

BAB I

PENDAHULUAN

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan peningkatan pertumbuhan penduduk dan juga laju dari pembangunan di sebuah kota, dengan aktivitas serta. Faktor sosial dan ekonomi masyarakat dapat memicu peningkatan jumlah timbunan sampah. Termasuk juga dengan salah satu jenis sampah yaitu sampah B3 Bahan Berbahaya Dan Beracun. Masyarakat pada umumnya masih membuang sampah ini bersama dengan jenis sampah non-B3 yang dapat menimbulkan pencemaran di lingkungan masyarakat.

Sampah B3 Bahan Berbahaya dan Beracun merujuk pada zat, energi, atau komponen tertentu yang, karena karakteristik, kadar, dan jumlahnya, dapat menimbulkan risiko bagi seluruh makhluk hidup lainnya, baik dari secara langsung maupun tidak langsung. Limbah yang dikategorikan sebagai B3 berasal dari sisa aktivitas atau proses yang mengandung B3 itu sendiri, sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah ((PP) No. 22 Tahun 2021).

Berdasarkan dari ((PP) No. 27 Tahun 2020), terdapat kategori sampah spesifik, yaitu sampah yang memerlukan suatu pengelolaan khusus karena sifat, konsentrasi, atau volumenya. Pengelolaan sampah ini harus dilakukan secara terstruktur, menyeluruh, dan berkelanjutan, mencakup upaya pengurangan serta penanganan yang tepat.

Berdasarkan dari ((PP) No. 22 Tahun 2021), tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pengelolaan limbah sampah B3 mencakup berbagai tahapan, seperti pengurangan, penyimpanan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, hingga proses penimbunan untuk

meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah, agar sampah lain dapat terurai atau terpilah sesuai dengan jenisnya tanpa adanya kontaminasi antara sampah biasa dengan sampah B3. Juga dapat mempermudah pemilahan dari jenis sampah tersebut. Dan juga tujuan dari pemilihan jenis sampah B3 ini agar masyarakat dapat lebih teredukasi dan dapat memahami bahwa sampah bukan hanya terdiri dari sampah **ORGANIC** juga **ANORGANIC**. Dan dalam bidang deep learning, CNN adalah bagian dari deep neural network, yakni jenis jaringan saraf tiruan yang pada umumnya digunakan dalam pengenalan dan pemrosesan gambar. Algoritma ini sendiri dibuat khusus untuk memproses sebuah data piksel dan data citra visual.

Algoritma dari CNN memiliki sebuah neuron yang dibuat untuk bekerja layaknya lobus frontal, khususnya di area visual cortex pada otak dari makhluk hidup. visual cortex sendiri merupakan sebuah area yang bertugas untuk memproses informasi dalam bentuk rangsangan visual.

Ini juga yang membuat CNN menjadi lebih efektif untuk dipergunakan dalam sebuah pemrosesan visual dibandingkan dengan algoritma dari neural network yang sejenisnya. Kata dari convolution pada CNN yaitu sebuah operasi matematika pada dua buah fungsi yang menghasilkan fungsi ketiga. Fungsi ini menggabungkan 2 buah himpunan informasi dan menunjukkan bagaimana bentuk satu fungsi yang dimodifikasi oleh fungsi lainnya. CNN menggunakan convolution sebagai pengganti untuk perkalian matriks umum. Operasi ini paling tidak digunakan pada satu lapisannya.

Maka dari itu dibuatnya sebuah Program yang dapat memudahkan orang-orang untuk mengklasifikasikan mana yang limbah sampah B3 dan yang mana bukan limbah sampah B3. Berdasarkan dari permasalahan yang telah diuraikan diatas maka dalam penulisan proposal penelitian ini yang berjudul

“KLASIFIKASI JENIS SAMPAH B3 (BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN) MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan di atas, rumusan masalahnya dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menerapkan metode Convolutional Neural Network (CNN) dalam klasifikasi sampah B3 dan non-B3 secara efektif?
2. Bagaimana cara membedakan sampah jenis B3 dengan sampah non-B3 menggunakan metode CNN agar akurasi tinggi?
3. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis web untuk klasifikasi sampah B3 dan non-B3 agar mudah digunakan oleh masyarakat ?

1.3. Pembatasan Masalah

pada penelitian ini dilakukan karena agar lebih efektif dan efisien, adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Dalam perancangan klasifikasi jenis limbah sampah B3 ini bagaimana jenis – jenis sampah tersebut dapat terklasifikasikan.
2. Dalam perancangan klasifikasi jenis limbah sampah B3 ini apakah dapat berupa aplikasi atau web.
3. Dalam perancangan klasifikasi jenis limbah sampah B3 ini bagaimana cara penanggulangan dari sampah B3 tersebut.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulis dalam membuat skripsi ini adalah sebagai berikut

1. Mengembangkan model klasifikasi sampah B3 dan non-B3 menggunakan CNN dengan tingkat akurasi tinggi.
2. Merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis web yang

dapat dioperasikan oleh masyarakat untuk memilah sampah dengan lebih mudah.

3. Melakukan pengujian akurasi model dengan dataset yang representatif.

1.5. Manfaat Skripsi

Adapun manfaat dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan adanya penelitian ini kita dapat tahu mana saja jenis dari sampah B3
2. Dengan adanya penelitian ini juga bisa memudahkan orang awam untuk memilah sampah berdasarkan jenisnya terutama jenis sampah B3.
3. Dengan adanya penelitian ini dapat menambah ilmu yang dapat dipelajari lebih jauh lagi.

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah V-Model. Merupakan pengembangan dari model Waterfall yang menekankan hubungan di antara tahapan pengembangan dan di tahapan pengujian. Setiap tahapan pengembangan memiliki tahap pengujian yang sesuai, sehingga dapat meminimalisir kesalahan sejak awal pengembangan. Dalam penelitian ini, mencakup beberapa pendekatan dalam pembuatan programnya, yaitu:

A. Requirement Analysis

Pada tahapan ini, dilakukan pengumpulan dan analisis untuk kebutuhan sistem dari berbagai sumber, seperti studi literatur, observasi, dan wawancara dengan pengguna.

1. Pengumpulan dataset dari internet (Google Dataset, Kaggle).
2. Pengambilan gambar secara langsung menggunakan kamera atau smartphone.

3. Preprocessing data (pengubahan ukuran gambar, normalisasi, dan augmentasi).

B. System Design (Perancangan Sistem)

Pada tahap ini, sistem dirancang secara menyeluruh berdasarkan spesifikasi yang telah dikumpulkan.:

1. Merancang arsitektur sistem klasifikasi gambar dengan CNN.
2. Menentukan preprocessing data seperti resizing (150x150), normalisasi, dan augmentasi.
3. Mendesain alur kerja sistem dari upload gambar hingga hasil klasifikasi.

1

C. Module Design (Perancangan Modul)

Pada tahap ini, setiap bagian sistem dipecah menjadi modul-modul yang lebih kecil agar mudah diimplementasikan dan diuji.

1. Modul klasifikasi gambar menggunakan CNN.
2. Modul upload gambar dan tampilan hasil klasifikasi.
3. Modul pengolahan data dan preprocessing otomatis.

D. Architectural Design (Perancangan Arsitektur)

Pada tahap ini, desain sistem dijabarkan lebih teknis untuk implementasi, termasuk pemilihan teknologi yang digunakan.

1. Menggunakan Flask sebagai backend web dan HTML/CSS/JavaScript untuk frontend.
2. Membuat Use Case Diagram untuk interaksi pengguna dengan sistem.
3. Mendesain antarmuka web agar menarik dan responsif.

E. Coding & Implementation (Pengembangan Sistem)

Pada tahap ini, sistem mulai dikembangkan berdasarkan desain yang telah dibuat. Hasil akhir:

1. Melatih model CNN dengan dataset sampah B3 dan Non-B3.
2. Membangun backend Flask untuk menangani input gambar.
3. Menghubungkan model CNN dengan web untuk klasifikasi real-time.

F. Metode Pengujian Sistem

Setelah sistem dikembangkan, dilakukan pengujian berbasis:

1. **Black Box Testing:** Menguji apakah fungsi klasifikasi bekerja sesuai input yang diberikan tanpa melihat detail implementasi internal.
2. **User Acceptance Testing (UAT):** Memastikan aplikasi mudah digunakan dan memenuhi kebutuhan pengguna.

1.6.1. Object-Oriented Technology (OOT)

OOT digunakan dalam pengembangan sistem untuk memastikan modularitas dan skalabilitas kode. Beberapa prinsip OOT yang diterapkan adalah:

A. Encapsulation

Data model CNN dikemas dalam objek tertentu untuk keamanan.

B. Inheritance

Pewarisan kelas dalam framework Flask untuk struktur kode yang lebih terorganisir.

C. Polymorphism

Model CNN dapat menerima berbagai input gambar dan memberikan hasil klasifikasi yang berbeda.

D. Abstraction

Pemisahan antara tampilan (frontend) dan pemrosesan data

(backend) menggunakan arsitektur MVC.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun untuk memberikan gambaran umum mengenai penelitian yang dilakukan, yang terdiri dari beberapa bab sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan

Membahas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, metodologi penelitian, metode pengembangan sistem, serta sistematika penulisan.

2. BAB II Landasan Teori

Menjelaskan teori dan prinsip dasar yang digunakan sebagai landasan serta pedoman dalam penyusunan penelitian ini.

3. BAB III Metodologi Penelitian

Menguraikan metode pengumpulan data, proses preprocessing gambar, serta perancangan dan implementasi model Convolutional Neural Network (CNN).

4. BAB IV PERANCANGAN DAN PENGUJIAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Menjelaskan pemodelan sistem menggunakan diagram UML, termasuk Use Case, Class, Sequence, dan Activity, serta implementasi sistem berbasis Flask. Juga Membahas hasil implementasi sistem serta evaluasi model CNN menggunakan metrik kinerja seperti akurasi dan confusion matrix.

5. BAB V Penutup

Berisi kesimpulan serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.