

ABSTRAK

Pada masa kini, kendaraan bermotor menjadi alat transportasi utama yang digunakan oleh masyarakat di Indonesia. Dilihat dari jumlah kendaraan yang sangat besar dan peningkatan jumlah kendaraan yang tidak diikuti dengan perluasan atau penambahan infrastruktur jalan serta kurangnya sistem informasi *real-time* untuk memantau jumlah dan kendaraan pada lalu lintas serta tingkat kepadatannya tidak jarang menimbulkan kepadatan dan kemacetan lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kepadatan jalan berdasarkan hasil deteksi dan klasifikasi kendaraan yang dilakukan oleh sistem YOLOv8 secara *real-time* dan mengevaluasi akurasi hasil pendeteksian dan pengklasifikasian kendaraan oleh YOLOv8 dalam konteks lalu lintas yang dinamis, dengan menggunakan metrik-metrik akurasi seperti presisi, *recall*, dan *F1-Score*.

Penelitian dilaksanakan dengan tahapan yang disusun secara sistematis yang bertujuan untuk pembuatan sistem pendeteksi jenis dan jumlah kendaraan serta tingkat kepadatannya pada lalu lintas Kota Yogyakarta. Model *deep learning* YOLOv8 merupakan teknologi terkini untuk deteksi objek secara *real-time*, guna mendeteksi dan mengklasifikasi kendaraan serta mengukur tingkat kepadatan lalu lintas di Kota Yogyakarta serta memberikan kontribusi baru terhadap pengelolaan lalu lintas berbasis teknologi dengan hasil yang akurat dan efisien. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa sistem deteksi jumlah dan jenis kendaraan pada lalu lintas di Kota Yogyakarta serta tingkat kepadatannya menggunakan metode *deep learning* dan arsitektur YOLOv8 berhasil dikembangkan untuk aplikasi *real-time*.

Model YOLOv8 menunjukkan performa tinggi dalam deteksi jumlah dan jenis kendaraan pada lalu lintas di Kota Yogyakarta serta tingkat kepadatannya. Serta memberikan hasil pengenalan karakter yang baik dengan nilai Akurasi sebesar 95% untuk kelas mobil, 90% untuk kelas motor, 96% untuk kelas truk, dan 94% untuk kelas bus. Nilai Presisi sebesar 99% untuk kelas mobil, 99% untuk kelas motor, 72% untuk kelas truk, dan 50% untuk kelas bus. Nilai *Recall* sebesar 83% untuk kelas mobil, 85% untuk kelas motor, 56% untuk kelas truk, dan 63% untuk kelas bus. Dan nilai *F1-Score* sebesar 91% untuk kelas mobil, 90% untuk kelas motor, 62% untuk kelas truk, dan 55% untuk kelas bus.

Kata Kunci: *Deep Learning*; Deteksi Objek; Kendaraan Lalu Lintas; *Real Time*; YOLOv8

ABSTRACT

Currently, motor vehicles have become the primary means of transportation used by the public in Indonesia. Considering the large number of vehicles and the increase in vehicle numbers not followed by the expansion or addition of road infrastructure, as well as the lack of real-time information systems to monitor the number of vehicles and traffic density, traffic congestion is often caused. This study aims to measure the level of road congestion based on the detection and classification results of vehicles performed by the YOLOv8 system in real-time, and to evaluate the accuracy of vehicle detection and classification by YOLOv8 in the context of dynamic traffic, using accuracy metrics such as precision, recall, and F1-Score.

The research was conducted through systematically organized stages aimed at developing a system to detect vehicle types, numbers, and congestion levels in the traffic of Yogyakarta City. The YOLOv8 deep learning model, a cutting-edge technology for real-time object detection, was used to detect and classify vehicles and measure traffic congestion in Yogyakarta City, providing a new contribution to traffic management based on technology with accurate and efficient results.

The findings of this study show that the vehicle detection system for the number and types of vehicles in Yogyakarta's traffic, along with congestion levels using deep learning methods and the YOLOv8 architecture, has been successfully developed for real-time applications. The YOLOv8 model demonstrates high performance in detecting the number and types of vehicles in Yogyakarta's traffic and their congestion levels. It also provides good recognition results with an accuracy of 95% for cars, 90% for motorcycles, 96% for trucks, and 94% for buses. Precision values are 99% for cars, 99% for motorcycles, 72% for trucks, and 50% for buses. Recall values are 83% for cars, 85% for motorcycles, 56% for trucks, and 63% for buses. The F1-Score values are 91% for cars, 90% for motorcycles, 62% for trucks, and 55% for buses.

Keywords: Deep Learning; Object Detection; Real Time; Vehicles Density; YOLOv8