

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beberapa kota di Indonesia menerapkan sistem *Closed Control Television* (CCTV) untuk memantau arus lalu lintas karena mengetahui pergerakan lalu lintas merupakan informasi yang sangat penting di perkotaan. Pemasangan CCTV di sejumlah jalan perkotaan memungkinkan petugas mendeteksi pelanggaran lalu lintas, memantau arus lalu lintas, dan mengamati kepadatan pengguna kendaraan [1]. Namun, penggunaan sistem CCTV saat ini hanya berfungsi sebagai sistem pasif karena hanya digunakan untuk merekam dan memantau aktivitas tanpa melakukan intervensi secara aktif.

Deep learning berkembang pesat seiring dengan perkembangan zaman dan dalam pengembangan aplikasi *Artificial Intelligence* seperti *object detection* dan *object recognition* [2]. Pengenalan dan deteksi objek merupakan salah satu bidang yang sangat penting dalam *Computer Vision*. Salah satu aplikasinya adalah deteksi kendaraan, yang memiliki peran penting dalam berbagai bidang seperti sistem pengawasan lalu lintas, manajemen parkir otomatis, dan sistem navigasi otonom [2]. Banyak peneliti telah mengusulkan penelitian tentang implementasi deteksi objek untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi objek kendaraan, serta menghitung jumlah objek kendaraan yang melewati suatu jalan dengan menggunakan metode *deep learning*, seperti TensorFlow [3], *Convolutional Neural Network* (CNN) [4], dan *You Only Look Once* (YOLO) [5].

Penelitian terdahulu [3] menggunakan *Framework Tensorflow Object Detection API* dan algoritma dari *pretrained* model *object detection YOLOv3* untuk melakukan deteksi dan klasifikasi kendaraan berupa mobil, truk, bus, dan sepeda motor. Penelitian ini menghasilkan rata-rata akurasi pendeteksian objek sebesar 90,8% dengan menggunakan lima *file* video rekaman lalu lintas sebagai bahan uji. Penelitian selanjutnya [4] menggunakan metode CNN untuk merancang suatu sistem *tracking* dan perhitungan kendaraan pada citra bergerak. Citra bergerak yang dimaksud adalah *frame* yang dihasilkan dari video rekaman lalu lintas. Penelitian ini menghasilkan tingkat akurasi sebesar 83,33% dari hasil

pengujian menggunakan perpotongan benda dan garis, dan sebesar 83,5% diperoleh dari pengujian perhitungan menggunakan *bounding box* yang terdeteksi. Penelitian selanjutnya [5] menggunakan algoritma YOLOv4 untuk mempresentasikan pendekatan model deteksi, klasifikasi, dan penghitungan jumlah kendaraan. Penelitian ini menggunakan *dataset* video yang diambil dengan mempertimbangkan posisi kamera, intensitas cahaya, dan kepadatan lalu lintas kendaraan. Berdasarkan temuan penelitian, hasil terbaik diperoleh pada pagi hari dan hasil terburuk diperoleh pada malam hari. Akurasi pada pagi hari sebesar 83%, sedangkan malam hari sebesar 68%. Berdasarkan penelitian yang telah disebutkan deteksi objek dapat dilakukan dengan cepat dan tepat menggunakan algoritma YOLO. Secara komparatif, algoritma ini dapat mendeteksi objek hingga dua kali lebih cepat [6]. Pada tugas akhir ini, penulis menggunakan algoritma YOLOv8 karena memiliki peningkatan lebih dalam pendeteksian objek dan nilai akurasi yang lebih tinggi dari versi sebelumnya.

Berdasarkan latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi kinerja algoritma YOLOv8 dalam bentuk sebuah aplikasi untuk pendeteksian dan penghitungan kendaraan pada rekaman video CCTV lalu lintas. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kinerja YOLOv8 dalam konteks deteksi kendaraan dan bagaimana algoritma ini dapat dioptimalkan untuk aplikasi deteksi kendaraan. Dengan adanya aplikasi ini, informasi yang dihasilkan berupa jumlah kendaraan yang melintas di suatu jalan berdasarkan klasifikasi jenis kendaraan. Klasifikasi jenis kendaraan yang akan terdeteksi adalah kendaraan berupa mobil besar, mobil kecil, dan sepeda motor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, perumusan masalah untuk tugas akhir yang akan dilakukan yaitu bagaimana mengimplementasikan algoritma YOLOv8 untuk pendeteksian dan penghitungan kendaraan dalam bentuk aplikasi.

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengimplementasikan algoritma

YOLOv8 untuk pendeteksian dan penghitungan kendaraan dalam bentuk aplikasi sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kinerja YOLOv8 dalam mendeteksi objek pada rekaman video CCTV.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari tugas akhir ini adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang kinerja dan efisiensi YOLOv8, terutama dalam konteks deteksi kendaraan dan memudahkan pengguna dalam memperoleh informasi berdasarkan proses pendeteksian dan penghitungan jumlah kendaraan yang dihasilkan aplikasi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan model deteksi YOLOv8m yang telah dilatih sebelumnya (*pretrained model*) untuk mengklasifikasikan jenis kendaraan yang akan terdeteksi menjadi mobil besar (termasuk truk dan bus), mobil kecil, dan sepeda motor, serta memanfaatkan *dataset* sebanyak 6827 gambar dengan kelas kategori *car*, *truck*, *bus*, *motorcycle*.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil rekaman CCTV lalu lintas pada kondisi lingkungan siang dan malam hari yang memiliki resolusi 1920 x 1080 piksel, kecepatan *frame* 30 *fps*, berformat MP4 dan berukuran maksimum 500MB.
3. *Anchor Point* atau titik tumpu letak sebuah *line counter* dan *draw_text* pada aplikasi ini bernilai konstan.

1.6 Metodologi Penelitian

Berikut tahapan-tahapan yang merupakan bagian dari metodologi penelitian yang akan digunakan dalam tugas akhir ini:

1. Perencanaan
Tahap perencanaan yaitu membuat rencana penelitian termasuk identifikasi masalah dan tujuan penelitian mengenai pendeteksian dan kendaraan .
2. Studi pustaka

Tahap studi pustaka yaitu melakukan studi pustaka untuk mengumpulkan informasi tentang masalah yang diteliti dan memahami literatur yang terkait, khususnya literatur yang berasal dari publikasi ilmiah berbahasa Indonesia dan bahasa Inggris tentang pendeteksian dan penghitungan kendaraan.

3. Pengumpulan data dan analisis

Pada tahap ini akan dilakukan aktivitas pengumpulan data sesuai dengan rencana yang sudah dibuat, kemudian proses pengumpulan data tersebut akan dilanjutkan dengan analisis data, yakni kebutuhan pengguna dan literatur terkait yang dipelajari untuk membantu memecahkan masalah.

4. Perancangan

Tahap perancangan yaitu melakukan perancangan aplikasi yang akan dibuat, yakni rancangan alur aplikasi yang akan diilustrasikan dengan berbagai diagram, yakni *flowchart*, *data flow diagram*, *high level diagram* dan rancangan antarmuka.

5. Implementasi

Tahap implementasi yaitu mengimplementasikan rancangan yang telah dibuat.

6. Pengujian

Tahap pengujian yaitu melakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat untuk memastikan aplikasi berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan tugas akhir ini.

BAB II STUDI PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan landasan teori yang digunakan dalam penelitian atau pembuatan aplikasi ini. Kendaraan, *traffic counting*, video, *deep learning*,

You Only Look Once (YOLO) dan Python merupakan beberapa teori yang dibahas dalam bab ini.

BAB III ANALISIS

Bab ini akan membahas tentang tahap analisis metodologi penelitian dan tahap *requirements analysis* metodologi pengembangan perangkat lunak yang digunakan, yakni metode *Waterfall*.

BAB IV PERANCANGAN

Bab ini akan menjelaskan bagaimana aplikasi ini dirancang berdasarkan analisis yang telah dilakukan. Pemodelan proses dan *storyboard* adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan desain dalam bab ini.

BAB V IMPLEMENTASI

Bab ini akan menjelaskan tahap *implementation* metodologi *Waterfall* berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Proses implementasi ini meliputi lingkungan implementasi, implementasi antarmuka, implementasi kode program, dan implementasi basis data.

BAB VI PENGUJIAN

Bab ini akan membahas tentang tujuan pengujian, kriteria pengujian, kasus pengujian, hasil pelaksanaan pengujian dan analisis hasil pelaksanaan pengujian pada aplikasi yang telah dibangun untuk memastikan aplikasi berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan harapan pengguna.

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan membahas mengenai kesimpulan dan saran untuk pengembangan aplikasi di masa mendatang.

