

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah data atau informasi terus meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir, berdasarkan *Statista* [1], volume data pada tahun 2023 mencapai angka 120 *zettabytes*. Seiring dengan itu, perkembangan dari teknologi pemrosesan data telah memungkinkan untuk memanfaatkan jumlah data yang begitu besar dengan cara pendekatan yang inovatif. *Deep Learning* merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan, pendekatan *deep learning* memanfaatkan pola-pola yang kompleks dari data untuk menghasilkan *output* yang akurat. Implementasi dari *deep learning* terdiri dari *computer vision*, *nature language processing* dan *voice recognition* atau *speech recognition*. *Computer vision* ini mempunyai berbagai tugas yang terdiri dari klasifikasi gambar, deteksi objek, pemulihan gambar, segmentasi dan estimasi posisi manusia [2].

Deteksi objek sendiri merupakan suatu proses untuk mendeteksi lokasi dari target objek yang telah ditentukan. Pekerjaan dari deteksi ini dibagi menjadi 2 bagian yang lebih kecil, yaitu yang pertama adalah menentukan kategori informasi serta probabilitas dari objek dan kedua adalah lokasi spesifik dari target objek dengan memanfaatkan *bounding boxes* [2]. Salah satu metode dalam deteksi objek adalah YOLO (*You Only Look Once*), metode ini digunakan untuk mendeteksi objek dalam gambar atau video dengan efisien dan cepat [3]. Seperti yang dilakukan pada penelitian [4] untuk mendeteksi objek berupa manusia dengan menggunakan algoritma YOLOv8, dengan hasil rata rata presisi atau mAP tertinggi yaitu 81%. sedangkan pada penelitian [5] untuk mendeteksi objek transportasi dengan menggunakan algoritma YOLOv8 dengan jumlah data sebesar 760 gambar dan mendapat hasil *mAP* sebesar 90% dan pada penelitian [6] menggunakan YOLO dengan performa akurasi rata-rata sebesar 90.8%.

Klasifikasi gambar mempunyai tugas untuk mengklasifikasi gambar atau objek dalam gambar, ke dalam kategori atau kelas yang telah ditentukan [7]. *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan bagian penting dari *deep learning* yang berfokus pada pemrosesan gambar. Metode ini melibatkan

konvolusi *pooling*, dan pengolahan matematis pada data multidimensi, memungkinkannya untuk analisis dan klasifikasi gambar dengan baik [8]. Implementasi CNN pada penelitian [9] menggunakan arsitektur *EfficientNet* dan mengkomparasikan dengan ResNet101 untuk mengklasifikasi objek gambar paru-paru dari hasil *ct-scan* dan mendapat hasil akurasi untuk arsitektur pertama sebesar 88% dan 77% untuk ResNet. Penelitian [10] menggunakan arsitektur CNN berupa *EfficientNet* untuk melakukan klasifikasi pada objek gambar mengenai penyakit retinopati dan mendapatkan hasil akurasi sebesar 98%. Sedangkan pada penelitian [11] melakukan klasifikasi pada beberapa jenis tumor dengan menggunakan *MobileNetV2*, *ResNet50V2* *InceptionV3* *InceptionResNetV2* dan mendapat hasil terbaik untuk arsitektur *MobileNetV2* yaitu dengan akurasi sebesar 85%. Berdasarkan hasil tersebut Algoritma CNN mampu mengklasifikasi data gambar dengan performa yang baik meskipun belum pernah melihat data-data gambar pada data uji.

Sampah adalah material atau objek yang telah kehilangan nilai atau fungsi dan tidak dapat digunakan lagi [12], [13]. Masalah sampah tidak hanya muncul akibat peningkatan produksi, tetapi juga karena kurangnya pengetahuan dan kesadaran tentang pengelolaan sampah yang baik. Selain itu, cara pengelolaan sampah yang saat ini digunakan sering kali kurang efektif dan efisien serta memerlukan banyak tenaga manusia, terutama dalam proses pemilahan dan pemisahan sampah. Oleh karenanya dibutuhkan solusi dimana bisa membantu manusia dalam melakukan proses pengelolaan sampah terutama di bagian pemilahan dan pemisahan sampah.

Berdasarkan uraian di atas, akan di kembangkan aplikasi deteksi yang menggunakan algoritma YOLOv8, serta CNN untuk klasifikasi jenis sampah dengan menggunakan arsitektur berupa *MobileNetV2* dan *EfficientNet* dan membandingkan performa dari kedua arsitektur tersebut. Aplikasi ini bertujuan untuk membantu pengelolaan sampah menjadi lebih efisien dan efektif terutama dalam pemilahan dan pemisahan sampah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana mengimplementasikan algoritma YOLOv8 untuk deteksi dan

CNN untuk klasifikasi sampah berbasis web, serta membandingkan performa arsitektur CNN *MobileNet* dan *EfficientNet* untuk menentukan arsitektur yang memiliki performa terbaik dalam klasifikasi sampah?

### 1.3 Tujuan Tugas Akhir

Mengimplementasikan algoritma YOLOv8 untuk deteksi dan CNN untuk klasifikasi sampah berbasis web, serta membandingkan performa arsitektur CNN *MobileNet* dan *EfficientNet* untuk menentukan arsitektur yang memiliki performa terbaik dalam klasifikasi sampah. Sehingga dapat membantu pengguna dalam mendeteksi objek dalam gambar yang diunggah dan menentukan arsitektur yang memiliki performa terbaik dan paling efisien.

### 1.4 Manfaat Tugas Akhir

Di bawah ini merupakan manfaat dari tugas akhir:

1. Mengetahui titik lokasi objek sampah dari inputan gambar dengan menggunakan algoritma YOLOv8, dan mengetahui klasifikasi dari jenis sampah yang diunggah dengan menggunakan algoritma CNN.
2. Mendapat pengetahuan mengenai pengembangan dan implementasi dalam bidang *deep learning* terutama pada bagian *computer vision*.
3. Mengetahui arsitektur CNN yang memiliki performa terbaik dalam klasifikasi jenis sampah.

### 1.5 Batasan Masalah

Di bawah ini adalah batasan masalah tugas akhir:

1. Untuk deteksi objek menggunakan kelas tunggal, yaitu sampah.
2. Untuk klasifikasi gambar kelas yang digunakan adalah 5 kelas, yaitu: Kardus, Plastik, Kertas, Organik.
3. Jumlah data untuk deteksi objek sampah 4403 gambar dengan 14,101 anotasi *bounding box* sebagai label manual.
4. Untuk jumlah data yang digunakan untuk klasifikasi sebesar 13.059 gambar.

### 1.6 Metode Penelitian

Di bawah ini merupakan metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir, sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah; Identifikasi masalah merupakan tahap awal dalam mengidentifikasi masalah atau kendala yang akan diteliti. Bagian ini melibatkan pemahaman tentang topik yang akan dibahas serta mengumpulkan data yang dapat membantu dalam pengembangan aplikasi.
2. Penentuan Tujuan; Selanjutnya dalam tahapan ini akan ditentukan tujuan dari penelitian berdasarkan hasil yang didapat pada tahapan sebelumnya yaitu pada tahap identifikasi masalah.
3. Studi Pustaka; Dalam tahapan berikut ini melibatkan peninjauan literatur yang terkait dengan topik penelitian. Studi pustaka membantu untuk memahami penelitian yang terdahulu yang relevan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai topik yang dibahas yaitu mendeteksi jenis sampah dengan menggunakan algoritma YOLO dan *Convolutional Neural Network*. Setelah memahami teori-teori akan dijabarkan bagaimana teori-teori tersebut akan digunakan dalam pengembangan aplikasi.
4. Analisis; Setelah mendapat pemahaman yang kuat terkait dengan topik penelitian. Maka dilakukan analisis guna untuk mendapat pemahaman mengenai kebutuhan pengguna serta melakukan analisis terhadap data atau informasi yang telah dikumpulkan guna untuk membantu membangun aplikasi.
5. Perancangan; Tahap ini melibatkan perancangan alur kerja aplikasi berdasarkan tahapan analisis sebelumnya. Tahapan ini meliputi perancangan desain aplikasi dan perancangan tampilan antarmuka aplikasi.
6. Implementasi; Tahapan ini akan diterapkan prosedur untuk membangun aplikasi sesuai tahapan analisis dan perancangan sebelumnya. Dalam tahapan mencakup implementasi algoritma dan pembangunan tampilan antarmuka aplikasi yang sesuai dengan tahapan sebelumnya yaitu perancangan.
7. Pengujian; Setelah aplikasi berhasil dibangun akan masuk ke dalam tahapan yang terakhir yaitu pengujian, aplikasi akan diujikan performa serta fungsionalitasnya dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun secara beraturan agar membantu dalam penyusunan laporan. Sistematika penulisan dari laporan ini terdiri dari:

Bab I Pendahuluan: Pada bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dari tugas akhir, manfaat dari tugas akhir, batasan masalah dan sistematika penulisan.

Bab II Studi Pustaka: Bab ini berisi tentang teori-teori pendukung yang digunakan berkaitan dengan topik yang diteliti, serta metodologi pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi, kaskas pemodelan dan informasi pengumpulan data yang dipakai untuk membuat aplikasi.

Bab III Analisis: Dalam bab ini menguraikan mengenai identifikasi permasalahan yang akan diselesaikan, serta menentukan persyaratan dan kebutuhan pengguna guna untuk membangun aplikasi serta menjelaskan perhitungan mengenai algoritma yang akan diterapkan dalam aplikasi.

Bab IV Perancangan: Bab ini berisi tentang perancangan desain aplikasi berdasarkan pada hasil analisis sebelumnya. Perancangan ini meliputi pembuatan model sistem yang diusulkan, perancangan tampilan antarmuka aplikasi serta perancangan lainnya yang bertujuan untuk membangun aplikasi.

Bab V Implementasi: Pada bab ini membahas tentang pelaksanaan aplikasi yang berdasarkan tahapan analisis dan perancangan sebelumnya. Dalam bab ini juga akan dijelaskan mengenai implementasi algoritma YOLOv8 dan CNN pada aplikasi deteksi jenis sampah.

Bab VI Pengujian: Bab ini membahas mengenai pengujian yang dilaksanakan pada aplikasi deteksi jenis sampah yang telah dibangun. Dalam bab ini akan menampilkan hasil dari pengujian pada aplikasi yang meliputi di antaranya: tujuan pengujian, kriteria pengujian, serta skenario pengujian.

Bab VII Kesimpulan dan Saran: Bab ini akan membahas mengenai kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan implementasi Tugas Akhir yang telah dilaksanakan. Dalam bab ini juga akan memberikan rekomendasi dan saran untuk pengembangan yang lebih lanjut berkaitan dengan topik penelitian.

UKDLSM