

CV A - Hinton's
Prophet

Person Tracking Project

Portofolio Project 2

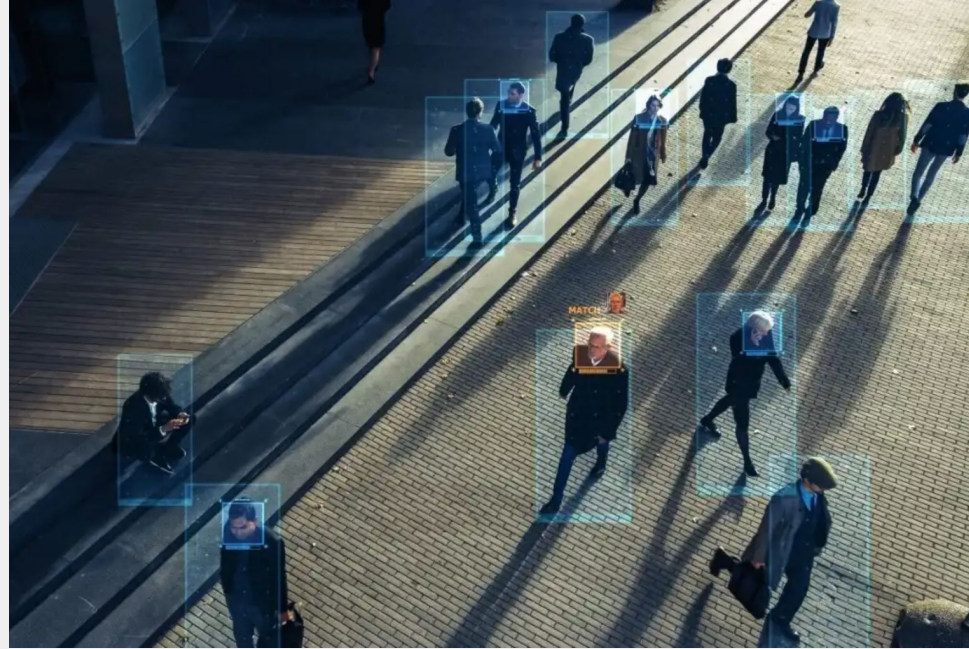


OBJECTIVE

“Mengembangkan sistem cerdas berbasis teknologi AI yang mampu melakukan pelacakan objek untuk kebutuhan smart city”

Business and Domain Understanding

- **Teknologi person tracking:** People tracking menggunakan AI semakin berkembang di berbagai industri [1], mulai dari keamanan, manajemen lalu lintas pejalan kaki, hingga analisis perilaku pelanggan. Teknologi ini dapat diimplementasikan menggunakan Computer Vision, sensor IoT, serta Machine Learning untuk mendeteksi, melacak, dan menganalisis pergerakan individu di ruang publik maupun privat.
- Banyak kota besar di dunia mulai menerapkan **people tracking** untuk keamanan dan efisiensi transportasi, namun beberapa negara juga menerapkan pembatasan ketat terhadap penggunaannya demi menjaga privasi warga.



Tools



Data Understanding

- Menggunakan dataset coco-2017 [2], dataset yang banyak digunakan dalam penelitian visi komputer, khususnya untuk tugas-tugas yang terkait dengan deteksi objek, segmentasi, dan pemberian teks pada gambar. Dataset ini merupakan bagian dari rangkaian dataset Common Objects in Context (COCO) dan dirilis sebagai versi terbaru dari dataset COCO sebelumnya, yang diakses melalui <https://cocodataset.org/#home>
- **Ukuran dan Variasi:** Terdiri dari 123,287 images dan 886,284 instances
- Pada studi kasus Portofolio Project ini yang digunakan adalah 3000 images untuk training dan 750 images untuk testing



Data Preparation

```
custom_dataset_dir = "/kaggle/working/dataset"
fo.config.dataset_zoo_dir = custom_dataset_dir

try:
    train_dataset = foz.load_zoo_dataset(
        "coco-2017",
        split="train",
        label_types=["detections", "segmentations"],
        classes=["person"],
        max_samples=3000,
        dataset_name="coco-2017-train-persons",
    )
    print("Train dataset loaded successfully!")
except Exception as e:
    print(f"Error loading train dataset: {e}")

try:
    val_dataset = foz.load_zoo_dataset(
        "coco-2017",
        split="validation",
        label_types=["detections", "segmentations"],
        classes=["person"],
        max_samples=750,
        dataset_name="coco-2017-validation-persons",
    )
    print("Validation dataset loaded successfully!")
except Exception as e:
    print(f"Error loading validation dataset: {e}")
```

Dalam proses data preparation, pemuatan subset dataset COCO-2017 menggunakan pustaka FiftyOne (foz) dengan fokus pada objek yang memiliki label "person".

Agar program lebih robust, proses pemuatan dataset dibungkus dalam blok try-except, sehingga jika terjadi kesalahan, program tidak akan langsung berhenti, melainkan akan menangkap error dan mencetak pesan kesalahan yang spesifik.

Visualisasi Data

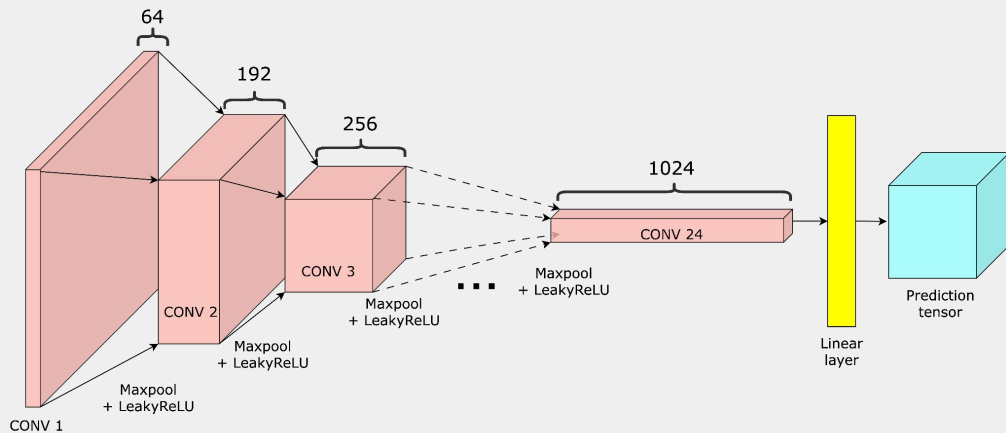
Dataset yang sudah disiapkan divisualisasikan menggunakan FiftyOne app

```
# Visualize the dataset in the FiftyOne App  
session = fo.launch_app(dataset)
```

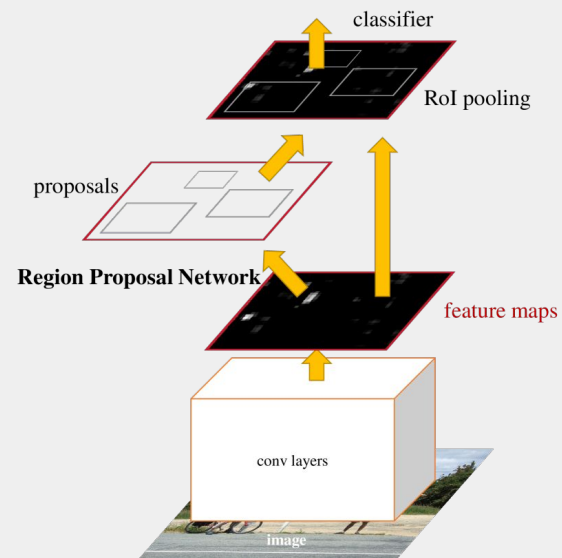


Architecture & Modelling

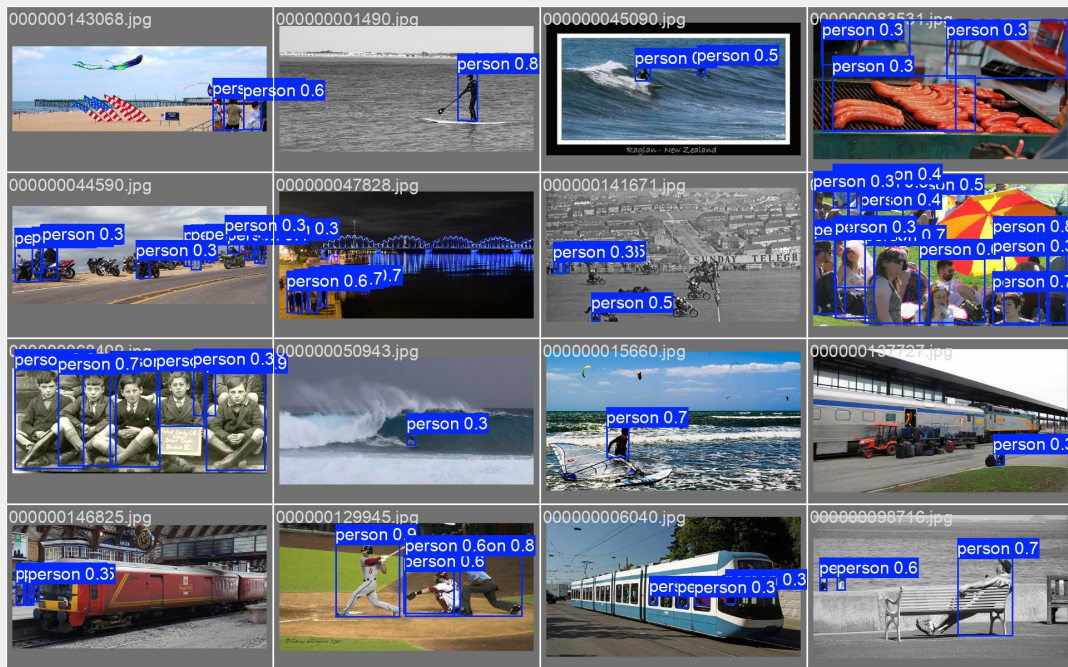
YOLOv8



Faster RCNN



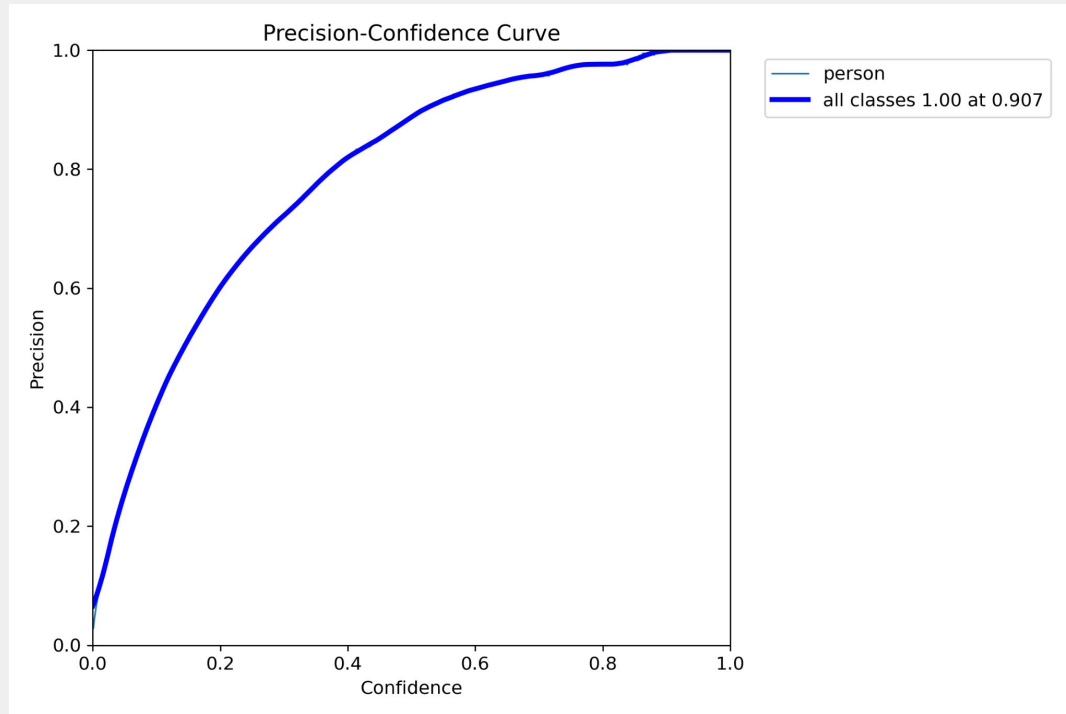
Result - YOLO



Result - YOLO

Ketika threshold rendah, precision juga rendah karena model mengeluarkan lebih banyak deteksi yang mungkin termasuk false positives. Namun, seiring meningkatnya threshold, precision meningkat hingga mendekati nilai 1.0, menunjukkan bahwa prediksi yang dibuat dengan confidence tinggi lebih akurat.

Precision mencapai 1.00 pada confidence threshold sekitar 0.907, yang berarti pada tingkat kepercayaan ini, model hampir tidak menghasilkan false positives. Hasil ini menunjukkan bahwa YOLOv8 memiliki kinerja yang baik dalam mendeteksi objek "person", dengan trade-off antara recall dan precision yang dapat diatur melalui threshold confidence



Result - Faster RCNN

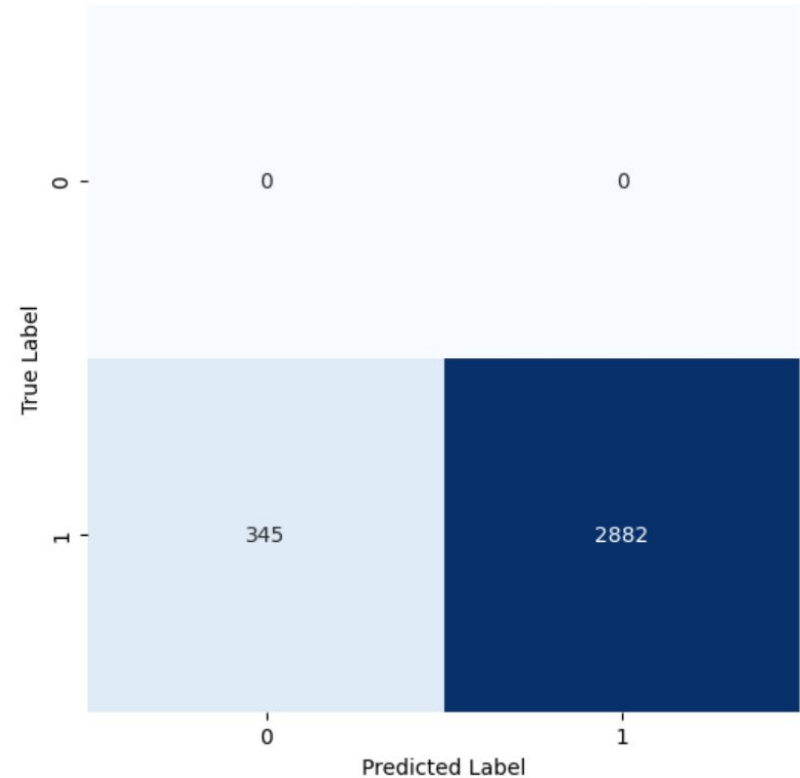


Result - Faster RCNN

- Menggunakan CM dan akurasi untuk evaluasi
- Model ini mencapai akurasi sebesar 89.3%, yang menunjukkan bahwa mayoritas prediksi berhasil mengidentifikasi objek dengan benar. Meskipun akurasi yang diperoleh sudah cukup tinggi, tingginya jumlah False Negatives menunjukkan bahwa masih ada ruang untuk perbaikan.

Accuracy: 0.89308895568639603

Confusion Matrix



Referensi

- [1] Feldstein, Steven. 2019. The Global Expansion of AI Surveillance accessed via <https://carnegieendowment.org/research/2019/09/the-global-expansion-of-ai-surveillance?lang=en>
- [2] Coco dataset accessed via <https://cocodataset.org/#home>