam hal pemilahan sampah dari sumbernya.

Ibu rumah tangga sangat penting dalam proses pemilahan dan pemisahan sampah dari rumah. Sampah rumah tangga yang tidak dikelola dengan baik akan merusak lingkungan. Oleh karena itu, pengelolaan yang berkelanjutan diperlukan dalam pengelolaannya. Sampah harus dipilah sebelum dibuang agar prosesnya lebih mudah. Masyarakat memainkan peran penting dalam mengurangi kerusakan lingkungan dengan mengubah sampah menjadi barang lain yang lebih bermanfaat[3].

Kondisi di mana sebagian besar sampah yang dihasilkan tercampur antara sampah organik dan anorganik adalah salah satu masalah utama dalam pengelolaan sampah rumah tangga. Daur ulang menjadi sulit dilakukan karena masyarakat tidak menyadari dan tidak memahami pentingnya pemilahan sampah. Ketika sampah organik, seperti sisa makanan atau daun, dicampur dengan sampah anorganik, seperti logam, plastik, atau kaca, kualitas material yang dapat didaur ulang menurun. Oleh karena itu, sejumlah besar sampah yang seharusnya dapat diolah kembali akhirnya berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA), yang mencemari lingkungan. Masalah ini menunjukkan bahwa solusi kreatif diperlukan untuk membantu proses pengenalan dan pemilahan sampah dari awal.

Jika sampah organik dan anorganik dicampur, dapat sulit untuk menguraikan sampah organik dan mengurangi nilai ekonomi sampah anorganik. Sampah akan menumpuk di tempat penampungan sampah jika situasi ini berlanjut. Selain itu, jika tidak dikelola dengan baik, dapat memperburuk lingkungan sekitarnya. Dengan kata lain, menjadi sumber bau yang tidak sedap yang dapat menghasilkan penyakit[4].

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan ide baru yang dapat membantu masyarakat mengidentifikasi dan memilah sampah dengan lebih mudah. Salah satu solusi yang mungkin adalah menerapkan pendidikan berbasis visual. Pendidikan visual memudahkan orang untuk membedakan sampah organik dan anorganik hanya dengan melihatnya. Metode ini dianggap lebih efektif karena menasar visual pengguna secara langsung. Ini terutama berlaku dengan teknologi saat ini.

Metode berbasis deep learning seperti Convolutional Neural Network (CNN) telah terbukti mampu mengidentifikasi dan mengklasifikasikan objek dalam gambar dengan sangat akurat berkat kemajuan teknologi kecerdasan buatan, khususnya dalam bidang pengolahan citra digital. CNN dapat digunakan untuk mengenali jenis sampah melalui citra digital dan melakukan klasifikasi otomatis untuk sampah organik dan anorganik. Aplikasi mobile, perangkat pintar, dan sistem pendidikan interaktif dapat memanfaatkan teknologi ini untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi proses pemilahan sampah. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat dan menerapkan model klasifikasi gambar sampah berbasis CNN untuk membantu proses pemilahan sampah rumah tangga yang cerdas dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan model klasifikasi gambar sampah rumah tangga menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN)?
2. Seberapa baik kinerja model CNN dalam mengklasifikasikan sampah rumah tangga menjadi dua kategori, yaitu sampah organik dan anorganik?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan memiliki ruang lingkup yang jelas, beberapa batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut :

1. Jenis Sampah yang Diklasifikasikan

Penelitian ini hanya memfokuskan pada dua jenis sampah rumah tangga, yaitu sampah organik (seperti sisa makanan, daun, dan kulit buah) dan sampah anorganik (seperti plastik, logam, dan kaca). Sampah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) tidak termasuk dalam klasifikasi.

2. Data Gambar Sampah

Dataset yang digunakan berupa gambar sampah rumah tangga yang diambil dari sumber terbuka (seperti dataset online) maupun dataset yang dibuat secara manual dengan pengambilan gambar langsung menggunakan kamera atau smartphone. Gambar akan dikategorikan dan dianotasi sebelum digunakan dalam pelatihan model.

3. Metode Deep Learning

Model klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Convolutional Neural Network (CNN), tanpa membandingkan secara mendalam dengan algoritma lain seperti SVM, Random Forest, atau arsitektur deep learning lain (misalnya ResNet, EfficientNet, dsb).

4. Evaluasi Kinerja Model

Evaluasi model difokuskan pada metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Pengujian dilakukan menggunakan data uji yang telah dipisahkan dari data latih.

5. Lingkup Implementasi

Implementasi sistem terbatas pada pembuatan model klasifikasi berbasis CNN dalam lingkungan pengembangan (misalnya menggunakan Python dan library TensorFlow/Keras).

1.4 Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan model klasifikasi gambar sampah rumah tangga menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) sebagai solusi untuk membantu proses pemilahan sampah secara otomatis antara sampah organik dan anorganik.
2. Menguji dan mengevaluasi kinerja model CNN dalam mengklasifikasikan jenis sampah berdasarkan gambar, menggunakan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score.

1.5 Manfaat

Berikut adalah beberapa manfaat dalam penelitian ini :

1. Manfaat Akademis

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kecerdasan buatan, khususnya dalam penerapan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk klasifikasi citra digital. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi mahasiswa atau peneliti lain yang ingin mengkaji pemanfaatan deep learning dalam permasalahan lingkungan.

2. Manfaat Praktis

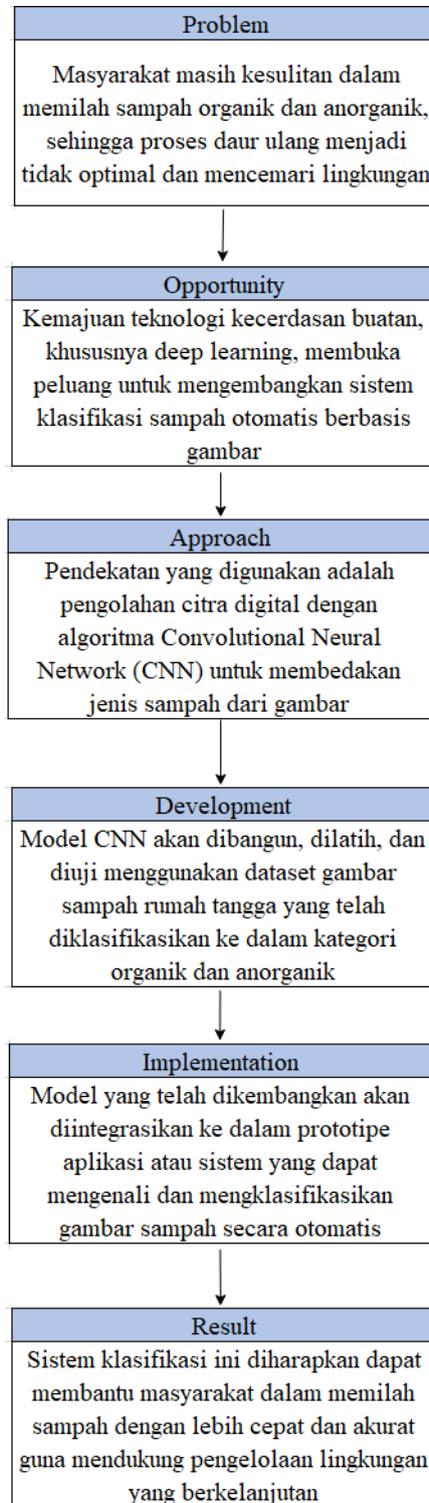
Hasil dari penelitian ini dapat diterapkan sebagai dasar dalam pengembangan sistem klasifikasi sampah otomatis berbasis gambar, yang dapat digunakan dalam edukasi masyarakat, aplikasi mobile, atau prototipe smart bin. Dengan adanya sistem ini, proses pemilahan sampah dapat dilakukan dengan lebih mudah, cepat, dan akurat.

3. Manfaat Sosial dan Lingkungan

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pemilahan sampah sejak dari rumah tangga. Dengan demikian, pengelolaan sampah dapat menjadi lebih efisien dan berkelanjutan, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan seperti pencemaran, bau tak sedap, dan potensi penyakit.

1.6 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir