

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kendaraan umum merupakan elemen penting dalam kehidupan masyarakat modern. Dalam kota – kota besar, kendaraan seperti *Bus Rapid Transit* (BRT) sangat diperlukan untuk mobilisasi penduduk. Namun dalam pelaksanaannya, seringkali terjadi ketidaksesuaian antara kapasitas jumlah penumpang dengan jumlah penumpang yang menyebabkan ketidaknyamanan dan keselamatan penumpang. Untuk mengatasi hal ini, pemerintah melalui kementerian perhubungan mengeluarkan Peraturan Menteri Perhubungan (Permenhub) Nomor 15 Tahun 2019 mengatur tentang penyelenggaraan angkutan penumpang menggunakan kendaraan bermotor umum yang beroperasi dalam trayek tertentu. Permenhub ini mengatur segala ketentuan teknis dan operasional yang harus dipatuhi oleh penyelenggara angkutan umum. Dalam Pasal 1 ayat (14) dijelaskan bahwa bus kecil merupakan kendaraan bermotor untuk angkutan penumpang dengan berat lebih dari 3.500 kilogram hingga 5.000 kilogram yang dalam implementasi *Bus Rapid Transit* ukuran kecil dapat mengangkut maksimal 28 penumpang [1]. Sering sekali pengemudi melanggar ketentuan yang diatur seperti tidak menghiraukan batas maksimal penumpang [2]. Penggunaan kamera dapat digunakan untuk memantau jumlah orang dalam suatu tempat kejadian secara real-time. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu teknologi yang digunakan untuk perhitungan otomatis menggunakan kamera dalam mendeteksi kepala yang mana bagian kepala adalah bagian yang paling terlihat jika orang-orang berdiri berdekatan satu sama lain [3][4]. Untuk mewujudkan hal tersebut, dibutuhkan pendekatan teknologi yang canggih, salah satunya adalah dengan memanfaatkan *deep learning*.

Deep learning adalah cabang dari *machine learning* dimana computer meniru cara berpikir manusia, cara tersebut dinamakan *Artificial*

Neural Networks (ANN) atau jaringan syaraf tiruan yang mencoba mensimulasikan perilaku otak manusia dan memungkinkannya belajar dari data dalam jumlah besar. Salah satu metode yang digunakan dalam *Deep Learning* ini adalah *Convolutional Neural Networks* (CNN). CNN adalah metode *deep learning* berbasis pembelajaran mendalam yang digunakan untuk mengklasifikasikan sebuah objek [5]. Untuk mencapai hasil deteksi dan klasifikasi yang optimal, berbagai algoritma telah dikembangkan menggunakan metode CNN, yang salah satunya adalah algoritma *You Only Look Once* (YOLO) [6]. Seiring perkembangannya, YOLOv8 muncul sebagai sebuah model YOLO versi terbaru. Alasan penulis memilih model YOLOv8 yang menawarkan keuntungan signifikan dalam pendeteksian akurasi [7]. Sebelumnya telah dilakukan penelitian untuk menghitung jumlah orang dengan mendeteksi kepala menggunakan gabungan tiga dataset: *scut-head*, *Casablanca*, dan *Hollywood-head*. Penelitian ini membagi kepala menjadi tiga ukuran: besar, sedang, dan kecil. Hasilnya dievaluasi menggunakan YOLOv5, dengan akurasi pengujian 78.0% untuk *scut-head*, 72.7% untuk *Casablanca*, dan 75.5% untuk *Hollywood-head*. Meskipun demikian, penggunaan YOLOv5 memiliki kelemahan, karena performansinya dapat ditingkatkan dengan menggunakan model YOLO terbaru [8]. Kemudian pada penelitian lain terdapat perhitungan jumlah orang dengan mendeteksi kepala menggunakan YOLOv8 dengan menghasilkan akurasi sebesar 87.56%. Namun, penelitian ini memiliki kelemahan di mana akurasi dapat ditingkatkan melalui *hyperparameter* [9].

Pada penelitian yang dilakukan, diterapkan pada Nvidia Jetson Nano sebagai pemrosesnya. Nvidia Jetson Nano adalah sebuah papan pengembangan yang dirancang oleh Nvidia untuk memungkinkan aplikasi dan perangkat berbasis kecerdasan buatan. Pemilihan perangkat Nvidia Jetson Nano sebagai pemroses disebabkan oleh ukurannya yang kecil, sehingga memungkinkan untuk ditempatkan di berbagai lokasi guna merekam video secara *real-time*[10].

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang deteksi objek kepala manusia untuk menghitung jumlah

orang dalam suatu lokasi menggunakan model YOLOv8. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem deteksi manusia untuk menghitung jumlah orang yang dapat diimplementasikan di perangkat portabel seperti Nvidia Jetson Nano.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana menghitung jumlah orang secara otomatis pada *Bus Rapid Transit*.
2. Bagaimana cara meningkatkan akurasi model YOLOv8 dalam mendeteksi kepala manusia.
3. Bagaimana menganalisis hasil performansi sistem untuk mendeteksi objek kepala manusia dengan model YOLOv8.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang sistem menggunakan model YOLOv8 untuk menghitung jumlah orang pada *Bus Rapid Transit* yaitu dengan memanfaatkan deteksi objek kepala manusia.
2. Meningkatkan akurasi model YOLOv8 dalam mendeteksi kepala manusia dengan menggunakan *Mean Average Precision (mAP)*, *precision*, *recall*, dan *F1-score* akan digunakan.
3. Menganalisis hasil performansi sistem untuk mendeteksi objek kepala manusia dengan perangkat Nvidia Jetson Nano mencakup perhitungan akurasi dan tingkat kesalahan (error).

Adapun manfaat dari penelitian ini :

1. Menyediakan teknologi yang dapat secara otomatis menghitung jumlah orang dalam *Bus Rapid Transit*, sehingga dapat dilakukan pemantauan secara berkala.
2. Dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan penumpang yang menaiki *Bus Rapid Transit*.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, Batasan masalah pada penelitian ini adalah sistem hanya diterapkan pada kendaraan *Bus Rapid Transit* (BRT).