

Deteksi Penggunaan Helm pada Pengendara Sepeda Motor Menggunakan Model YOLOv8 dan Streamlit

Muhammad Wahyu Anggana¹, Arrsyad Faizon², Ahmad Munip³, Afan Arga Ahyana⁴, Dr. Muhammad Munsarif, S.Kom., M.Kom.⁵

¹Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

²Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

³Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

⁴Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

⁵Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima 10 Mei 2025
Perbaikan 13 Juni 2025
Disetujui 28 Juli 2025

Keywords:

YOLOv8
Deteksi Helm
Streamlit
Deep Learning
Computer Vision

ABSTRAK

Tingkat kecelakaan lalu lintas yang tinggi pada pengendara sepeda motor kerap disebabkan oleh kelalaian dalam menggunakan perlengkapan keselamatan seperti helm. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pendeteksi penggunaan helm secara otomatis dengan memanfaatkan algoritma deteksi objek YOLOv8 (*You Only Look Once* versi 8). Data yang digunakan diambil dari Roboflow dan diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu "pakai helm" dan "tanpa helm". Proses pelatihan dilakukan di *Google Colab* menggunakan GPU, kemudian diintegrasikan ke dalam aplikasi berbasis web melalui Streamlit yang dapat mendeteksi baik gambar statis maupun video secara langsung. Model yang dibangun memperoleh nilai mAP@0.5 sebesar 88.8%, menandakan performa deteksi yang cukup tinggi. Sistem ini diharapkan dapat diterapkan dalam pengawasan keselamatan di jalan maupun di lingkungan kerja.

ABSTRACT

The high rate of traffic accidents involving motorcyclists is often caused by negligence in using safety equipment such as helmets. This study aims to design an automatic helmet detection system by utilizing the YOLOv8 (*You Only Look Once* version 8) object detection algorithm. The dataset was sourced from Roboflow and categorized into two classes: "wearing a helmet" and "not wearing a helmet." The training process was carried out on *Google Colab* using a GPU and integrated into a web-based application via Streamlit, which is capable of detecting both static images and real-time video. The trained model achieved a mAP@0.5 score of 88.8%, indicating a high detection performance. This system is expected to be applicable for monitoring safety compliance on roads and in work environments. y Look Once versi 8). Data yang digunakan diambil dari Roboflow dan diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu "pakai helm" dan "tanpa helm". Proses pelatihan dilakukan di *Google Colab* menggunakan GPU, kemudian diintegrasikan ke dalam aplikasi berbasis web melalui Streamlit yang dapat mendeteksi baik gambar statis maupun video secara langsung. Model yang dibangun memperoleh nilai mAP@0.5 sebesar 88.8%, menandakan performa deteksi yang cukup tinggi. This system is expected to be applicable for monitoring safety compliance on roads and in work environments. y

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY-SA.



Penulis Korespondensi:

Muhammad Wahyu Anggana

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Semarang

Alamat: Gedung GKB 2Lt. 7, Ruang 707, Jl.Kedungmundu Raya No.18, Semarang 50273, Indonesia

Email: wahyuanggana86@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Jumlah kecelakaan lalu lintas yang melibatkan kendaraan roda dua masih menjadi masalah signifikan di berbagai wilayah. Untuk mengurangi risiko cedera, terutama di bagian kepala, diperlukan upaya yang mendukung pemakaian helm secara konsisten. Deteksi penggunaan helm secara otomatis sangat penting untuk mencegah kecelakaan kerja, terutama di lingkungan industri atau konstruksi. [1] menunjukkan bahwa algoritma YOLOv8 mampu meningkatkan akurasi sistem deteksi helm dalam skenario tersebut. Namun, kepatuhan terhadap penggunaan helm masih menjadi tantangan besar, bahkan di lingkungan kampus seperti yang ditemukan oleh [2], di mana masih banyak pelanggaran terjadi karena keterbatasan pengawasan manual. Oleh karena itu, perlu dikembangkan solusi berbasis teknologi yang dapat membantu proses monitoring penggunaan helm secara otomatis dan *real-time*.

Selain itu, implementasi sistem deteksi *real-time* menjadi semakin praktis berkat framework seperti Streamlit, yang memungkinkan pengembangan antarmuka berbasis web dengan efisiensi tinggi. Dalam konteks keselamatan berkendara, pengawasan penggunaan helm secara otomatis sangat krusial untuk meminimalkan cedera serius akibat kecelakaan. Studi seperti yang dilakukan oleh [1] menekankan pentingnya sistem otomatis dalam memantau ketaatan terhadap pemakaian alat pelindung diri, terutama di area kerja dan lalu lintas padat.

Seiring berkembangnya teknologi kecerdasan buatan, sistem deteksi objek berbasis deep learning seperti YOLO (*You Only Look Once*) semakin populer untuk tugas-tugas visi komputer. YOLOv8 merupakan versi terbaru dari keluarga YOLO yang menawarkan efisiensi tinggi dan akurasi yang lebih baik dibandingkan pendahulunya[3]. Penggunaan YOLOv8 dalam bidang keselamatan berkendara masih tergolong baru dan berpotensi besar untuk diterapkan secara luas. Studi-studi terbaru seperti oleh [1] dan [3] menunjukkan keberhasilan implementasi YOLOv8 dalam sistem deteksi helm pada lingkungan konstruksi dan industri.

Dalam penelitian ini, kami mengembangkan sistem deteksi helm yang mampu berjalan secara *real-time* menggunakan YOLOv8 yang diintegrasikan dengan aplikasi berbasis Streamlit. Aplikasi ini menyediakan antarmuka web interaktif untuk mengunggah gambar atau menggunakan webcam secara langsung. Pendekatan serupa juga digunakan oleh [4] yang menerapkan YOLOv8 yang dioptimalkan untuk deteksi peralatan keselamatan di lokasi kerja.

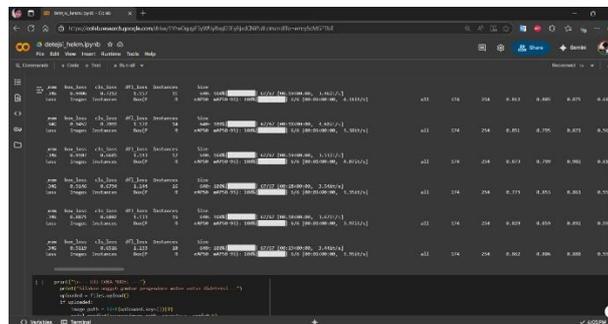
2. METODE

2.1. Dataset

Dataset digunakan berasal dari Roboflow dengan dua label: "pakai helm" dan "tanpa helm". Dataset dibagi ke dalam tiga subset yaitu pelatihan, validasi, dan pengujian dengan rasio 70:20:10. Setiap citra memiliki anotasi dalam format YOLO.

2.2. Pelatihan Model

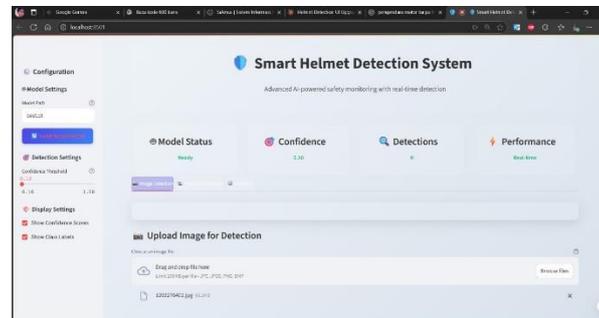
Model dilatih menggunakan *Google Colab* dengan GPU T4. Arsitektur YOLOv8 digunakan dengan resolusi input 640x640 piksel. Proses pelatihan dilakukan selama 100 epoch, dengan penggunaan augmentasi data dan optimasi menggunakan algoritma SGD.



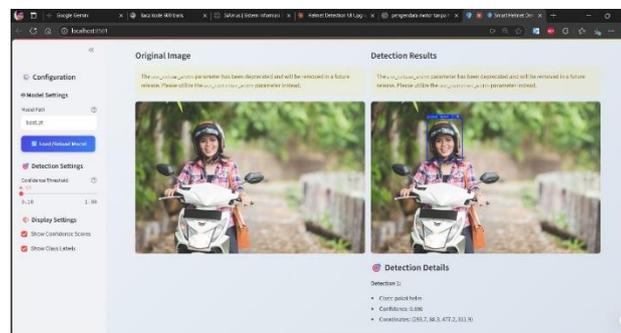
Gambar 1 Training Data

2.3. Implementasi Aplikasi

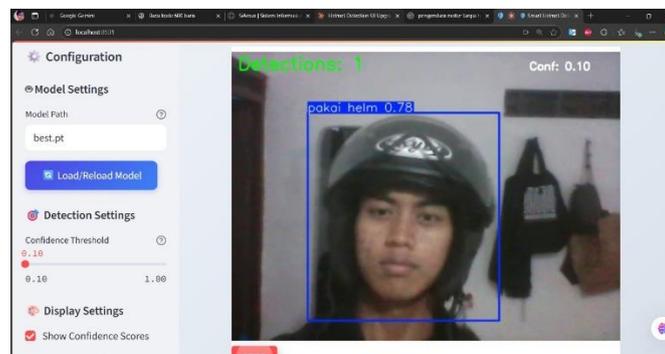
Aplikasi dibuat menggunakan framework Streamlit dengan antarmuka tabulasi untuk deteksi gambar dan webcam. File model yang telah dilatih (best.pt) dimuat ke dalam aplikasi. Pengguna dapat mengatur confidence threshold dan menampilkan hasil deteksi secara visual.



Gambar 2 Tampilan awal antarmuka



Gambar 3 Deteksi gambar statis



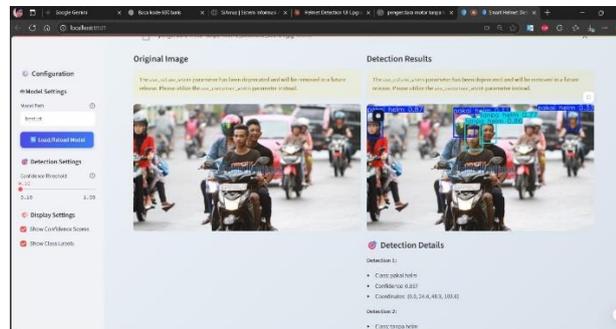
Gambar 4 Deteksi via webcam

2.4 Validasi dan Evaluasi

Model divalidasi menggunakan metrik *mean Average Precision* (mAP), khususnya mAP@0.5, yang mengukur rata-rata presisi ketika intersection over union (IoU) di atas 0.5. Selain itu, precision dan recall juga dihitung untuk melihat seberapa baik model dalam menghindari false positive dan false negative. Evaluasi dilakukan terhadap data uji yang tidak dilibatkan dalam pelatihan untuk menghindari overfitting.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model YOLOv8 yang telah dilatih menunjukkan hasil deteksi yang baik, dengan nilai mAP@0.5 mencapai 88.8%. Dari beberapa pengujian terhadap gambar dan video, model mampu membedakan pengendara yang menggunakan dan tidak menggunakan helm, bahkan dalam kondisi latar yang ramai.



Gambar 5 Identifikasi Pengendara

Model mampu mengidentifikasi lebih dari satu pengendara dalam satu gambar dan memberikan skor confidence yang akurat. Selain itu, pengujian dengan webcam juga menunjukkan hasil *real-time* yang responsif dan presisi yang memadai, seperti pada gambar 5.

Sistem ini berhasil mendeteksi pelanggaran dengan akurat dan dapat dijadikan sebagai dasar sistem pemantauan otomatis di area lalu lintas padat atau kawasan industri. Hasil ini sejalan dengan studi oleh [4] yang berhasil menerapkan YOLOv8-ADSC untuk deteksi alat keselamatan dengan akurasi tinggi di lingkungan kerja kompleks.

4. KESIMPULAN

Sistem deteksi penggunaan helm berbasis YOLOv8 dan Streamlit berhasil dikembangkan dan menunjukkan performa yang baik, baik pada deteksi gambar statis maupun *real-time* melalui webcam. Nilai mAP yang tinggi serta fleksibilitas implementasi menjadikan sistem ini berpotensi untuk digunakan secara luas dalam monitoring keselamatan berkendara. Ke depannya, sistem dapat dikembangkan dengan penambahan notifikasi otomatis dan integrasi ke sistem pengawasan lalu lintas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Muhammad Munsarif, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pengampu mata kuliah Sistem Pengenalan Pola yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta inspirasi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh dosen di Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Semarang atas ilmu dan motivasi yang telah diberikan selama masa studi. Selain itu, penulis menghargai dukungan moral dan semangat dari keluarga, rekan-rekan mahasiswa, serta pihak-pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan artikel ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam bidang teknologi keselamatan berkendara.

REFERENCES

- [1] N. Fatima, R. Fatima, H. Jamal, and D. Ijtuba Sultana, "Safety Helmet Detection Based on Improved YOLOv8".
- [2] Z. Hilka Batubara, Y. H. Nainggolan,) M Arfan, and A. Hidayatno, "PERANCANGAN SISTEM DETEKSI PELANGGARAN PENGGUNAAN HELM DENGAN METODE DEEP LEARNING MENGGUNAKAN YOLOV5 ULTRALYTIC." [Online]. Available: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient>
- [3] K. Patel, V. Patel, V. Prajapati, D. Chauhan, A. Haji, and S. Degadwala, "Safety Helmet Detection Using YOLO V8," in *Proceedings - 2023 3rd International Conference on Pervasive Computing and Social Networking, ICPCSN 2023*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2023, pp. 22–26. doi: 10.1109/ICPCSN58827.2023.00012.
- [4] X. Liu *et al.*, "CIB-SE-YOLOv8: Optimized YOLOv8 for *Real-time* Safety Equipment Detection on Construction Sites."