

Deteksi Penggunaan Helm dan Plat Nomor Menggunakan YOLOv8 di Area Parkir

Oleh:

Muhammad Arif Rahman,

Hamzah Setiawan

Teknik Informatika

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Bulan, Tahun



Pendahuluan

Peningkatan pelanggaran lalu lintas di lingkungan sekolah, khususnya oleh pengendara sepeda motor yang tidak menggunakan helm dan plat nomor sesuai standar, menjadi permasalahan yang memerlukan penanganan serius. Permasalahan ini diperburuk oleh keterbatasan dalam pengawasan manual yang kurang efektif dan real-time.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi otomatis penggunaan helm dan plat nomor kendaraan menggunakan algoritma YOLOv8. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data dari CCTV beresolusi 1920×1080 piksel yang dipasang di area parkir SMK YPM 8 Sidoarjo, dengan dua skema pengambilan data, yaitu video capture dan real-time streaming.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

- Bagaimana merancang sistem deteksi pemakaian helm dan platnomor menggunakan YOLOv8 ?
- Bagaimana mengembangkan sistem deteksi pemakaian helm dan platnomor menggunakan YOLOv8 ?

Metode

Perancangan dan Pengembangan Sistem

Penelitian ini diawali dengan tahap Pengumpulan Data, yaitu pengambilan data yang relevan, seperti gambar atau video, yang diperlukan untuk mendukung penelitian. Data tersebut kemudian dimanfaatkan untuk merancang dan melatih model deteksi objek, dalam hal ini menggunakan algoritma YOLOv8

Data

Dataset diperoleh dari rekaman CCTV SMK YPM 8 Sidoarjo, terdiri dari 10 video dengan durasi masing-masing 30 detik yang diambil pada kecepatan 30 fps dengan jarak camera ke objek sekitar 3 Meter. Selain itu, dataset dilengkapi dengan 27 data set gambar wajah dan plat nomor yang dikumpulkan dari potongan-potongan gambar rekaman CCTV dengan ukuran 1920 x 1080, menggunakan dataset Primer sebagai referensi standar yang menghasilkan 65 data augmentasi.

Anotasi

Dalam proses anotasi pada gambar nomor 2 diatas, data yang telah terkumpul kemudian diberi label untuk menyertakan informasi mengenai Bounding box dan kategorinya diberikan melalui proses pelabelan yang dilakukan secara manual dengan bantuan alat Roboflow. Proses ini menghasilkan koordinat bounding box serta label untuk setiap gambar yang mencakup helm, wajah, dan plat nomor. Hasil akhir dari tahap ini disimpan dalam file berformat .pt



Diagram Alir

Metode

Augmentasi

Tahap augmentasi data adalah strategi efektif untuk mengurangi risiko overfitting pada model sekaligus meningkatkan akurasi inferensi. Melalui proses ini, dataset diperluas dengan berbagai variasi baru, memungkinkan model untuk menggeneralisasi informasi dengan lebih baik, bahkan dari data yang belum pernah ditemukan sebelumnya

Preprocessing

Pada gambar nomor 4 diatas di lakukan preprocessing yang merupakan tahap mengubah gambar dari bentuk mentah menjadi gambar yang siap digunakan pada model, dengan melakukan resizing ukurannya menjadi 640x640 piksel

Pretrained Model

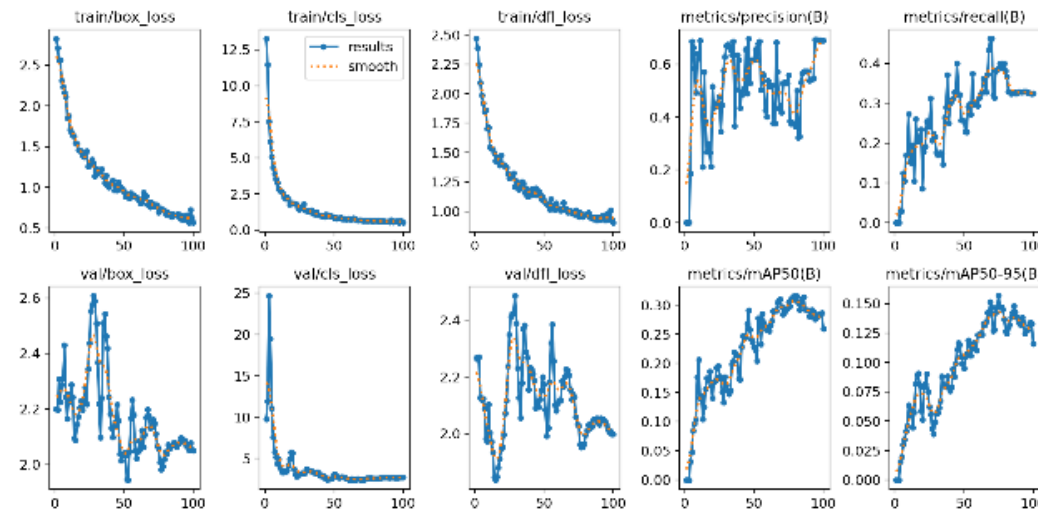
Pretrained model pada yolov8 ini menggunakan ImageNet sebagai backbone untuk memulai pelatihan dengan transfer learning. Imagenet memberikan bobot awal (pretrained weights) untuk fitur dasar seperti tepi, pola, tekstur sehingga model dapat fokus mempelajari fitur spesifik dataset baru tanpa harus memulai pelatihan dari nol. dengan pretrained model dari yolov8n.pt untuk mempercepat pelatihan sekaligus meningkatkan performa

Learning YOLOV8

YOLOv8 merupakan versi terbaru dari algoritme YOLO yang dirilis pada tahun 2020 dengan berbagai peningkatan, seperti jaringan backbone yang lebih efisien, prediksi multi-skala, dan sistem anchor yang diperbarui. Arsitekturnya terdiri dari tiga komponen utama: backbone yang menggunakan Feature Pyramid Network (FPN), neck dengan Cross-Layer Connection (CLC), serta head yang bertugas memprediksi bounding box, skor kelas, dan akurasi objek dalam gambar, dengan total 105 lapisan

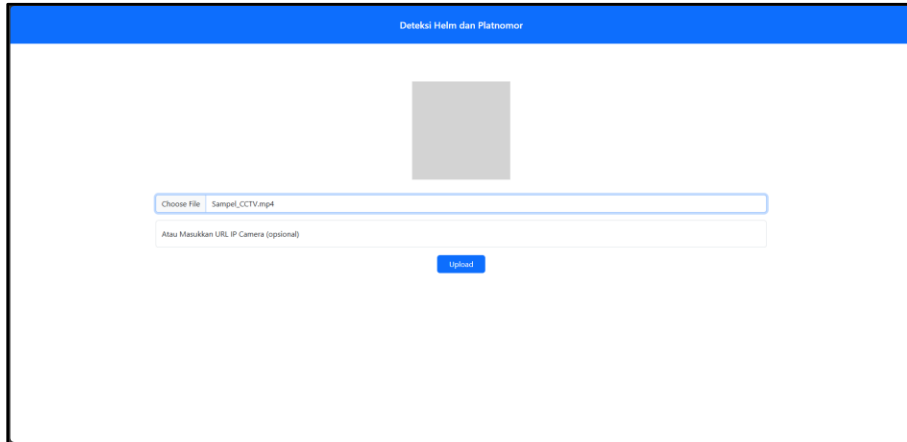
Hasil

Model dikembangkan melalui proses pelatihan yang bertujuan untuk mengekstraksi fitur dari gambar yang telah diberi label, sehingga sistem mampu mengenali karakteristik visual objek secara otomatis. Dalam proses pelatihannya, peneliti memanfaatkan platform Google Colab, yang menyediakan kemudahan akses terhadap sumber daya komputasi seperti GPU dan TPU untuk mempercepat proses training model. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah YOLOv8, dengan varian model YOLOv8l, yang diimplementasikan menggunakan pendekatan object detection.



Result hasil Training

Hasil



The screenshot shows a web interface titled "Hasil Deteksi Video". It displays two summary boxes: "Pelanggaran Tanpa Helm 12 Pelanggar" (Violation Without Helmet 12 Violators) and "Tanpa Pelat Nomor 12 Pelanggar" (Without License Plate Number 12 Violators). Below these, there is a table titled "Rincian Data Pelanggar" (Detailed Data of Violators).

ID Pelanggar	Plat Nomor Terdeteksi	Pelanggaran Tanpa Helm
Person 1	Tidak Terdeteksi	Ya
Person 2	Tidak Terdeteksi	Ya
Person 40	Tidak Terdeteksi	Ya
Person 45	Tidak Terdeteksi	Ya
Person 98	Tidak Terdeteksi	Ya
Person 127	Tidak Terdeteksi	Ya
Person 171	Tidak Terdeteksi	Ya
Person 201	Tidak Terdeteksi	Ya
Person 252	Tidak Terdeteksi	Ya
Siswa 1	Tidak Terdeteksi	Ya
Person 378	Tidak Terdeteksi	Ya
Person 390	Tidak Terdeteksi	Ya

Tampilan Website

Sistem ini bekerja dengan menyediakan antarmuka berbasis web yang memungkinkan pengguna mengunggah rekaman video atau memasukkan URL IP camera untuk mendeteksi pelanggaran lalu lintas di lingkungan sekolah, khususnya ketidakpatuhan penggunaan helm dan pelat nomor kendaraan. Setelah video diterima, sistem akan memprosesnya menggunakan model deteksi objek YOLOv8 yang telah dilatih untuk mengenali helm dan pelat nomor. Jika ditemukan objek yang tidak sesuai (misalnya siswa tanpa helm atau kendaraan tanpa pelat nomor), sistem akan mencatat jumlah frame pelanggaran dan melakukan ekstraksi teks dari pelat nomor menggunakan OCR (Optical Character Recognition). Hasil deteksi ditampilkan secara ringkas melalui halaman hasil, termasuk jumlah pelanggaran, daftar pelat nomor yang terbaca, dan file video yang dapat diunduh, memungkinkan guru atau petugas sekolah untuk menindak pelanggaran secara efektif dan akurat.

Hasil

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel dibawah, dapat disimpulkan bahwa metode pengambilan data menggunakan video capture menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode real-time. Hal ini disebabkan oleh stabilitas kualitas gambar yang lebih baik, minim gangguan jaringan, serta proses pemrosesan yang dilakukan secara offline, sehingga memungkinkan model bekerja lebih optimal dalam mendeteksi pelanggaran.

Metode Pengambilan	Akurasi
Video Capture	70%
Real-Time	40%

Hasil Pengujian

Pembahasan

- **Identifikasi masalah**

Penelitian ini bertujuan mengatasi permasalahan ketertiban berkendara di lingkungan sekolah menengah kejuruan. Dengan sistem ini di harapkan guru dapat dengan mudah mengawasi siswa yang tidak menggunakan atribut berkendara seperti helm dan plat nomor, yang bertujuan untuk mengedukasi para siswa agar bisa tertib berlalulintas.

- **Hasil Implementasi Sistem**

Sistem ini di implementasikan di area parkir SMK YPM 8 Sidoarjo, dengan memanfaatkan camera CCTV yang berada di parkir, dalam pengujian ini terdapat 2 cara pengambilan yaitu dari streaming / realtime dan capture (Export data dari camera CCTV).

- **Hasil Implementasi Sistem**

Sistem ini di implementasikan di area parkir SMK YPM 8 Sidoarjo, dengan memanfaatkan camera CCTV yang berada di parkir, dalam pengujian ini terdapat 2 cara pengambilan yaitu dari streaming / realtime dan capture (Export data dari camera CCTV).

Temuan Penting Penelitian

1. Dalam penelitian ini dinilai efektif untuk membantu guru memantau kelengkapan berkendara siswa agar siswa lebih terbiasa dalam menaati peraturan berkendara
2. Sistem ini tidak bisa mendeteksi secara akurat dengan metode realtime dikarenakan pengaruh dari jaringan dan kestabilan kualitas gambar yang di berikan

Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini bermanfaat untuk membiasakan siswa tertib dalam berkendara
2. Membantu guru untuk menertipkan siswa siswa yang tidak memakai helm atau platnomor

Referensi

- [1] Muhammad Haidar Rais, M. S. Ir. Ahmad Musnansyah, and S. S. M. T. Dr. Hanif Fakhurroja, "PENERAPAN ALGORITMA YOLO V8 UNTUK PENGENALAN PENGENDARA SEPEDA MOTOR," Feb. 2025.
- [2] M. A. Meidyan and W. Yustanti, "IMPLEMENTASI METODE YOU ONLY LOOK ONCE (YOLOv5) DALAM DETEKSI PELANGGARAN HELM," 2024.
- [3] M. Yusup Efendi, R. Wulanningrum, A. Bagus Setiawan, and U. Nusantara PGRI Kediri, "Rancang Bangun Sistem Deteksi Manusia dengan YOLO pada video CCTV," Online, 2024.
- [4] M. Hasan Fikri, M. Miftahul Ulum, and N. Latifah Dwi Mutiara Sari, "Literature review Implementasi kecerdasan buatan untuk Prediksi dan Pengelolaan Kemacetan Lalu Lintas di Perkotaan," Seminar Nasional Informatika-FTI UPGRIS, vol. 2, 2024.
- [5] R. Samsinar, G. Gatot Aditya, D. Almanda, F. Amrulloh, and A. Ilmar Ramdhan, "Sistem Pendeteksi Kurir Menggunakan Smart Closed Circuit Television (CCTV) Berbasis Internet Of Things (IoT) dengan Media Komunikasi Bot Telegram (Studi Kasus : Rumah Indekost)," RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer), vol. 6, no. 1, 2023.
- [6] M. Yusup Efendi, R. Wulanningrum, A. Bagus Setiawan, and U. Nusantara PGRI Kediri, "Rancang Bangun Sistem Deteksi Manusia dengan YOLO pada video CCTV," Online, 2024.

Referensi

- [7] D. G. Manurung et al., "Deteksi Dan Klasifikasi Hama Potato Beetle Pada Tanaman Kentang Menggunakan YOLOV8," Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 11, no. 4, pp. 723–734, Aug. 2024, doi: 10.25126/jtiik.1148092.
- [8] A. Deshpande and K. Warhade, "SADY: Student Activity Detection Using YOLO-based Deep Learning Approach," vol. 13, no. 4, 2023.
- [9] S. Rajakumar and R. B. Azad, "A novel YOLOv8 architecture for human activity recognition of occluded pedestrians," International Journal of Electrical and Computer Engineering, vol. 14, no. 5, pp. 5244–5252, Oct. 2024, doi: 10.11591/ijece.v14i5.pp5244-5252.
- [10] M. Narkhede and N. Chopade, "CycleInSight: An enhanced YOLO approach for vulnerable cyclist detection in urban environments," International Journal of Electrical and Computer Engineering, vol. 14, no. 4, pp. 3986–3994, Aug. 2024, doi: 10.11591/ijece.v14i4.pp3986-3994.
- [11] L. Suroiyah, Y. Rahmawati, and R. Dijaya, "FACEMASK DETECTION USING YOLO V5," Jurnal Teknik Informatika (Jutif), vol. 4, no. 6, pp. 1277–1286, Dec. 2023, doi: 10.52436/1.jutif.2023.4.6.1043.
- [12] R. Dijaya, I. Anshory, R. A. Sukmono, and A. R. Fajaresta, "Facial Fatigue Detection in High-Risk Occupational Environments: Leveraging YOLOv4 for Enhanced Worker Safety," in 2023 1st International Conference on Advanced Engineering and Technologies, ICONNIC 2023 - Proceeding, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2023, pp. 356–361. doi: 10.1109/ICONNIC59854.2023.10468037.

Referensi

- [13] M. Adrezo and M. Erlan Ardiansyah, "DETEKSI JENIS KELAMIN BERDASARKAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE YOLOv8 GENDER DETECTION BASED ON FACE USING THE YOLOv8 METHOD," Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS), vol. 7, no. 5, 2024.
- [14] M. Ibrahim and U. Latifa, "PENERAPAN ALGORITMA YOLOV8 DALAM DETEKSI WAKTU PANEN TANAMAN PAKCOY BERBASIS WEBSITE," 2023.
- [15] Yanto, Faruq Aziz, and Irmawati, "YOLO-V8 PENINGKATAN ALGORITMA UNTUK DETEKSI PEMAKAIAN MASKER WAJAH," JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), Jun. 2023.
- [16] I. Maulana, N. Rahaningsih, and T. Suprpti, "ANALISIS PENGGUNAAN MODEL YOLOV8 (YOU ONLY LOOK ONCE) TERHADAP DETEKSI CITRA SENJATA BERBAHAYA," 2023.
- [17] Awan Aprilino and Imam Husni Al Amin, "IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLO DAN TESSERACT OCR PADA SISTEM DETEKSI PLAT NOMOR OTOMATIS," 2022.

