

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam beberapa tahun terakhir, kemajuan dalam transportasi cerdas yang berkelanjutan telah menekankan pentingnya deteksi dan pelacakan kendaraan dalam pengendalian arus lalu lintas di jalan raya secara *real-time* [1]. Sistem pelacakan kendaraan merupakan sebuah program komputer yang memanfaatkan perangkat untuk memantau posisi, gerakan, dan kondisi kendaraan atau armada kendaraan. Umumnya, sistem ini telah menjadi kebutuhan utama di era saat ini untuk hampir semua jenis kendaraan, termasuk di darat, laut, dan udara. Tentunya, sistem ini dilengkapi dengan teknologi pelacakan yang canggih [2].

Deteksi dan menghitung jumlah kendaraan yang berada di jalan perkotaan dan jalan raya (seperti mobil, truk, bus, sepeda motor, atau ambulans) serta mengumpulkan data statistik tentang arus lalu lintas merupakan tugas yang sangat penting [3]. Dengan semakin banyaknya kendaraan yang berada di jalan raya, kemacetan menjadi masalah yang sering terjadi. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pelacakan dalam sistem kendaraan agar dapat mengurangi tingkat kemacetan di lalu lintas jalan raya. Pelacakan ini bertujuan untuk menemukan jejak kendaraan dan menghitung jumlahnya secara akurat, terutama saat lalu lintas sedang padat. Dengan demikian, kemacetan di jalan raya dapat dikurangi.

Pelacakan multi-kendaraan di jalan raya memiliki minat penelitian dan nilai praktis yang signifikan dalam membangun sistem transportasi cerdas. Meskipun demikian bingkai video jalan lalu lintas terdiri dari berbagai latar belakang dan objek yang kompleks. Deteksi pra-pelacakan sangat menantang karena peralihan latar depan-latar belakang sering terjadi. Akibatnya, sejumlah besar kotak deteksi dengan tingkat kepercayaan rendah tersedia. Selain itu, kondisi pergerakan kendaraan sangat berbeda.

Kemajuan pendekatan pembelajaran mendalam telah banyak di adopsi untuk diterapkan sebagai sistem cerdas pamanatan aktivitas kendaaraan di jalan raya maupun jalan perkotaan [4]–[6]. Pendekatan algoritma satu tahap seperti YOLO dengan berbagai variannya telah terbukti akurat digunakan untuk mendeteksi kendaraan sedangkan algoritma SORT [7], DeepSORT [8], ByteTrack [9] dan lainnya dapat di kombinasikan pada YOLO [10], [11]. Berbagai penelitian telah melakukan eksperimen dengan melacak dan menemukan lokasi mobil yang bergerak menggunakan pemantauan video. Sistem pemantauan video biasanya menggabungkan objek diam dan bergerak. Objek dalam sistem video dapat diidentifikasi

sehingga memungkinkan deteksi dan pengawasan lalu lintas yang bergerak secara otomatis dalam bingkai video [12].

Dalam penelitian ini bertujuan untuk meninjau literatur hasil beberapa penelitian yang menerapkan kombinasi algoritma YOLO dengan algoritma pelacakan yang diterapkan sebagai sistem pengawasan lalu lintas cerdas. Berbagai model dan dataset yang digunakan akan dievaluasi dalam penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini rumusan masalah adalah apakah penerapan YOLO dapat dikombinasikan dengan algoritma pelacakan seperti SORT, Deep Sort, ByteTrack dan lainnya dapat diterapkan sebagai sistem pengawasan lalu lintas jalan raya?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menyoroti penelitian yang ada tentang penerapan YOLO dan variannya dalam mendeteksi dan pelacakan kendaraan khususnya dalam manajemen lalu lintas, serta perbaikan yang disarankan dan perbaikan metode yang diterapkan untuk meningkatkan akurasi model yang diusulkan..

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jurnal penelitian ini berfokus pada penerapan metode YOLO dan variannya
2. Jurnal penelitian bersumber dari tahun 2019 – 2024
3. Studi mempertimbangkan berbagai jenis objek, kondisi lingkungan, dan jenis gambar atau dataset yang digunakan
4. Sumber jurnal terdiri dari MDPI, Tech Science, Science Direct.

1.5 Keterbaruan

Deteksi dan pelacakan kendaraan merupakan salah satu domain penting dalam pengembangan sistem pengawasan lalu lintas cerdas di jalan raya maupun perkotaan. Deteksi berbagai jenis kendaraan yang melintas banyak diusulkan sebagai solusi masalah kemacetan, selain itu melacak kendaraan juga merupakan salah satu bagian penting. Beberapa hasil penelitian menerapkan kombinasi algoritma deteksi objek dengan pelacakan objek bergerak, diantaranya T, Bui et al [13] mengusulkan algoritma YOLOv5 dengan algoritma DeepSORT untuk mendeteksi dan melacak kendaraan di jalan lalu lintas. Mereka meningkatkan algoritma YOLOv5 dengan menerapkan modul Attention-based Intra-scale Feature Interaction (AIFI)

diperkenalkan untuk mendeteksi kendaraan dengan lebih cepat dan akurat, kemudian mengoptimalkan algoritma Kalman Filter (KF) pada deep sort untuk meningkatkan akurasi prediksi keadaan kendaraan dengan menggunakan lebar untuk menggantikan rasio panjang-lebar kotak prediksi kendaraan dalam algoritma KF asli. Dari hasil pengujian algoritma yang diusulkan mencapai akurasi yang signifikan berdasarkan nilai akurasi rata-rata (mAP) sebesar 7,7%, 15,5%, dan masing-masing 14,2%, sedangkan algoritma pelacakan mencapai peningkatan sebesar 14,84% dan 9,62%.