

Challenge 1: Dataset Annotation Planning

1) Skema Labeling

Sesuai permintaan PT Qwerty, berikut adalah daftar label yang digunakan untuk anotasi dataset:

Label	Nama umum	Definisi
hard_hat	Helm pengaman	Helm pelindung keras yang digunakan untuk melindungi kepala dari benda jatuh atau benturan.
safety_vest	Rompi keselamatan	Rompi berwarna cerah (neon orange/yellow) dengan garis reflektif, digunakan untuk meningkatkan visibilitas pekerja.
gloves	Sarung tangan	Sarung tangan pelindung yang digunakan untuk melindungi tangan dari panas, bahan kimia, atau benda tajam.
safety_glasses	Kacamata pelindung	Kacamata bening atau gelap yang dirancang untuk melindungi mata dari partikel, debu, atau percikan bahan kimia.
steel_toe_boot	Sepatu safety	Sepatu kerja (boots/steel-toe boot) yang memiliki pelindung baja di bagian jari kaki untuk mencegah cedera dari benda berat atau tajam yang jatuh.

2) Pertimbangan Skema Labeling

Alasan pemilihan label:

1. Setiap PPE memiliki ciri visual yang distingtif

Masing-masing peralatan keselamatan memiliki bentuk, warna, dan posisi yang unik pada tubuh, sehingga memungkinkan untuk dideteksi oleh model berbasis visi komputer. Contoh:

- *Hard hat* → bulat, mengkilap, biasanya di bagian atas kepala.

- *Safety vest* → warna terang & reflektif di torso.
- *Gloves* → membungkus tangan, kontras dengan kulit.
- *Safety glasses* → mengikuti kontur mata/wajah.
- *Steel-toe boots* → tinggi/panjang dan bentuk keras di bagian kaki.

2. **Relevan dengan penilaian kepatuhan PPE secara otomatis**

Label ini akan membantu sistem dalam memberikan penilaian otomatis, apakah personil sudah mengenakan seluruh PPE sesuai standar atau belum. Tanpa label yang tepat, sistem tidak dapat membuat keputusan valid.

3. **Mendukung pengembangan sistem pelaporan & audit otomatis**

Dengan label-label tersebut, sistem dapat:

- Menghitung rasio kepatuhan individu/tim.
- Mendeteksi area kerja dengan pelanggaran tertinggi.
- Mencatat waktu, lokasi, dan jenis pelanggaran.

4. **Memungkinkan sistem mendeteksi *multiple violations* secara bersamaan**

Dalam 1 frame, seorang pekerja bisa melanggar lebih dari 1 PPE requirement (misalnya: tanpa gloves & kacamata). Oleh karena itu, setiap item harus dijadikan label independen agar deteksi multi-label dapat dilakukan.

5. **Label-label ini merupakan standar global PPE**

Komponen seperti helm, rompi, sarung tangan, kacamata safety, dan sepatu baja adalah standar keselamatan kerja internasional (OSHA, ISO 45001). Ini memastikan bahwa sistem yang dikembangkan scalable dan dapat digunakan untuk sektor lain.

6. **Valid untuk diterapkan dalam skenario multi-lingkungan**

Dengan menggunakan label tersebut, sistem dapat dilatih untuk berbagai jenis tempat kerja: konstruksi, manufaktur, logistik, tambang, dsb., karena PPE yang digunakan bersifat umum lintas industri.

7. Mengurangi potensi false positive/false negative

Label yang spesifik dan terdefinisi dengan baik membantu sistem untuk membedakan objek yang mirip, misalnya:

- Helm vs topi biasa
- Kacamata safety vs kacamata hitam
- Sepatu safety vs sneakers

Relevansi dengan Sistem AI:

- Model deteksi objek seperti YOLO atau SSD memerlukan anotasi objek dalam bentuk bounding box.
- Keberadaan label `hard_hat`, `safety_vest`, dan lainnya akan memungkinkan sistem:
 - Menghitung jumlah personil dengan dan tanpa PPE.
 - Memberi notifikasi real-time pada pelanggaran.
 - Menyusun laporan kepatuhan PPE per orang/per waktu.

Contoh use case: Seorang pekerja terekam tanpa gloves dan safety glasses → sistem mendeteksi pelanggaran dan mencatat waktu + lokasi pelanggaran → manajemen dapat mengambil tindakan langsung.

3) Panduan Anotasi

- Buat panduan untuk melakukan anotasi sesuai dengan *label*/kategori yang Anda ajukan. Hal yang dipertimbangkan dalam panduan dapat meliputi tapi tidak terbatas pada:
 - Definisi *label* yang Anda pertimbangkan dan cara menggambarinya (e.g., *inclusion/exclusion criteria*, etc.)
 - *Partial Occlusion*: Subjek PPE tertutupi secara parsial
 - *Blurry/Low-resolution image*: Subjek *out of focus* atau jauh dari kamera
 - *Multiple people*: Beberapa orang ada dalam satu *frame*

Definisi Label & Bounding Box:

Label	Definisi	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
hard_hat	Helm pelindung yang dikenakan di kepala	Helm dengan bentuk cembung/kaku, biasanya berwarna terang (kuning, oranye, putih)	Topi biasa, helm sepeda, hoodie
safety_vest	Rompi berwarna terang/reflektif di torso	Rompi high-visibility (neon orange/kuning) dengan strip reflektif jelas	Jaket, kaos, atau rompi biasa
gloves	Sarung tangan pelindung di tangan	Sarung tangan kerja (kulit, karet, kanvas) yang menutupi sebagian atau seluruh tangan	Tangan kosong, sarung tangan fashion
safety_glasses	Kacamata pelindung yang dipakai di mata	Kacamata bening/gelap, dengan desain pelindung, menempel erat pada wajah	Kacamata hitam biasa (sunglasses), fashion glasses, kacamata minus, kacamata frame bulat
steel_toe_boot	Sepatu kerja dengan ujung baja	Sepatu boot tinggi yang kokoh dan keras di bagian kaki	Sneakers, sandal, sepatu olahraga biasa

Aturan Bounding Box:

- Harus pas mengelilingi PPE yang dikenali (tidak terlalu longgar/ketat).
- Letakkan box di sekitar objek PPE, bukan seluruh tubuh personil (kecuali untuk safety vest).
- Gunakan square atau rectangle shape sesuai dimensi objek.

Partial Occlusion (Objek PPE tertutup sebagian):

Situasi	Tindakan
PPE hanya terlihat sebagian (misalnya tertutup tangan)	Tetap anotasi jika masih bisa dikenali secara jelas
PPE hanya terlihat reflektornya	Hanya anotasi jika bagian utama PPE masih terlihat signifikan
PPE tertutup total	Jangan anotasi – karena sistem tidak bisa belajar dari sesuatu yang tidak terlihat

Tambahkan tag “`occluded: true`” (jika didukung tool seperti CVAT atau Roboflow).

Blurry / Low-Resolution Image:

Situasi	Tindakan
Gambar sedikit blur namun PPE masih bisa dikenali	Anotasi seperti biasa
Gambar sangat blur/out of focus sehingga PPE tidak terlihat	Jangan anotasi. Tandai gambar sebagai unusable atau ambiguous
Objek sangat kecil karena terlalu jauh dari kamera	Anotasi jika PPE tetap bisa dikenali (misal bentuk helm khas terlihat)

Multiple People in One Frame:

Situasi	Tindakan
Banyak personil dalam satu frame	Anotasi setiap PPE secara individu untuk tiap orang
Beberapa orang pakai PPE, beberapa	Hanya anotasi PPE yang terlihat; ini

tidak	justru bagus untuk melatih model mendeteksi perbedaan
-------	---

Contoh Kasus Anotasi:

Kasus	Anotasi (Ya/Tidak)	Keterangan
Seorang pekerja pakai helm tapi tidak pakai rompi	Ya	Anotasi helm saja
Gambar CCTV blur, pekerja terlihat tapi tidak jelas	Tidak	PPE tidak bisa diidentifikasi
Dua orang, satu lengkap PPE, satu tanpa sarung tangan	Ya	Anotasi semua PPE masing-masing, yang tidak dikenakan tetap tidak ditandai