

INTISARI

Teknologi dalam bidang transportasi telah berkembang sangat pesat. Salah satunya, yaitu penerapan *deep learning multiple object tracking* untuk menghitung jumlah kendaraan yang melintas dan terekam melalui kamera *closed circuit television* (CCTV). Namun, teknologi ini masih belum banyak diterapkan dalam manajemen transportasi di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini mengkaji bagaimana penerapan teknologi *vehicle counting* sebagai metode akuisisi data volume kendaraan diintegrasikan dengan peta dan informasi spasial sebagai upaya untuk menyajikan sebuah *geospatial dashboard*. Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu (1) mengembangkan cara penerapan dan integrasi metode *deep learning* untuk keperluan pengamatan lalu lintas, (2) mendesain tampilan visualisasi data hasil *deep learning multiple object tracking* dalam bentuk *geospatial dashboard*.

Penerapan teknologi *deep learning multiple object tracking* ini digunakan untuk menghitung jumlah kendaraan berjenis mobil. Tahapan proses pada *deep learning multiple object tracking* terdiri dari tahap deteksi, ekstraksi fitur, penggabungan, dan asosiasi objek. *Deep learning model* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Mobilenet-SSD*. Data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu rekaman CCTV di Titik Nol Kilometer Yogyakarta pada tanggal 5 s.d. 11 Mei 2020. Survei volume lalu lintas dilakukan selama 16 jam per hari dengan setiap jamnya diambil sampel rekaman video berdurasi 15 menit. Hasil dari data perhitungan volume kendaraan ini kemudian divisualisasikan dalam dasbor menggunakan *ArcGIS Operational Dashboard*.

Kegiatan penelitian ini menghasilkan aplikasi *vehicle counting* dengan menerapkan teknologi *deep learning multiple object tracking* yang dapat digunakan untuk melakukan deteksi dan perhitungan jumlah mobil yang melintas dan terekam oleh CCTV di Titik Nol Kilometer Yogyakarta dengan nilai lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang diperoleh, yaitu 305 mobil/jam. Data mengenai lalu lintas di Daerah Istimewa Yogyakarta telah disajikan dalam *geospatial dashboard* yang memuat informasi berupa Peta Persebaran CCTV, ATCS, APILL, penerangan jalan, halte, dan terminal. Selain itu, terdapat juga informasi berupa grafik hasil *vehicle counting* pada Titik Nol Kilometer Yogyakarta dan data statistik berupa kualitas jalan dan jumlah kendaraan bermotor di DIY.

Kata kunci: *Deep learning MOT, Geospatial Dashboard, CCTV, Transportasi*

ABSTRACT

Technology in transportation sector has developed rapidly. For instance, the application of deep learning multiple object tracking on closed circuit television (CCTV) video has been used for supporting vehicles counting purpose. However, in Indonesia, this technology has not been widely applied for transportation management. This research is to study the application of deep learning multiple object tracking technology as a vehicle counting method and to study how to visualize traffic data into geospatial dashboard. The purposes of this research are (1) to develop an application of deep learning method for traffic monitoring and (2) to visualize the result of deep learning multiple object tracking data into a geospatial dashboard.

The application of deep learning multiple object tracking in this research is used for cars counting only. Four main steps in multiple object tracking process, are detection stage, feature extraction stage, affinity stage, and association stage. This research is uses MobilenetSSD as a deep learning model. The CCTV data used in this research were recorded from 5 until 11 May 2020. Traffic volume survey in this research was conducted for each 16 hours per day, with the recording sample was taken every 15 minutes per hour. ArcGIS Operational Dashboard is used as data visualization platform in this research.

The result of this research is an application of vehicle counting using deep learning multiple object tracking that can be used for detecting and counting car from CCTV data. The average daily traffic volume (ADT) at Titik Nol Kilometer Yogyakarta is 305 car/hour. Data related to traffic information in Special Region of Yogyakarta has been displayed in form of geospatial dashboard that contain information about the distribution of CCTV, ATCS, APILL, street lighting, bus stop, and bus station. Moreover, this dashboard also containing information about vehicle counting result and statistic data about street quality and the amount of vehicle in Special Region of Yogyakarta province.

Key words: Deep learning MOT, Geospatial Dashboard, CCTV, Transportation