

PPE Monitoring System – YOLOv11 Based Computer Vision

Baasith Khoiruddin Akmal

081325242302 – baasithkhoiruddinakmal@gmail.com

February 3, 2026

1 Deskripsi Proyek

Proyek ini merupakan implementasi **Computer Vision** untuk sistem monitoring otomatis Alat Pelindung Diri (APD) guna meningkatkan standar keselamatan kerja (K3) secara *real-time*.

Sistem mampu secara otomatis:

- Mendeteksi penggunaan helm, masker, dan rompi pada pekerja.
- Menentukan status kelengkapan APD secara otomatis.
- Melakukan *logging* data deteksi beserta bukti visual ke database SQLite.
- Menyajikan analitik kepatuhan melalui dashboard interaktif.

2 Manajemen Dataset

Model ini dilatih menggunakan total **9.202 gambar** yang telah melalui proses augmentasi. Pembagian dataset dilakukan secara sistematis sebagai berikut:

- **Train Data (80%)**: 7.362 gambar digunakan untuk proses pelatihan model.
- **Validation Data (15%)**: 1.380 gambar digunakan untuk validasi performa saat pelatihan.
- **Test Data (5%)**: 460 gambar (*unseen data*) digunakan untuk evaluasi akhir sistem.

Dataset publik dan kustom ini tersedia melalui platform Roboflow:

<https://universe.roboflow.com/apd-dieet/apd-goksf>

3 Hasil Evaluasi Model (Test Set)

Evaluasi akhir dilakukan menggunakan *test set* independen untuk mengukur performa model YOLOv11s dalam skenario nyata. Berikut adalah metrik performa yang dicapai:

Metrik Evaluasi	Hasil (YOLOv11s)
Presisi (P)	0.92
Recall (R)	0.86
mAP@0.5	0.906
mAP@0.5:0.95	0.544
Waktu Inferensi	8.9 ms

4 Struktur Folder Proyek

```
backend/
|-- static/
|   '-- processed/      # Penyimpanan gambar bukti (.jpg)
|-- templates/
|   |-- dashboard.html  # Analytics & Charts
|   |-- history.html    # Data log & Filters
|   '-- index.html      # Real-time Live Feed
|-- app.py              # Main Application Logic
|-- best.pt             # YOLOv11s Weight File
|-- deteksi.db          # SQLite Database
|-- init_db.py          # Database Initializer
'-- requirements.txt     # Project Dependencies
```

5 Cara Menjalankan Sistem

5.1 Instalasi

```
# Install dependencies
pip install -r requirements.txt

# Inisialisasi Database
python init_db.py
```

5.2 Running

```
# Jalankan aplikasi
python app.py
```

Akses melalui browser di: <http://127.0.0.1:5000>.