

# 1. Pendahuluan

## Latar Belakang

Peraturan pemakaian sabuk pengaman pada kendaraan roda empat merupakan hal yang masih sering dilanggar oleh masyarakat Indonesia. Pada Operasi Keselamatan 2024, jumlah pelanggar peraturan ini mencapai 2.968 pelanggar dan merupakan yang terbanyak kedua setelah pelanggaran penggunaan helm pada sepeda motor [1]. Penerapan hukum yang tegas dan efektif kepada para pelaku pelanggaran dibutuhkan untuk memberikan efek jera dan menurunkan angka pelanggaran [2].

Namun, penerapan hukum lalu lintas melalui penilangan secara manual oleh pihak kepolisian di Indonesia masih kurang efektif karena maraknya praktik suap atau sogok yang terjadi antara pihak polisi dan pelanggar [3]. Selain itu, rumitnya proses pembayaran denda hingga pengadilan pada proses tilang manual turut menjadi alasan kurang efektifnya hukum dalam menimbulkan efek jera pada para pelaku pelanggaran [4]. Untuk mengatasinya, diberlakukan sistem penilangan secara elektronik atau otomatis yang resmi diterapkan di seluruh wilayah Indonesia pada tahun 2016 [5].

Sistem penilangan secara elektronik untuk pelanggaran pemakaian sabuk pengaman pada kendaraan roda empat biasanya dilakukan melalui ETLE (Electronic Traffic Law Enforcement) CCTV atau statis yang dipasang di titik-titik tertentu pada jalan raya. Adapun fasilitas kamera ETLE yang beroperasi per 2023 di Indonesia di antaranya adalah kamera ETLE statis, kamera weight in motion, kamera mobile handheld, dan kamera mobile on-board yang masih mengalami kekurangan unit [6]. Kamera ETLE ini akan menangkap gambar lalu lintas lalu melakukan pendeteksian pelanggaran dan identifikasi pelanggar melalui sistem yang tertanam [7].

Akan tetapi, studi mengenai deteksi pelanggaran sabuk pengaman mayoritas hanya bekerja pada kamera CCTV yang dipasang di posisi khusus yaitu Central-Top yang akan menangkap citra seperti pada Gambar 1. Hal ini dilakukan sebagai pertimbangan visibilitas sabuk pengaman yang terlihat lebih jelas dari posisi dan sudut tertentu [8]. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengambil Corner-Top CCTV, yang menangkap citra seperti pada Gambar 2, sebagai titik deteksi untuk sabuk pengaman karena posisi tersebut merupakan posisi yang lebih sering ditemukan di jalan raya dibandingkan dengan Central-Top CCTV.



Gambar 1. Citra pada Central-Top CCTV



Gambar 2. Citra pada Corner-Top CCTV

Penelitian ini mengusulkan sebuah pendekatan baru untuk mendeteksi penggunaan sabuk pengaman dari Corner-Top CCTV pada pengemudi dan penumpang mobil. Metode pendekatan yang dilakukan dalam pembuatan model adalah *two-stage detection*, *stage* pertama adalah deteksi kaca depan dan *stage* selanjutnya adalah deteksi penggunaan sabuk pengaman. Proses deteksi di *stage* kedua, penggunaan sabuk pengaman, hanya akan bekerja di hasil ekstraksi kaca depan yang didapatkan di *stage* pertama.

Adapun algoritma deteksi yang digunakan pada penelitian ini adalah YOLOv8. Pemilihan algoritma ini didasarkan oleh performa yang kuat dan seimbang untuk mendeteksi objek dari sisi *precision*, *recall*, dan mAP (*mean*

*average precision*) [9] [10]. Selain itu, *histogram equalization* juga diterapkan sebagai metode *pre-processing* untuk meningkatkan kualitas gambar, terutama di kelas pelanggar yang memiliki beberapa kondisi seperti kontras yang rendah atau pencahayaan yang tidak merata [11]. Dengan mengombinasikan perspektif CCTV baru, pendekatan deteksi secara *two-stage*, dan penambahan metode pada *pre-processing*, penelitian ini berkontribusi dalam menemukan solusi baru di permasalahan pendeteksian sabuk pengaman.

### **Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana membangun sebuah model deteksi kaca depan mobil dari Corner-Top CCTV menggunakan YOLOv8?
2. Bagaimana membangun sebuah model deteksi penggunaan sabuk pengaman pada pengemudi dan penumpang mobil dari Corner-Top CCTV menggunakan YOLOv8?

### **Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah membangun sebuah model deteksi kaca depan mobil dan sebuah model deteksi penggunaan sabuk pengaman pada pengemudi dan penumpang mobil dari Corner-Top CCTV menggunakan YOLOv8.

### **Organisasi Tulisan**

Jurnal ini dibagi menjadi beberapa bagian. Bagian pertama adalah pendahuluan yang terdiri dari latar belakang hingga organisasi tulisan. Bagian kedua adalah studi-studi yang berkaitan dengan topik pembahasan yang ada. Bagian ketiga adalah pemodelan sistem deteksi yaitu dengan pendekatan *two-stage*. Bagian keempat membahas tentang hasil model deteksi beserta analisisnya. Dan bagian terakhir memuat kesimpulan beserta saran untuk pengembangan kedepannya.