

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sampah merupakan sisa pembuangan yang dihasilkan dari suatu produk, barang, atau proses produksi industri maupun rumah tangga. Sampah dapat dijadikan barang yang bermanfaat dan bernilai jika pengolahan dilakukan dengan benar. Berdasarkan sumbernya, sampah dibedakan menjadi dua jenis yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik adalah sampah yang berasal dari bahan hayati atau sisa makhluk hidup yang mudah terurai secara alami oleh mikroorganisme. Sedangkan sampah anorganik adalah sampah yang berasal dari bahan non hayati yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme [1].

Sampah menjadi masalah bagi kehidupan manusia, sebab setiap kegiatan yang dilakukan oleh manusia pasti akan menghasilkan sampah setiap harinya hingga sepanjang tahun. Menurut laporan media oleh Bank Dunia pada September 2019 menyebutkan data mengenai produksi sampah secara global. Disebutkan bahwa terdapat 2,01 miliar ton tumpukan sampah di dunia pada tahun 2016. Sedangkan data sampah nasional menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menyatakan bahwa total produksi sampah di Indonesia pada tahun 2020 telah mencapai 67,8 juta ton sampah dan mengalami kenaikan pada tahun 2021 menjadi 68,5 juta ton. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat sekitar 185.753 ton sampah setiap harinya yang dihasilkan oleh 270 juta penduduk. Atau setiap penduduk memproduksi sekitar 0,68 kilogram sampah setiap hari [2]. Dari jumlah tersebut sebanyak 17% dari total produksi sampah didominasi oleh sampah plastik. Akibatnya sampah yang tidak melalui proses pemilahan tersebut akan tercampur dan mengakibatkan penumpukan sampah yang sulit terurai dan menyebabkan pencemaran lingkungan atau bahkan menyebabkan bencana alam seperti banjir dan tanah longsor [3].

Proses pemilahan sampah dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan jenis-jenis sampah agar sampah dapat melalui proses pengolahan yang tepat. Jenis-jenis sampah dapat diidentifikasi berdasarkan karakteristik bentuknya, dimana sampah organik biasanya terdiri dari sampah buah-buahan, sayur, atau sisa-sisa makanan. Sedangkan sampah anorganik yang terdiri dari bungkus makanan, kertas, plastik, dan lain sebagainya. Untuk memudahkan masyarakat dalam mengidentifikasi jenis

sampah, maka dibutuhkan sebuah sistem untuk mengenali dan mempelajari secara otomatis karakteristik dari masing-masing jenis sampah menggunakan data citra.

Untuk pengenalan jenis-jenis sampah tersebut terdapat beberapa metode untuk proses klasifikasi, salah satunya adalah *Deep Learning*. Metode *Deep Learning* yang saat ini banyak digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN), sebab metode CNN memiliki hasil paling signifikan pada proses pengenalan citra. Hal tersebut dikarenakan CNN berusaha meniru sistem pengenalan citra pada visual korteks manusia, sehingga memiliki kemampuan mengolah informasi citra [4]. Namun CNN, seperti metode *Deep Learning* lainnya, memiliki kelemahan yaitu proses pelatihan model yang lama. Dengan perkembangan perangkat keras, hal tersebut dapat diatasi menggunakan teknologi *General Purpose Graphical Processing Unit* (GPGPU).

Terdapat beberapa penelitian mengenai proses klasifikasi citra dengan menggunakan metode CNN dan mendapatkan hasil akurasi yang bagus. Penelitian pertama yaitu mengenai klasifikasi citra CNN pada *caltech 101*, dengan hasil akurasi yang didapatkan sebesar 20% - 50% menggunakan *confusion* yang berbeda sehingga dapat disimpulkan bahwa metode CNN cukup handal untuk menentukan kebenaran dari klasifikasi objek citra [5]. Penelitian kedua yaitu proses pendeteksian jerawat menggunakan metode CNN, dengan hasil pengujian pada 1 gambar memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi yaitu 98% untuk bekas, 99% untuk jerawat dan 99% untuk pus [6]. Penelitian ketiga yaitu mengenai implementasi metode CNN menggunakan arsitektur *LeNet-5* untuk pengenal *doodle* dengan membandingkan dua teknik *pooling*, dimana untuk pengenalan *doodle* lebih baik menggunakan *max pooling* dengan tingkat akurasi yang didapatkan sebesar 81%. Sedangkan ketika menggunakan teknik *average pooling* akurasinya lebih rendah yaitu 67% [7]. Penelitian keempat yaitu tentang klasifikasi jenis kendaraan menggunakan metode CNN, dimana pada penelitian ini didapatkan tingkat akurasi sebesar 73,33% dari 120 data *test*. Kemudian untuk tingkat akurasi dari data latih didapatkan sebesar 0.9444444 dengan loss 0.171811 [8]. Penelitian kelima yaitu tentang klasifikasi citra menggunakan *cnn* dan *k-fold cross validation* yang telah berhasil dilakukan untuk mengklasifikasikan citra menggunakan *library* Keras dan TensorFlow. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil akurasi tertinggi sebesar 80,36% dan akurasi sistem sebesar 72,02% [4].

Berdasarkan kelima hasil penelitian tersebut penulis akan mengembangkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk proses klasifikasi sampah organik dan anorganik secara maksimal. Sistem ini terdiri dari program yang telah

diisi data sampel sampah yang sudah diidentifikasi sebelumnya, sehingga nantinya program dapat mengenali objek baru secara otomatis beserta tingkat akurasi dalam mengenali objek tersebut. Dataset yang dimasukkan ke dalam sistem berjumlah lebih banyak dari penelitian sebelumnya yaitu 25.077 yang diambil dari situs web Kaggle. Dengan membandingkan tingkat akurasi data *test* dari Kaggle sebanyak 2.513 data dan data *test* dari lapangan sebanyak 100 data gambar. Diharapkan sistem ini dapat membantu masyarakat dalam memilah sampah organik dan anorganik.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini.

1. Bagaimana proses penerapan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi sampah organik dan anorganik?
2. Bagaimana hasil tingkat akurasi pendeteksian objek sampah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN)?

1.3 Batasan Permasalahan

Agar penelitian berjalan lebih terarah dan mendapatkan hasil yang maksimal, berikut merupakan batasan masalah yang ditentukan pada penelitian ini antara lain.

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah 22.077 dataset yang diambil dari situs web Kaggle. Dan juga data *test* yang diambil secara langsung dari lapangan sebanyak 100 foto.
2. Sistem hanya dapat mengklasifikasikan benda ke dalam jenis sampah organik atau anorganik.
3. Sistem melakukan klasifikasi dengan metode *convolution neural network*.
4. *Software* yang digunakan untuk proses penerapan model yaitu Google Colab.
5. *Packages* yang digunakan untuk proses analisis pengolahan citra menggunakan metode CNN yaitu Keras dan TensorFlow pada bahasa pemrograman Python.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Menerapkan model *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi sampah organik dan anorganik.
2. Mengetahui hasil tingkat akurasi pendeteksian objek sampah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut terdapat beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat secara teoretis
Menjadi acuan untuk penelitian lebih lanjut mengenai penerapan model *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi sampah organik dan anorganik.
2. Manfaat secara praktis
 - (a) Bagi penulis
Menambah wawasan dan pengalaman secara langsung mengenai proses penerapan model *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi sampah organik dan anorganik.
 - (b) Bagi masyarakat
Memudahkan satu pihak dalam mendeteksi objek sampah dengan bantuan teknologi melalui hasil pengujian pada penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada bagian ini berisikan uraian singkat mengenai struktur isi penulisan laporan penelitian. Laporan penelitian ini dimulai dari Pendahuluan hingga Kesimpulan dan Saran. Untuk mempermudah pemahaman, laporan penelitian ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN
Pada bab ini berisi latar belakang masalah, masalah, rumusan masalah,

batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

- Bab 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisikan penjelasan secara garis besar mengenai sampah serta dampak yang ditimbulkan dimasyarakat. Kemudian penjelasan mengenai *Deep Learning*, *Convolution Neural Network* (CNN) yang terdiri dari penjelasan mengenai cara kerja dan arsitektur CNN. Serta terdapat penjelasan mengenai TensorFlow, bahasa pemrograman Python, dan penelitian terdahulu.

- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini terdapat penjelasan mengenai objek penelitian, metodel yang digunakan, alat - alat yang dibutuhkan, variasi pengujian, dan prosedur pengujian.

- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI

Pada bab ini berisi data hasil dari pengujian yang telah dilakukan, serta pembahasan dari hasil tersebut.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan mengenai keseluruhan isi dari bab-bab sebelumnya serta saran dari hasil yang diperoleh dengan harapan dapat bermanfaat dalam pengembangan selanjutnya.

