

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini telah di implementasikan serangkaian prosedur untuk mendeteksi *seatbelt* dan menentukan pelanggar tidak menggunakan *seatbelt* dengan memanfaatkan metode You Only Look Once versi 7 (YOLOv7). Penelitian ini menggunakan beberapa jenis rasio perbedaan jumlah dataset yaitu 80% training, 20% validasi dan juga 75%training, 25%validasi.

Hasil deteksi penggunaan *seatbelt* dan pelanggaran karena tidak menggunakan *seatbelt* berbasis YOLOv7 menunjukkan bahwa model dengan menggunakan perbedaan rasio dataset 80:20 memberikan nilai mAP tingkat akurasi tertinggi sebesar 96.4%, lalu disusul dengan rasio dataset 75:25 dengan nilai mAP 96.3%. Dalam penelitian ini juga peneliti menggunakan perbandingan dengan metode lain yaitu Faster R-CNN yang memberika tingkat mAP akurasi 72.9%.

Salah satu kekurangan dalam penggunaan model YOLOv7 untuk mendeteksi pemakaian *seatbelt* adalah ketergantungannya pada kualitas gambar dan pencahayaan video. Jika pencahayaannya kurang atau posisi kamera tidak tepat, model bisa memberikan hasil yang keliru, misalnya menganggap orang yang memakai *seatbelt* sebagai pelanggar, atau sebaliknya. Meskipun nilai akurasi mAP yang dihasilkan cukup tinggi, model ini tetap membutuhkan perangkat dengan spesifikasi tinggi agar bisa dijalankan secara real-time, yang bisa menjadi hambatan saat ingin diterapkan pada sistem pemantauan dalam skala besar. Selain itu, model ini juga sangat bergantung pada data pelatihan yang bervariasi dan representatif, karena perbedaan posisi tubuh pengguna atau jenis kendaraan dapat memengaruhi keakuratan deteksi yang dilakukan.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini, sistem deteksi pelanggaran penggunaan seatbelt memiliki beberapa saran diantaranya:

Pertama keterbatasan pada jarak deteksi yang efektif, yaitu hanya berkisar antara 3 hingga 5 meter dari kamera. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan spesifikasi kamera yang digunakan serta kendala biaya selama proses penelitian. Akibatnya, deteksi menjadi kurang optimal apabila objek berada dalam jarak yang cukup jauh dari kamera atau ketika kondisi pencahayaan di lapangan kurang mendukung. Sebagai solusi atas keterbatasan tersebut, apabila sistem ini nantinya akan diimplementasikan oleh instansi terkait seperti Dinas Perhubungan, maka disarankan untuk menggunakan kamera dengan spesifikasi yang lebih tinggi. Salah satu opsi yang direkomendasikan adalah penggunaan kamera Dahua DH-SD49225XA-HNR, yang telah dilengkapi teknologi pemrosesan gambar canggih. Kamera ini mendukung kemampuan Smart IR yang memungkinkan pengambilan gambar dalam kondisi minim cahaya hingga jarak 100 meter, serta teknologi Starlight dan Wide Dynamic Range (WDR) 120dB yang membuatnya mampu mengatasi tantangan pencahayaan ekstrem, seperti silau akibat sinar matahari atau bayangan tajam. Keunggulan lain dari kamera ini adalah kemampuannya dalam menangkap objek yang berada di dalam kendaraan meskipun kaca tertutup atau terkena pantulan cahaya, berkat fitur optik dan sensor inframerah yang dimilikinya. Selain peningkatan pada perangkat keras, penggunaan video dengan frame rate minimal 120 fps juga sangat disarankan. Dengan kecepatan tersebut, sistem akan tetap mampu mendeteksi kendaraan yang melaju hingga kecepatan 120 km/jam tanpa kehilangan ketajaman atau akurasi visual. Dengan penerapan kamera dan pengaturan video yang sesuai, sistem deteksi pelanggaran penggunaan seatbelt dapat berfungsi secara optimal dan real-time dalam berbagai kondisi lalu lintas, sehingga lebih layak untuk diterapkan sebagai bagian dari sistem penegakan hukum secara otomatis di lapangan.

Kedua berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap data citra siang dan malam dengan jumlah dataset yang sama, yaitu sebanyak 4.322 gambar, diperoleh akurasi sebesar 83,6% untuk data siang dan 82,1% untuk data malam. Perbedaan ini menunjukkan bahwa kondisi pencahayaan memiliki pengaruh

terhadap performa deteksi model. Oleh karena itu, disarankan untuk menerapkan pendekatan tambahan seperti metode *hybrid*, salah satunya dengan menggunakan teknik *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE), guna meningkatkan intensitas dan kualitas pencahayaan pada citra malam. Dengan penerapan metode tersebut, diharapkan model dapat mempertahankan tingkat akurasi yang tinggi dalam kondisi pencahayaan rendah, sehingga hasil deteksi tetap optimal baik siang maupun malam hari.