

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Organisasi Kesehatan Dunia (*WHO*) telah merilis laporan terbaru " *Global Road Safety Status in 2018*", yang menunjukkan bahwa sekitar 1,35 juta orang meninggal dalam kecelakaan lalu lintas jalan setiap tahun, dengan 28% di antaranya adalah pengendara sepeda motor (Jia et al., 2021). Sepeda motor telah menjadi metode transportasi utama di beberapa daerah tertinggal, terutama karena kondisi ekonomi dan infrastruktur perkotaan yang terbatas. Di daerah-daerah ini, tingkat kematian akibat kecelakaan lalu lintas jalan sekitar tiga kali lipat dibandingkan di daerah maju. Kematian akibat kecelakaan lalu lintas sepeda motor mencapai 36% dan 43% dari seluruh kematian di negara-negara Asia Tenggara dan Pasifik Barat, seperti India, Vietnam, dan Indonesia. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, cedera kepala adalah penyebab utama kematian pengendara sepeda motor. Sangatlah penting bagi pengendara sepeda motor untuk memakai helm dengan benar untuk dapat mengurangi risiko kematian hingga 42% dan cedera kepala hingga 69% (Jia et al., 2021).

Helm biasanya terbuat dari metal atau bahan keras seperti kevral, serat resin, atau plastik dan digunakan untuk melindungi kepala (Hanafi, 2020). Untuk melindungi kepala dari benturan keras saat terjadi kecelakaan, pengendara sepeda motor diharuskan untuk mengenakan helm di beberapa negara. Indonesia adalah

salah satunya. Setiap orang yang mengendarai motor dan penumpang sepeda motor harus mengenakan helm, seperti yang dinyatakan dalam Pasal 106 Ayat 8 Undang-Undang. Pemahaman dari undang-undang tersebut adalah bahwa semua pengendara sepeda motor diwajibkan untuk menggunakan helm (Peraturan Pemerintah RI, n.d.-b). Meskipun demikian, setiap peraturan memiliki tantangan dalam pelaksanaannya. Kurangnya kesadaran masyarakat terhadap bahaya berkendara tanpa helm dapat menyebabkan risiko bagi diri sendiri dan orang lain.

Diperlukan solusi dari keterbatasan sumber daya dalam melakukan razia dan mengawasi penggunaan helm untuk menekan angka pelanggaran. Dalam upaya mencari solusi terhadap isu ini, kamera pengawas video diterapkan di sepanjang jalan raya dengan tujuan untuk merekam gambar pengendara yang tidak mematuhi kewajiban menggunakan helm (K M & K K, 2021). Untuk melengkapi kamera pengawas, diperlukan sebuah sistem yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi pelanggaran yang dilakukan oleh pengendara sepeda motor. Teknologi *deep learning* telah menjadi kata kunci saat ini karena hasil canggih yang diperoleh dalam dalam bidang klasifikasi gambar, deteksi objek, pemrosesan bahasa alami (Pathak et al., 2018). Deteksi objek merupakan salah satu metode *deep learning* yang bisa mengatasi masalah ini. Deteksi objek adalah teknik visi komputer yang membantu mengidentifikasi dan menemukan objek dalam gambar dan video. Ini dapat digunakan untuk menghitung item dalam sebuah skenario, menemukan dan mengidentifikasinya dengan benar, dan menamainya (Vaishnavi et al., 2023).

YOLO (You Only Look Once) merupakan beberapa pendekatan deteksi objek. Arsitektur ini yang merupakan bagian dari arsitektur *CNN (Convolutional Neural Network)*. *YOLO* dalam hal pendeteksian objek secara *real time* melakukan

representasi objek secara umum dengan lebih efektif tanpa kehilangan presisi dibandingkan model model deteksi lainnya (V et al., 2022). *YOLO* lebih cocok untuk digunakan dalam deteksi objek *real-time*, apakah itu dalam gambar atau video, karena memiliki algoritma *shot* tunggal dan sangat mudah dibangun dan dapat dilatih langsung pada gambar lengkap (Joiya, 2022). *YOLOv8* adalah varian terbaru dari *YOLO* dalam deteksi objek. *YOLOv8* ini dikenal karena kinerjanya untuk deteksi *real-time* dan akurasi klasifikasinya yang tinggi. *YOLOv8* telah mengalami kemajuan arsitektural dalam setiap iterasinya, memenuhi kebutuhan deteksi cepat, akurasi tinggi, dan penerapan pada perangkat *edge* yang terbatas (Aquitán & Velasquez, 2024). *YOLOv8* ini cocok digunakan untuk aplikasi deteksi pelanggaran helm yang membutuhkan kecepatan inferensi dan akurasi deteksi yang tinggi. Model deteksi *YOLOv8* akan diimplementasikan dengan *framework Flask* yang merupakan salah satu *framework Python* yang ringan dan cepat. *Flask* sangat cocok diimplementasikan pada sistem sederhana yang tidak kaya akan fitur (Idris et al., 2021). Dengan begitu, penelitian ini akan mengimplementasikan sistem deteksi pelanggaran helm berbasis *YOLOv8* dan *Flask*.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang, dapat dikenali masalah yang akan menjadi fokus penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Adanya pengendara sepeda motor yang tidak mematuhi peraturan keselamatan berkendara.
- b. Keterbatasan sumber daya dalam melakukan razia dan mengawasi penggunaan helm untuk menekan angka pelanggaran.

- c. Diperlukan sistem untuk mendeteksi pengendara sepeda motor yang melakukan pelanggaran tidak menggunakan helm.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian tersebut maka masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana membuat dataset untuk menghasilkan model deteksi pengendara dan penggunaan helm?
- b. Bagaimana menghasilkan model deteksi pengendara sepeda motor dan deteksi penggunaan helm dengan *YOLOv8*?
- c. Bagaimana performa dari model deteksi pengendara dan deteksi penggunaan helm dengan *YOLOv8*?
- d. Bagaimana implementasi kedua model pada sistem deteksi menggunakan *Flask* dengan *input* video *real-time* dari *webcam* dan menyimpan gambar pelanggar?

1.4 Batasan Masalah

Dalam upaya mengatasi permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya, peneliti perlu memastikan adanya batasan dalam cakupan penelitian agar lebih terfokus. Beberapa batasan penelitian yang dapat dipertimbangkan melibatkan:

- a. Dataset pada penelitian ini dilatih dengan menggunakan *YOLOv8* versi *nano, small, medium, large, dan xlarge* dengan *hyperparameter default*.
- b. Model yang dilatih terbatas pada kondisi pencahayaan alami dan cuaca cerah.

- c. Standar helm yang digunakan termasuk pada kriteria helm Standar Nasional Indonesia (SNI) yang dapat terlihat bentuk helm secara visual pada sudut pandang kamera.
- d. *Performance metrics* dilihat dari *training loss*, *validation loss*, *confusion matrix*, *recall*, *precision*, kurva *confidence*, dan *mAP*.
- e. Pilihan input pada sistem berupa video *real-time*.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan yang peneliti targetkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Membuat dataset untuk menghasilkan model deteksi pengendara dan deteksi penggunaan helm.
- b. Menghasilkan model deteksi pengendara dan deteksi penggunaan helm dengan *YOLOv8*.
- c. Mengetahui performa model dalam mendeteksi pengendara dan penggunaan helm.
- d. Mengimplementasikan kedua model pada sistem yang menerima *input* video *real-time* dan menyimpan gambar pelanggar.

1.6 Manfaat Hasil Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat dicapai melalui penelitian ini di antaranya sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Harapan dari penelitian ini adalah untuk memperdalam pemahaman metode *deep learning* khususnya *YOLOv8* yang diterapkan dalam kasus

deteksi objek serta untuk memperdalam penggunaan *framework Flask* dalam kasus sistem deteksi pelanggaran helm.

2. Manfaat Praktis

Membuat sistem yang dapat mendeteksi pelanggaran helm yang dapat dimanfaatkan untuk kendali lalu lintas.

