

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Angka kecelakaan lalu lintas mengalami peningkatan tiap tahunnya. Kecelakaan lalu lintas merupakan pembunuh terbesar ketiga di Indonesia setelah penyakit jantung koroner dan *tuberculosis* di Indonesia [1]. Banyak faktor penyebab kecelakaan lalu-lintas dimana kecepatan berkendara merupakan salah satu penyebab utamanya dimana pengendara terlibat kecelakaan dipacu dengan kecepatan tinggi [2].

Model untuk deteksi, klasifikasi dan penghitungan jumlah kendaraan berbasis pada visi komputer dan kecerdasan buatan terus berkembang. Penelitian ini mempresentasikan pendekatan model deteksi, klasifikasi dan penghitungan jumlah kendaraan berbasis Yolo. Hasil pengujian dataset dan perhitungan parameter performa model telah didapat nilai akurasi, presisi dan *recall* total terbaik ketika pengujian model dilakukan pada siang hari dimana posisi kamera pada ketinggian 6 m dan susut 500 sebesar 83%, 93% dan 94%. Sedangkan akurasi, presisi dan *recall* total terendah didapat ketika pengujian model dilakukan pada malam hari dimana posisi kamera pada ketinggian 1,5 m dan susut 900 sebesar 68%, 77% dan 78% [3]. Masalah mengenai lalu lintas menjadi salah satu permasalahan yang paling menantang dan sulit dalam melakukan manajemen kota terutama pada negara berkembang. Pada penelitian ini, penulis sebelumnya menggunakan metode YOLOv3 karena memiliki beberapa peningkatan dalam mendeteksi objek dan nilai akurasi yang lebih tinggi daripada versi sebelumnya. Dengan menggunakan metode YOLO. Hasil training data pada setiap kelas menunjukkan jumlah *True Positive* jauh lebih besar dibandingkan jumlah *False Positive* hal ini menunjukkan sistem telah dapat mendeteksi objek dengan baik. Nilai AP pada mobil sebesar 99,88%, pada sepeda motor 97,79%, becak sebesar 100%, truk sebesar 100%, dan bus 99,09%. Sedangkan nilai mAP sebesar 99,35% dengan waktu pemrosesan selama 4 detik. Semakin tinggi nilai mAP maka pendeteksi objek semakin akurat [4].

Penelitian sebelumnya Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) pada *You Only Look Once* (Yolov3) menggunakan jaringan syaraf konvolusional

untuk melakukan deteksi pada objek. Drone berfungsi sebagai alat bantu untuk mengambil citra pada suatu wilayah, yang selanjutnya di proses menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) pada komputer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan *Convolutional Neural Network* (CNN) pada *You Only Look Once* (YOLOv3) untuk deteksi kendaraan dengan cukup baik. Hasil pengujian menggunakan 50 citra yang dibagi menjadi 2 berdasarkan lokasi pengujian pada masing – masing *threshold* menghasilkan nilai rata – rata *precision* sebesar 0.945, nilai *recall* sebesar 0.95, dan f1-score sebesar 0.95, serta nilai *mean Average Precicison* (mAP) sebesar 97.315% [5].

Besarnya lahan pada parkir dan jumlah kendaraan roda empat dalam hal ini adalah mobil, dapat menjadi kendala bagi pengendara lain dalam mengetahui posisi parkir mana yang masih dapat digunakan. Sistem ini menggunakan penerapan pemrograman GPU yang dikombinasi dengan *Modified Yolo* (M-Yolo). GPU pada MYolo dibutuhkan untuk mengolah citra sekaligus mengolah data untuk mendeteksi citra mobil dan jumlah mobil secara paralel. Hasil uji coba menunjukkan bahwa dengan menggunakan GPU dibandingkan dengan CPU dapat mempercepat waktu komputasi rata-rata sebesar 0,179 detik dengan rata-rata akurasi sebesar 100% [6].

Peneliti sebelumnya merancang sebuah purwarupa sistem informasi tingkat kepadatan lalu lintas berdasarkan persentase kapasitas jalan yang dilalui oleh kendaraan. Penelitian ini menggunakan image processing dengan metode *background subtraction* dari library OpenCV yang dibuat di software Pycharm untuk mengolah rekaman video. Sistem yang telah dibuat dapat menampilkan jumlah kendaraan berdasarkan jenis kendaraan yang terdeteksi dengan mengidentifikasi luas area piksel kendaraan yang terbaca. Persentase kapasitas jalan dapat dibuat berdasarkan perbandingan luas area kendaraan dengan luas area jalan. Sistem dapat menampilkan keterangan kepadatan kendaraan berdasarkan kapasitas jalan yang terpakai oleh kendaraan, peneliti sebelumnya menggunakan beberapa sampel dengan hasil deteksi area yang pertama terpakai 0%, mobil 0, dan motor 0, hasil dari yang kedua 11.5% area yang terpakai, mobil 1 dan motor 1, yang ketiga dengan hasil deteksi 41,26% area yang terpakai 3 mobil dan 4 motor dan yang terakhir 51,67% area yang terpakai, 5 mobil dan 3 motor [7].

Penelitian yang lain, peneliti sebelumnya membuat sistem hitung kendaraan berdasarkan jenis menggunakan metode *background subtraction*. Pengujian yang dilakukan pada 3 video data uji menghasilkan perhitungan yang akurat pada data uji video 1, tetapi pada pengujian video 2 dan video 3 menunjukkan adanya perbedaan jumlah antara hasil perhitungan manual dan perhitungan sistem pada kendaraan sepeda motor. Kesalahan perhitungan jumlah sepeda motor terjadi dikarenakan objek sepeda motor memiliki ukuran kecil dan cenderung berwarna gelap sama seperti warna jalan sehingga tidak terdeteksi sebagai objek kendaraan karena dianggap sebagai background [8].

Pada penelitian yang lain, peneliti sebelumnya membuat sistem deteksi jumlah, jenis kecepatan kendaraan menggunakan analisa blob berbasis *raspberry pi*. Pengujian akurasi deteksi jenis kendaraan yakni sepeda motor, kendaraan ringan dan berat menghasilkan akurasi 93,39%. Pengujian jumlah kendaraan menghasilkan rata-rata akurasi 93,48% untuk semua jenis kendaraan. Pengujian laju kendaraan yang dideteksi dengan dibandingkan kecepatan pada speedometer kendaraan menunjukkan akurasi 93,9% [9].

Pada penelitian yang lain, peneliti sebelumnya membuat pengukur kecepatan kendaraan menggunakan algoritma image subtracting. Sistem perhitungan kecepatan ini menggunakan metode Image Subtracting dan metode Gaussian Mixture Model (GMM) untuk mendeteksi objek yang bergerak. Kemudian dilakukan perhitungan menggunakan garis pendeteksi objek dari awal bergerak pada garis pertama sampai dengan garis kedua. Dari informasi tersebut didapatkan kecepatan suatu kendaraan. Dari hasil penelitian dan pengujian dapat ditarik kesimpulan bahwa Penggunaan image subtracting dapat melakukan pendeteksian objek dengan baik dan dengan metode ini sistem dapat melakukan pengukuran kecepatan kendaraan. kemudian apabila kecepatan kendaraan melebihi batas kecepatan maksimal yaitu 50 km/jam, maka gambar dari kendaraan tersebut akan tersimpan pada penyimpanan personal computer [10].

Pada Penelitian yang lain, peneliti sebelumnya membuat pengembangan perangkat lunak deteksi kecepatan kendaraan bergerak berbasis pengolahan citra digital. Pendeteksian ini memanfaatkan video hasil rekaman kamera CCTV serta menggunakan

algoritma background subtraction, untuk mendeteksi kecepatan kendaraan menggunakan metode Gaussian mixture model. Prosentase keberhasilan program dalam mendeteksi kecepatan kendaraan bergerak tertinggi adalah 97,90% dan prosentase keberhasilan terendah adalah 77,41% [11].

Pada penelitian yang lain, penelitian sebelumnya membuat Sistem Pengukur Kecepatan Kendaraan Berbasis Pengolahan Video. Metode yang digunakan dalam sistem ini adalah background subtraction dengan algoritma Gaussian Mixture Model (GMM). Background subtraction akan memisahkan antara background dengan objek yang dideteksi, yaitu kendaraan. Akurasi nilai kecepatan rata-rata 3 frame awal ini memberikan persentase eror 1,92 % - 15,75 % sedangkan ketika validasi tersebut dilakukan pada pembacaan keseluruhan frame video menghasilkan rentang eror 1,21 % - 21,37 %. Sistem bekerja dengan baik pada kondisi pagi, siang, dan sore hari dengan rentang intensitas cahaya 600-1900 lux, sedangkan pada malam hari dengan rentang intensitas cahaya 0-5 lux, sistem tidak bisa bekerja dengan baik [12].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penulis membuat sebuah sistem yang mampu mendeteksi kecepatan mobil dengan judul “Alat Pendeteksi Pelanggaran Kecepatan Mobil Berbasis You Only Look Once“. Untuk mendeteksi mobil dan mengukur kecepatan mobil menggunakan YOLO serta menggunakan Region Of Interest guna untuk mempermudah daerah yang akan di jadikan tempat untuk mengukur kecepatan mobil yang terdeteksi.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Dapat mengidentifikasi kendaraan jenis mobil.
2. Dapat mengukur kecepatan kendaraan jenis mobil.

Adapun manfaat dari penulisan proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Dapat meminimalisir pelanggaran kecepatan mobil.
2. Dapat meminimalisir kecelakaan lalulintas.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Bagaimana pengambilan video di lakukan untuk program Alat Pendeteksi Pelanggaran Kecepatan Pelanggaran Mobil di *You Only Look Once*?
2. Bagaimana hasil pengujian deteksi dan mengukur kecepatan mobil dari program Alat .Pendeteksi Pelanggaran Kecepatan Mobil Berbasis *You Only Look Once*?

1.4 Batasan Masalah

Dalam proyek akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut.

1. Mendeteksi kendaraan jenis mobil.
2. Menggunakan *Algoritma You Only Look Once V4(YOLOv4)*.
3. Mengukur dan deteksi pelanggaran kecepatan mobil.
4. Pengukuran dan pendeteksian hanya dilakukan 1 jalur.
5. Deteksi kecepatan mobil dilakukan pada objek yang masuk pada daerah ROI.

1.5 Metodologi

Adapun metodologi pada penelitian Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan literatur-literatur dan kajian-kajian yang berkaitan dengan permasalahan yang ada pada penelitian Proyek Akhir ini, baik berupa buku referensi, artikel, maupun e-journal yang berhubungan dengan Alat Pendeteksi Pelanggaran Kecepatan Mobil berbasis *You Only Look Once*.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data awal dilakukan dengan merekam CCTV milik pemerintah Kota Bandung yang ditampilkan secara live di website ATCS Kota Bandung dan Pelindung Kota Bandung untuk mendapatkan data berupa *footage* CCTV.

3. Perencanaan

Perencanaan ini dilakukan dengan memperhatikan parameter yang mempengaruhi hasil dari output pengolahan *raw footage*.

4. Simulasi Perencanaan

Simulasi Perencanaan dilakukan dengan pembuatan sistem pada program Alat Pendeteksi Pelanggaran Kecepatan Mobil berbasis *You Only Look Once* dengan memanfaatkan algoritma object detection YOLO yang berjalan di atas Pycharm.

5. Analisis Perencanaan

Analisis perencanaan dilakukan dengan cara menganalisa deteksi yang di hasilkan dan pengukuran kecepatan dari *raw footage*. Hasil dari analisis perencanaan ini diharapkan dapat menjadi kesimpulan dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Proyek Akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan proyek akhir.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori pendukung pengerjaan Proyek Akhir, seperti YOLO, Regoin of Interest dan lain sebagainya.

BAB III PERENCANAAN

Pada bab ini membahas tentang teori pendukung pengerjaan Proyek Akhir, alur pengerjaan Proyek Akhir.

BAB IV SIMULASI DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas tentang hasil dari analisis perencanaan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari pengerjaan Proyek Akhir dan saran untuk pembaca yang akan mengambil penelitian dengan topik yang sama.