

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Aktivitas transportasi di Indonesia menjadi sarana yang sangat dibutuhkan bagi mobilitas masyarakat dan pertumbuhan ekonomi. Berdasarkan hasil data Badan Pusat Statistik (BPS) dan data informasi lalu lintas Kolrantas Polri, peningkatan jumlah kendaraan di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya untuk jenis kendaraan bermotor. Hal ini ditunjukkan dalam hasil statistik dari tahun 2018 hingga tahun 2022 bahwa jumlah kendaraan bermotor berbasis mobil penumpang ataupun pribadi meningkat dari 14.830.698 hingga 20.099.273 unit dan kendaraan motor meningkat dari 106.657.952 hingga 123.377.429 unit.

Peningkatan jumlah kendaraan berpotensi menyebabkan kepadatan pada jalan raya, sehingga menjadi salah satu penyebab dari kemacetan jalan di Indonesia [7]. Jumlah kendaraan pribadi di Indonesia meningkat disebabkan karena minimnya minat masyarakat dalam memanfaatkan transportasi umum [8]. Kepadatan jalan raya sebagai penyebab macet akibat banyaknya jumlah kendaraan belum didukung dengan infrastruktur pelebaran jalan yang signifikan sebagai solusi kelancaran lalu lintas [9].

Kondisi kemacetan jalan di Indonesia seperti Jakarta menyebabkan pemerintah berkontribusi melakukan pemantauan melalui CCTV sebagai pengawasan pelanggaran lalu lintas serta mengetahui jumlah dan tingkat kepadatan kendaraan. Dinas Perhubungan DKI Jakarta menyampaikan bahwa jumlah kendaraan dalam jalan raya terus dilakukan pemantauan menggunakan rekaman CCTV sebanyak 141 unit sekitar wilayah Jakarta. Meskipun CCTV tersebar cukup luas, peningkatan sistem pemantauan dapat dilakukan secara maksimal dengan dukungan teknologi berbasis pengolahan citra dari bidang ilmu *machine learning* dengan melakukan klasifikasi dan perhitungan jumlah kendaraan sebagai strategi rekayasa lalu lintas [10].

Sistem perhitungan kendaraan dalam jalan raya sebelumnya masih diimplementasikan secara manual yaitu dengan mencatat informasi berupa jenis-jenis kendaraan yang lewat, hingga kemudian implementasi sensor pada setiap ruas jalan dimanfaatkan untuk memudahkan proses perhitungan seperti contohnya *infra red* ataupun *ultrasonic*. Seiring perkembangan teknologi, kecerdasan buatan dalam

bentuk *computer vision* hadir sebagai solusi pemantauan lalu lintas dengan cara melakukan deteksi pada jenis kendaraan [11].

Penerapan kecerdasan buatan seperti pengolahan citra sebagai solusi dari permasalahan perhitungan kendaraan sebelumnya telah diimplementasikan oleh berbagai jurnal penelitian. Berdasarkan penelitian berjudul "Perancangan Sistem Pelacakan (*Tracking*) dan Perhitungan Kendaraan pada Citra Bergerak menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*", deteksi perhitungan jumlah kendaraan dilakukan berbasis YOLO *framework* dari 4 klasifikasi gambar (bis, mobil, sepeda motor, dan truk). Pada penelitian ini belum diketahui versi YOLO yang digunakan.

Pada penelitian berikutnya berjudul "Peningkatan Akurasi Penghitungan Jumlah Kendaraan dengan Membangkitkan Urutan Identitas Deteksi Berbasis YOLOv4 *Deep Neural Networks*", model perhitungan jumlah kendaraan berjalan dengan memanfaatkan video kondisi lalu lintas dengan akurasi 68 persen pada malam hari hingga 83 persen pada siang hari dari berbagai klasifikasi kendaraan seperti: mobil, sepeda motor, bus, dan truk. Penelitian ini masih berbasis YOLOv4, sehingga penelitian ini masih bisa dilakukan pengembangan dengan menggunakan YOLO versi terbaru.

Sebagai pengembangan dari kedua sumber referensi penelitian sebelumnya, penelitian ini akan mengimplementasikan YOLOv7 untuk melakukan klasifikasi deteksi jenis kendaraan serta melakukan perhitungan kendaraan bermotor. Proses perhitungan diharapkan mampu mengetahui jumlah kendaraan secara keseluruhan, baik perhitungan kendaraan yang aktif pada *frame* jalan raya saja maupun perhitungan kendaraan secara *incremental* yang melintasi jalan raya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana implementasi model YOLOv7 dalam melakukan deteksi jenis kendaraan bermotor untuk dimanfaatkan dalam perhitungan kendaraan di jalan raya?
2. Bagaimana performa model YOLOv7 yang dapat dicapai dalam melakukan deteksi jenis kendaraan bermotor untuk dimanfaatkan dalam perhitungan kendaraan di jalan raya?
3. Bagaimana perbedaan implementasi YOLOv7 dan Deep SORT dalam melakukan perhitungan jumlah kendaraan di jalan raya?

1.3 Batasan Permasalahan

1. Proses penelitian berbasis klasifikasi jenis kendaraan diimplementasikan sebatas *dataset* gambar kendaraan bermotor melalui sumber internet seperti: motor, mobil, bus, dan truk.
2. Proses penelitian berbasis pengawasan lalu lintas diimplementasikan sebatas *dataset* berisikan video rekaman CCTV jalan raya melalui sumber BPJT (Badan Pengatur Jalan Tol) yang sudah direkam oleh penulis, namun masih belum menerapkan *real time surveillance* dan belum diimplementasikan pada kondisi malam hari.
3. Penelitian dengan YOLOv7 dalam melakukan perhitungan kendaraan tidak berdiri sendiri, namun didukung dengan algoritma *tracking* berupa Deep SORT.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Melakukan implementasi YOLOv7 dalam melakukan deteksi jenis kendaraan bermotor untuk dimanfaatkan dalam perhitungan kendaraan di jalan raya.
2. Mengetahui performa model YOLOv7 yang dapat dicapai dalam melakukan deteksi jenis kendaraan bermotor untuk dimanfaatkan dalam perhitungan kendaraan di jalan raya.
3. Mengetahui perbedaan implementasi YOLOv7 dan Deep SORT dalam melakukan perhitungan jumlah kendaraan di jalan raya.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Hasil dari penelitian ini mampu membawa manfaat bagi pengawas CCTV jalan raya dalam mendeteksi jenis kendaraan bermotor berdasarkan kategori mobil, motor, bus, dan truk.
2. Hasil dari penelitian ini mampu membawa kemudahan bagi pengawas CCTV jalan raya dalam mengetahui informasi jumlah kendaraan bermotor yang melewati jalan melalui pengawasan CCTV jalan raya berdasarkan kategori mobil, motor, bus, dan truk.

3. Penelitian ini bisa digunakan oleh peneliti berikutnya sebagai rujukan dalam mengembangkan kembali penelitian perhitungan kendaraan bermotor pada jalan raya melalui pengawasan CCTV untuk meningkatkan efektivitas dari penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Berisikan uraian singkat mengenai struktur isi penulisan laporan penelitian, dimulai dari Pendahuluan hingga Simpulan dan Saran.

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN
Pada bab ini berisikan berbagai pendahuluan terkait permasalahan fenomena peningkatan jumlah kendaraan sebagai penyebab kemacetan jalan raya seperti: latar belakang, rumusan masalah, batasan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan.
- Bab 2 LANDASAN TEORI
Pada bab ini berisikan berbagai teori-teori ilmu komputer berbasis *deep learning* yang dapat mendukung penelitian skripsi ini, seperti: teori *deep learning*, *you only look once* (YOLO), *evaluation metrics* (*confusion matrix* dan mAP), serta Deep SORT.
- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN
Pada bab ini berisikan langkah-langkah pengerjaan skripsi seperti: studi literatur, analisis *requirement* dan alur model, implementasi model deteksi kendaraan dan evaluasi dengan YOLOv7, serta implementasi perhitungan kendaraan dengan YOLOv7 maupun Deep SORT.
- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI
Pada bab ini berisikan hasil implementasi YOLOv7 dan Deep SORT yang dilakukan sesuai dengan langkah-langkah pengerjaan pada metodologi penelitian, serta hasil penelitian yang diperoleh.
- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN
Pada bab ini berisikan kesimpulan dari hasil implementasi penelitian YOLOv7 dan Deep SORT dalam melakukan perhitungan kendaraan bermotor di jalan raya, serta saran sebagai rujukan pengembangan penelitian berikutnya.