

LAPORAN SINGKAT

PROYEK DETEKSI HELM MENGGUNAKAN YOLOv8

I. Pendahuluan

Keselamatan berkendara merupakan aspek penting dalam transportasi, salah satunya dengan penggunaan helm bagi pengendara motor. Pelanggaran penggunaan helm masih sering terjadi, sehingga dibutuhkan sistem otomatis yang dapat mendeteksi apakah seseorang mengenakan helm atau tidak.

Dalam proyek ini digunakan model YOLOv8 (You Only Look Once versi 8) untuk melakukan *object detection* pada gambar dan video yang berisi pengendara bermotor. Dataset yang digunakan adalah Helmet Detection Dataset dari Roboflow yang berisi dua kelas utama:

- helmet
- no_helmet

Tujuan dari penelitian mini ini adalah untuk membangun model deteksi helm yang mampu mengenali kondisi pengendara dengan akurasi tinggi.

II. Metodologi

a. Dataset

Dataset diunduh dari Kaggle Rider, With Helmet, Without Helmet, Number Plate link dataset : <https://www.kaggle.com/datasets/aneesarom/rider-with-helmet-without-helmet-number-plate>

b. Tahapan

1. Instalasi dan Import Library

- Library utama: roboflow, ultralytics, opencv-python, matplotlib, dan pandas.

2. Persiapan Dataset

- Dataset diunduh menggunakan API Roboflow.
- File data.yaml diperiksa dan diperbaiki agar memiliki path valid untuk train dan val.

3. Training Model

- Model dasar: yolov8n.pt (nano, versi ringan YOLOv8).

- Parameter:
 - Epoch: 30
 - Batch size: 8
 - Image size: 640×640 px
- Proses training dilakukan pada CPU.

4. Evaluasi Model

- Model terbaik (best.pt) dievaluasi menggunakan metrik YOLOv8:
 - Precision
 - Recall
 - mAP@50
 - mAP@50–95

5. Prediksi

- Model diuji pada beberapa gambar acak dari dataset test.
- Hasil deteksi divisualisasikan dengan *bounding box* dan label kelas.

III. Hasil dan Analisis

a. Hasil Training

Selama 30 epoch, model menunjukkan penurunan nilai *loss* yang konsisten dan peningkatan *mAP* hingga mendekati 1,0.

Ringkasan hasil akhir:

Metrik	Nilai
Precision	0.97
Recall	0.96
mAP@50	0.99
mAP@50–95	0.74

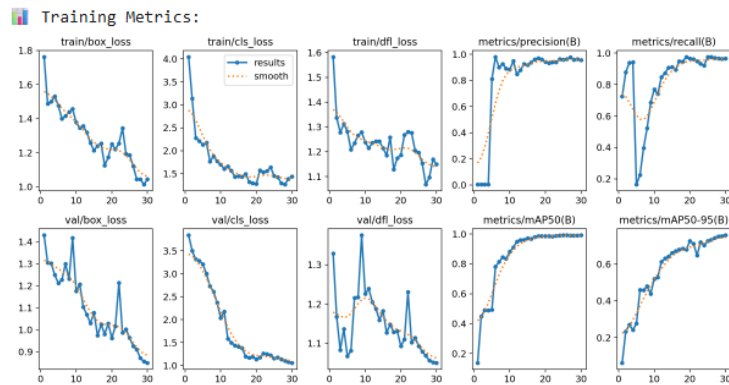
Nilai **mAP@50 = 0.99** menunjukkan model mampu mengenali helm dengan sangat baik. Sementara nilai **mAP@50-95 = 0.74** menandakan performa tetap stabil pada berbagai ambang IoU.

```
Validating /content/runs/detect/helmet_detector_analysis/weights/best.pt...
Ultralytics 8.3.221 Python-3.12.12 torch-2.8.0+cu126 CPU (Intel Xeon CPU @ 2.20GHz)
Model summary (fused): 72 layers, 3,006,038 parameters, 0 gradients, 8.1 GFLOPs
```

Class	Images	Instances	Box(P)	R	mAP50	mAP50-95)
all	82	128	0.956	0.966	0.992	0.758
helmet	46	58	0.989	0.931	0.993	0.77
no_helmet	44	70	0.924	1	0.991	0.746

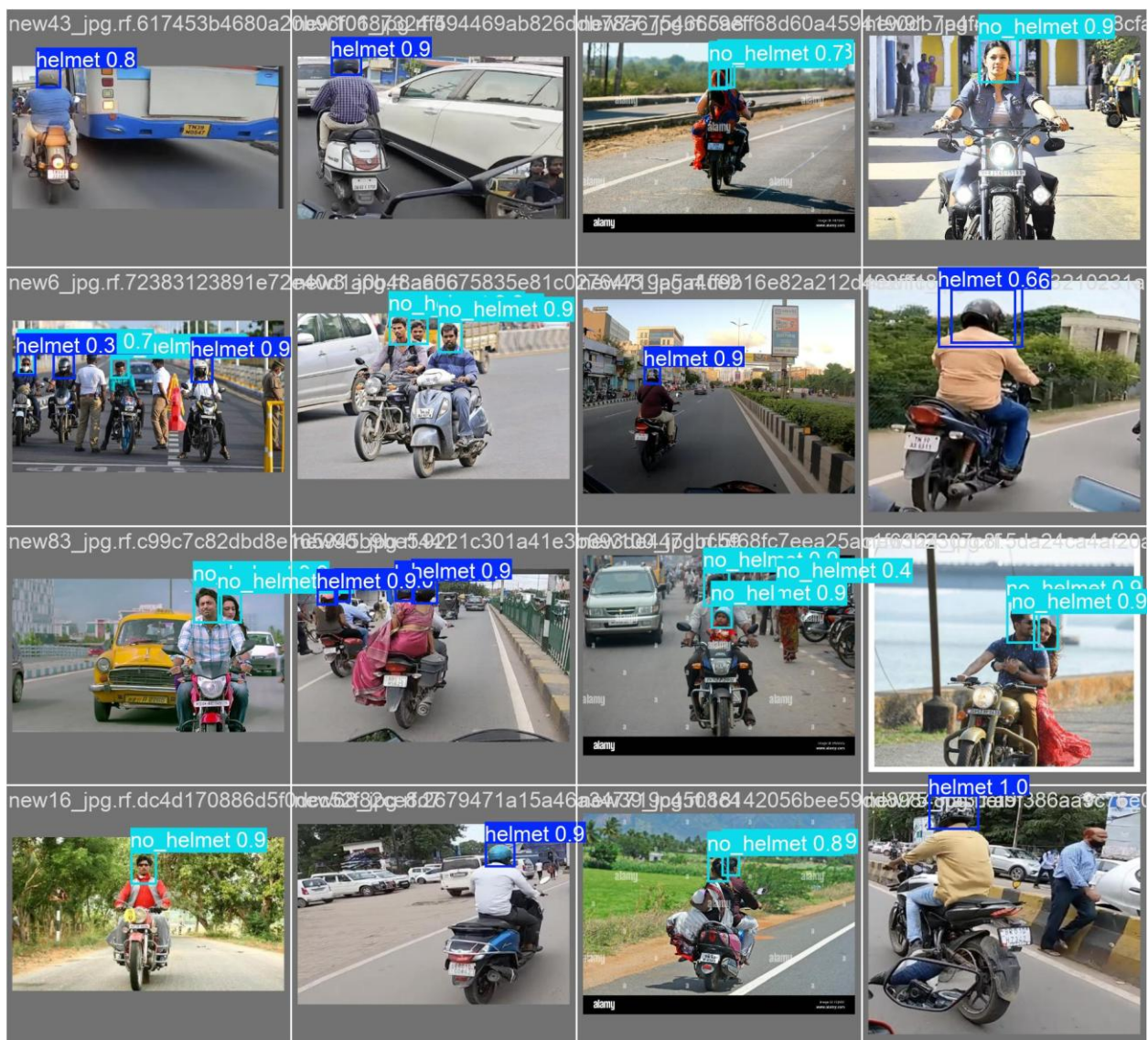
Speed: 2.0ms preprocess, 182.1ms inference, 0.0ms loss, 21.1ms postprocess per image
Results saved to /content/runs/detect/helmet_detector_analysis
Learn more at <https://docs.ultralytics.com/modes/train>

Folder training ditemukan: /content/runs/detect/helmet_detector_analysis



b. Visualisasi

- results.png menunjukkan grafik konvergensi *loss* dan peningkatan performa model.
- confusion_matrix.png memperlihatkan distribusi prediksi yang akurat antara kelas helmet dan no_helmet.
- Gambar hasil prediksi menunjukkan *bounding box* berwarna biru tua untuk “helmet” dan biru muda untuk “no_helmet”.





c. Analisis

Model YOLOv8n berhasil beradaptasi dengan dataset kecil dan menunjukkan performa tinggi. Hal ini menandakan dataset memiliki label yang konsisten dan kontras visual yang jelas antar kelas. Namun, ukuran dataset yang kecil berpotensi menyebabkan model *overfitting* — akurasi tinggi di dataset uji bisa menurun jika diuji pada data nyata yang lebih bervariasi (kondisi jalan, pencahayaan, atau sudut kamera berbeda).

IV. Kesimpulan

Dari hasil eksperimen, dapat disimpulkan bahwa:

1. Model **YOLOv8n** berhasil mendeteksi penggunaan helm dengan akurasi sangat tinggi (mAP@50 mencapai 0.99).
2. Dataset Roboflow *Helmet Detection v2* terbukti efektif untuk melatih model deteksi helm dasar.
3. Untuk implementasi di dunia nyata, model ini dapat digunakan sebagai sistem pemantauan lalu lintas berbasis kamera.
4. Disarankan untuk memperbanyak data pelatihan (terutama variasi kondisi lingkungan) agar model lebih general dan tahan terhadap *noise visual*.