

ABSTRAK

Kemacetan lalu lintas adalah kondisi pada saat jalanan padat dan terhambat, terkadang juga disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan. Peningkatan jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan perluasan atau penambahan infrastruktur jalan juga dapat mengakibatkan kemacetan lalu lintas terlebih di kota-kota besar di Indonesia yang sering mengalami kemacetan, yang salah satunya adalah Kota Yogyakarta. Salah satu tahap awal dalam menganalisa kemacetan adalah deteksi dan klasifikasi kendaraan. Dengan memanfaatkan sistem CCTV yang digalakkan oleh pemerintah Kota Yogyakarta, pendeteksian dan pengklasifikasian kendaraan dapat dilakukan dengan memanfaatkan hal tersebut.

Penelitian ini memilih model dari YOLOv4 karena memiliki beberapa kelebihan. Beberapa kelebihannya adalah kecepatan, akurasi pendeteksian, dan deteksi objek kecil. Kelebihan ini sudah diujikan pada beragam objek dari dataset *Microsoft Common Objects in Context* atau yang biasa dikenal dengan MS COCO yang memiliki 80 kelas. Namun objek utama dari penelitian ini adalah kendaraan dan objek utamanya tersebut merujuk pada kendaraan yang biasa ditemui di Kota Yogyakarta yang kebanyakan adalah kendaraan motor yang memang memiliki berbagai bentuk dan jenis. Merujuk dari dataset MS COCO itu sendiri, kendaraan yang ada pada gambar dari dataset berasal dari luar negeri yang mana tidak mencakup sejumlah jenis kendaraan yang umum ditemui di Yogyakarta. Oleh sebab itu, *Pre-trained model* dari YOLOv4 yang sudah dilatih menggunakan dataset MS COCO masih belum sesuai dengan kondisi yang ada di Kota Yogyakarta. Sehingga agar dapat mendeteksi dan mengklasifikasi kendaraan di Kota Yogyakarta dengan baik, dilakukan *transfer learning* pada *pre-trained model* YOLOv4 dengan dataset baru yang berisi kendaraan yang umum ditemui di Kota Yogyakarta.

Hasil penelitian model YOLOv4 hasil *transfer learning* dapat mendeteksi dan mengklasifikasi kendaraan di Kota Yogyakarta menjadi 4 kelas, yaitu *bus*, *car*, *motorbike*, dan *truck* dengan baik. Berdasarkan pengujian di 3 persimpangan di Kota Yogyakarta dengan 3 skenario waktu, yaitu pagi, siang, dan sore menunjukkan hasil akurasi mencapai rata-rata 92.96% yang didapatkan dari perhitungan menggunakan metode *confusion matrix*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem sudah berjalan dengan baik dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan kendaraan di Kota Yogyakarta.

Kata Kunci: Klasifikasi Kendaraan, YOLOv4, *Transfer Learning*

ABSTRACT

Traffic congestion refers to the state of roadways being impeded and congested, sometimes resulting from a high volume of vehicles. The lack of proportional growth in road infrastructure in relation to the increasing number of cars can result in traffic congestion, particularly in major Indonesian cities that frequently face congestion, such as Yogyakarta City. The detection and classification of cars is one of the first steps in assessing congestion. The government of Yogyakarta City is promoting the use of a CCTV system for the detection and classification of cars.

The YOLOv4 model was selected for this investigation because to its numerous advantages. Speed, detection precision, and the ability to identify small things are among its advantages. This benefit has been evaluated using a diverse range of objects from the Microsoft Common Objects in Context dataset, also referred to as MS COCO, which consists of 80 distinct categories. Nevertheless, the primary focus of this study is on vehicles, namely those typically encountered in Yogyakarta City, predominantly motorcycles that exhibit diverse forms and classifications. Regarding the MS COCO dataset, the vehicles depicted in the dataset's photos are sourced internationally and do not encompass many sorts of vehicles usually seen in Yogyakarta City. Thus, the YOLOv4 pre-trained model, trained on the MS COCO dataset, does not currently meet the requirements specific to Yogyakarta City. In order to achieve accurate vehicle detection and classification in Yogyakarta City, we employ transfer learning on the pre-trained YOLOv4 model. This involves training the model with a fresh dataset specifically curated to include cars regularly encountered in Yogyakarta City.

The YOLOv4 model research on transfer learning yields accurate detection and classification of vehicles in Yogyakarta City, namely into four distinct classes: buses, cars, motorbikes, and trucks. Through testing conducted at three crossings in Yogyakarta City, utilizing three different time scenarios (morning, afternoon, and evening), the accuracy results were found to have an average of 92.96%. These findings were acquired by employing the confusion matrix approach for computations. Therefore, it may be inferred that the system is now functioning effectively in identifying and categorizing automobiles in Yogyakarta City.

Keywords: *Vehicle Classification, YOLOv4, Transfer Learning*