Laporan Praktikum Kontrol Cerdas

Week 5

Nama : Mochamad Reza Arimurti

NIM 214308017

Kelas : TKA-6A

Akun Github (Tautan) : https://github.com/jaezr1

Student Lab Assistant : Muhammad Fatih Anfa Ahima (214308092)

# Judul Percobaan

Human Pose Estimation dengan YOLOv8

# Tujuan Percobaan

Tujuan dari percobaan pada praktikum kali ini, sebagai berikut:

Memahami konsep Human Pose Estimation (HPE) menggunakan YOLOv8 Pose.

Menggunakan Ultralytics YOLOv8 Pose Model untuk mendeteksi pose manusia.

Melakukan inferensi pose pada gambar, video, dan kamera real-time.

Menggunakan GitHub untuk version control dan dokumentasi praktikum.

# Landasan Teori

Human Pose Estimation (HPE) adalah teknik dalam bidang visi komputer yang bertujuan untuk mendeteksi dan memprediksi posisi serta orientasi bagian-bagian tubuh manusia (seperti kepala, bahu, siku, lutut, dan pergelangan) dari gambar atau video. Teknik ini memainkan peran penting dalam berbagai aplikasi seperti pelacakan gerakan (motion tracking), analisis olahraga, interaksi manusia-mesin, serta pengawasan dan keamanan.Secara umum, HPE menggunakan metode berbasis keypoint detection, di mana model mendeteksi titik-titik penting (keypoints) di tubuh manusia. Setiap titik ini memiliki koordinat spasial dalam citra dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D). Teknologi ini memanfaatkan model deep learning berbasis Convolutional Neural Networks (CNN) untuk mengenali pola kompleks dari gambar dan memetakan posisi tubuh secara akurat.

# Analisis dan Diskusi

Human Pose Estimation (HPE) menggunakan YOLOv8 memberikan keseimbangan yang baik antara kecepatan dan akurasi dalam mendeteksi posisi tubuh manusia. Jika dibandingkan dengan model HPE tradisional seperti OpenPose atau HRNet, YOLOv8 memiliki arsitektur yang lebih efisien berkat pendekatan Anchor-Free dan Decoupled Head, yang memungkinkan prediksi keypoints secara langsung tanpa memerlukan kotak pembatas (bounding box). Salah satu keunggulan utama YOLOv8 adalah kemampuannya untuk melakukan deteksi secara real-time dengan latensi yang rendah, menjadikannya sangat cocok untuk aplikasi yang membutuhkan respons cepat, seperti pengawasan video, analisis olahraga, dan interaksi manusia-mesin. Meskipun begitu, tantangan yang dihadapi termasuk kesulitan dalam mendeteksi pose yang kompleks di lingkungan dengan pencahayaan buruk atau saat terjadi occlusion (bagian tubuh tertutup), meskipun performanya tetap stabil dalam berbagai kondisi. Dengan perkembangan teknologi dan optimasi algoritma, YOLOv8 menjadi solusi yang handal dan fleksibel untuk berbagai kebutuhan Human Pose Estimation di dunia nyata.

# Assignment

📌 Tugas:

✅ Modifikasi kode agar hanya menampilkan titik-titik sendi tertentu (misalnya: hanya tangan dan kaki).

✅ Gunakan dataset lain untuk meningkatkan performa model.

✅ Upload hasil eksperimen ke GitHub dan buat laporan analisis hasil.

# Data dan Output Hasil Pengamatan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Variabel | Hasil data |
| 1 | Hanya tracking mata hidung bahu |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2 | Tracking seluruh tubuh hingga ke tangan |  |

1. **Kesimpulan**

Human Pose Estimation (HPE) menggunakan YOLOv8 memberikan solusi yang efisien dan akurat dalam mendeteksi serta memprediksi posisi tubuh manusia secara real-time. Dengan arsitektur yang dioptimalkan melalui pendekatan Anchor-Free dan penggunaan Decoupled Head, YOLOv8 mampu mengidentifikasi keypoints dengan cepat dan tepat, bahkan di lingkungan yang dinamis. Keunggulannya dalam kecepatan inferensi dan fleksibilitas implementasi menjadikannya pilihan ideal untuk berbagai aplikasi seperti pemantauan aktivitas, analisis gerak, dan interaksi berbasis visi komputer. Meskipun masih menghadapi tantangan dalam menangani pose yang kompleks atau kondisi pencahayaan buruk, YOLOv8 tetap menjadi alat yang andal dan inovatif dalam pengembangan teknologi Human Pose Estimation.

# Saran

Untuk meningkatkan kinerja Human Pose Estimation menggunakan YOLOv8, disarankan untuk menggunakan dataset yang beragam dan berkualitas tinggi seperti **COCO Keypoints** atau **MPII** guna melatih model agar lebih akurat dalam mendeteksi berbagai pose dan kondisi lingkungan. Selain itu, optimasi parameter model seperti ukuran input gambar dan learning rate dapat meningkatkan akurasi tanpa mengorbankan kecepatan. Implementasi teknik **data augmentation** seperti rotasi, skala, dan perubahan pencahayaan juga dapat membantu model mengenali pose dalam situasi yang kompleks. Terakhir, mengintegrasikan YOLOv8 dengan sistem pemrosesan paralel (GPU) akan mempercepat inferensi dan memungkinkan penerapan di aplikasi real-time secara lebih efisien.

# Daftar Pustaka

Bochkovskiy, A., Wang, C.-Y., & Liao, H.-Y. M. (2020). YOLOv4: Optimal speed and accuracy of object detection. arXiv preprint arXiv:2004.10934.

Ultralytics. (2023). YOLOv8: State-of-the-art object detection and pose estimation. Retrieved from <https://ultralytics.com>

Cao, Z., Simon, T., Wei, S. E., & Sheikh, Y. (2017). Realtime multi-person 2D pose estimation using part affinity fields. IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 1302-1310.