

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transportasi ramah lingkungan semakin gencar dikampanyekan untuk mendukung kelestarian alam. Salah satu transportasi ramah lingkungan tanpa emisi yaitu sepeda. Selain menjadi alternatif transportasi ramah lingkungan, bersepeda juga dapat menyehatkan tubuh. Bersepeda yang dilakukan minimal 2,5 jam seminggu atau 30 menit setiap hari secara rutin memiliki dampak positif bagi kesehatan tubuh [1].

Hal tersebut didukung oleh pemerintah dengan menyediakan sarana dan prasarana transportasi yang ramah lingkungan dan menyehatkan. Salah satu upaya pemerintah yaitu menyediakan parkir sepeda dan jalur khusus sepeda [2]. Selain itu, pemerintah juga menerbitkan Peraturan Gubernur Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 128 Tahun 2019 yang menjamin perlindungan hak-hak para pengguna jalan khususnya para pengendara sepeda [3].

Walaupun pemerintah sudah membuat regulasi mengenai jalur khusus sepeda, tetapi tetap saja ada oknum pengendara sepeda motor yang tidak bertanggung jawab memasuki jalur khusus sepeda. Hal tersebut menjadi ancaman keselamatan bagi para pengendara sepeda. Oleh karena itu, pemerintah berencana menerapkan *Electronic Traffic Law Enforcement* (ETLE) di jalur khusus sepeda untuk menindak tegas para pelanggar [4].

Monitor lalu lintas memiliki peran yang penting untuk mengambil kebijakan lalu lintas. Keterbatasan manusia untuk memonitor lalu lintas mendorong penggunaan teknologi informasi agar pemantauan lalu lintas menjadi lebih efisien. Pemanfaatan kecerdasan buatan untuk menganalisis video mempermudah pengidentifikasian objek dalam video. Algoritma pendeteksi objek dalam video yang cepat dan akurat menjadi hal yang penting.

Ada beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk mendeteksi objek antara lain Faster R-CNN, R-FCN, YOLO, dan SSD. Perbandingan akurasi dan *frame per second* (FPS) yang dilakukan oleh Jonathan Hui [5] menunjukkan bahwa nilai akurasi dari algoritma pendeteksi objek tersebut tidak terpaut jauh perbedaannya. Namun ketika membandingkan kecepatan proses berdasarkan *frame per second* (FPS) terlihat YOLO dapatkan nilai lebih tinggi dibandingkan algoritma lainnya.

Pada penelitian yang dilakukan oleh S. Lu, dkk pada tahun 2019 berjudul “*A Real-time Object Detection Algorithm for Video*” [6] dan penelitian oleh M. Harahap, dkk pada tahun 2019 berjudul “Sistem Cerdas Pemantauan Arus Lalu Lintas dengan YOLO (*You Only Look Once v3*)” [7] mengusulkan algoritma YOLO untuk mendeteksi objek dari video secara *real-time*. Algoritma YOLO yang digunakan pada penelitian [7] mampu mengklasifikasikan kendaraan dengan mAP (*mean Average Precision*) pada CCTV *Fix* yang paling tinggi yaitu 97% sedangkan pada CCTV *PTZ* adalah 99%. Penelitian [6] mengembangkan YOLO dengan mengurangi lapisan konvolusi sehingga menghasilkan pendeteksian yang lebih cepat secara signifikan.

Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan aplikasi untuk mendeteksi sepeda motor yang memasuki jalur khusus sepeda menggunakan algoritma pendeteksian objek YOLO. Penelitian ini akan menggunakan data berupa video *Closed Circuit Television* (CCTV) lalu lintas dari web *Jakarta Smart City*. Video CCTV lalu lintas tersebut akan dibuat area pengawasan virtual pada jalur khusus sepeda. Setelah itu, aplikasi akan mendeteksi sepeda motor yang masuk ke area pengawasan tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana mendeteksi sepeda motor yang memasuki jalur khusus sepeda menggunakan algoritma pendeteksi objek YOLO?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, maka batasan penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini menggunakan data berupa video rekaman lalu lintas dari CCTV Bali Tower di *Jakarta Smart City* yang berlokasi di Pemuda Rawamangun Jakarta Timur kamera 1.
2. Video CCTV lalu lintas merupakan hasil konversi video dari *Jakarta Smart City* menggunakan aplikasi VLC.
3. Video CCTV lalu lintas diambil pada ruas jalan yang secara fisik menyatu antara jalur khusus sepeda dan jalur kendaraan bermotor (hanya dibatasi oleh rambu-rambu lalu lintas).
4. Waktu perekaman pada pagi hari antara pukul 08.00 – 10.00 selama satu minggu.
5. Objek yang dideteksi yaitu hanya sepeda dan sepeda motor yang memasuki jalur khusus sepeda.
6. Sepeda yang keluar dari jalur sepeda tidak dideteksi.
7. Hasil penelitian berupa aplikasi berbasis *desktop*.
8. Penelitian ini menggunakan YOLO versi tiga (YOLOv3).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menghasilkan pendeteksi sepeda motor yang memasuki jalur khusus sepeda dengan menggunakan algoritma pendeteksi objek YOLO.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu:

1. Secara akademis, penelitian ini diharapkan memberi kontribusi ilmiah mengenai pemrosesan video lalu lintas untuk mendeteksi objek pada area tertentu pada video tersebut.

2. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan referensi membangun sistem untuk menindak pelanggaran peraturan lalu lintas khususnya pada jalur sepeda.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini menggunakan sistematika sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian secara akademis dan praktis, batasan penelitian, dan sistematika penelitian. Latar belakang penelitian ini membahas dukungan serius pemerintah kepada para pengendara sepeda. Dukung keamanan terus dikembangkan dengan rencana penggunaan ETLE. Ada beberapa penelitian yang telah mengusulkan penggunaan metode untuk pengolahan data *real-time*. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba membangun aplikasi yang dapat mengatasi masalah yang ada.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka pada penelitian terdahulu dan teori yang terkait dengan penelitian ini, diantaranya meliputi teori tentang jalur sepeda, *Closed Circuit Television (CCTV)*, *Machine Learning*, *Computer Vision*, deteksi objek, *Convolutional Neural Network (CNN)*, *mean Average Precision (mAP)*, *K-Means*, *Canny Edge Dectection*, *Probabilistic Hough Line Transform*, *Anaconda*, *Google Colab*, *cuDNN*, *Python*, *VideoLAN Client (VLC)*, model inkremental, pengujian *black box*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi uraian kerangka pemikiran, proses penelitian, tahapan dalam algoritma yang digunakan. Kerangka pemikiran berisi masalah dan konsep solusi yang akan digunakan. Proses penelitian meliputi pra penelitian, penelitian, dan pasca penelitian. Tahapan perancangan aplikasi menggunakan model inkremental.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi uraian hasil dan analisa yang diperoleh berdasarkan parameter yang digunakan pada metode dan algoritma. Setiap tahapan ditampilkan parameter yang digunakan beserta hasil yang diperoleh.

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan yang merupakan inti sari hasil penelitian yang dilihat keterkaitannya dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian serta saran yang merupakan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

