

LAPORAN PRAKTIKUM 13 MEDIPIPE HAND

MINGGU 1

Nama : Ega Bhanu Indrasta Sutan
NIM : 234308097
Kelas : TKA-6D
Akun Github : <https://github.com/Indraaaa22>

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi *computer vision* saat ini semakin pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan sistem yang mampu mengenali dan menganalisis objek secara otomatis. Salah satu framework yang banyak digunakan dalam bidang ini adalah MediaPipe. MediaPipe merupakan framework open-source yang dikembangkan oleh Google untuk memproses data visual seperti gambar dan video secara real-time dengan bantuan teknologi machine learning. Framework ini dirancang agar ringan dan efisien sehingga dapat dijalankan pada berbagai perangkat, mulai dari laptop hingga smartphone.

MediaPipe menyediakan berbagai modul yang siap digunakan, seperti deteksi wajah, pelacakan tangan, dan estimasi pose tubuh. Salah satu fitur yang cukup sering dimanfaatkan adalah *MediaPipe Hands*, yaitu modul yang mampu mendeteksi serta melacak posisi tangan lengkap dengan 21 titik landmark pada setiap tangan. Dengan adanya titik-titik koordinat tersebut, sistem dapat menganalisis pergerakan tangan secara detail dan akurat. Hal ini membuka peluang untuk pengembangan berbagai aplikasi interaktif berbasis gestur.

Dalam implementasinya, MediaPipe sering dikombinasikan dengan library seperti OpenCV untuk mempermudah proses pengolahan citra dan tampilan visual. Integrasi ini memungkinkan pembuatan sistem deteksi tangan berbasis webcam secara real-time dengan proses yang relatif sederhana. Oleh karena itu, MediaPipe menjadi salah satu solusi yang efektif dalam pengembangan sistem berbasis computer vision, baik untuk kebutuhan penelitian maupun pengembangan aplikasi interaktif.

2. Tujuan

1. Mengimplementasikan framework MediaPipe dalam sistem deteksi tangan berbasis webcam secara real-time.

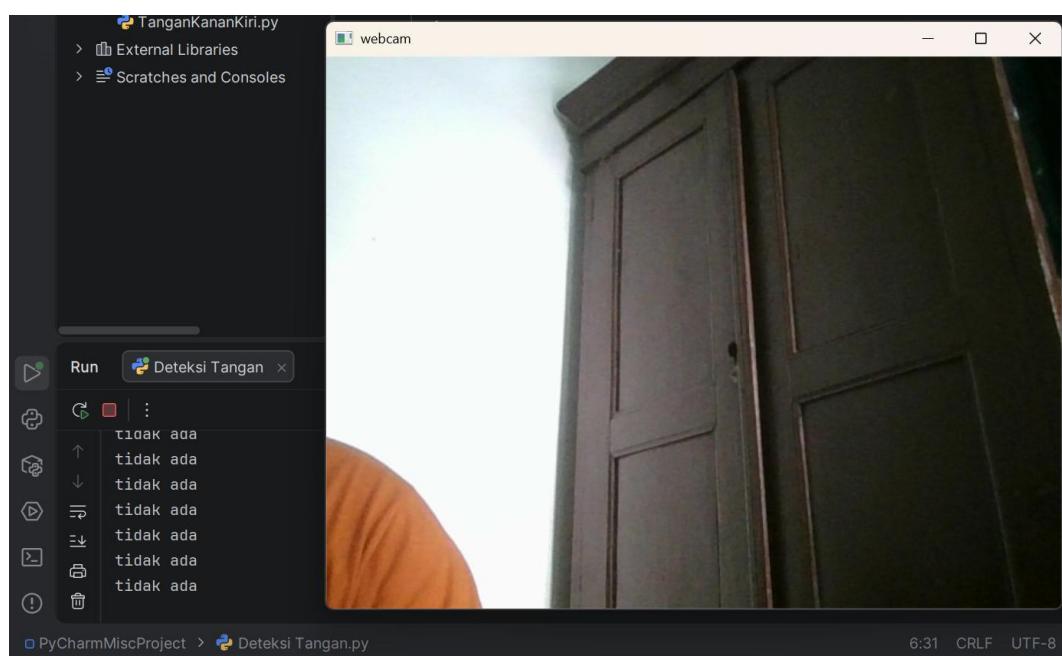
2. Menganalisis kemampuan MediaPipe Hands dalam mendeteksi dan melacak 21 titik landmark pada tangan.
3. Mengintegrasikan MediaPipe dengan OpenCV untuk menampilkan hasil deteksi dalam bentuk visual pada layar.
4. Menguji tingkat respons dan akurasi sistem dalam mendeteksi posisi serta pergerakan tangan.
5. Mengembangkan dasar sistem computer vision yang dapat diperluas untuk aplikasi interaksi manusia dan komputer.

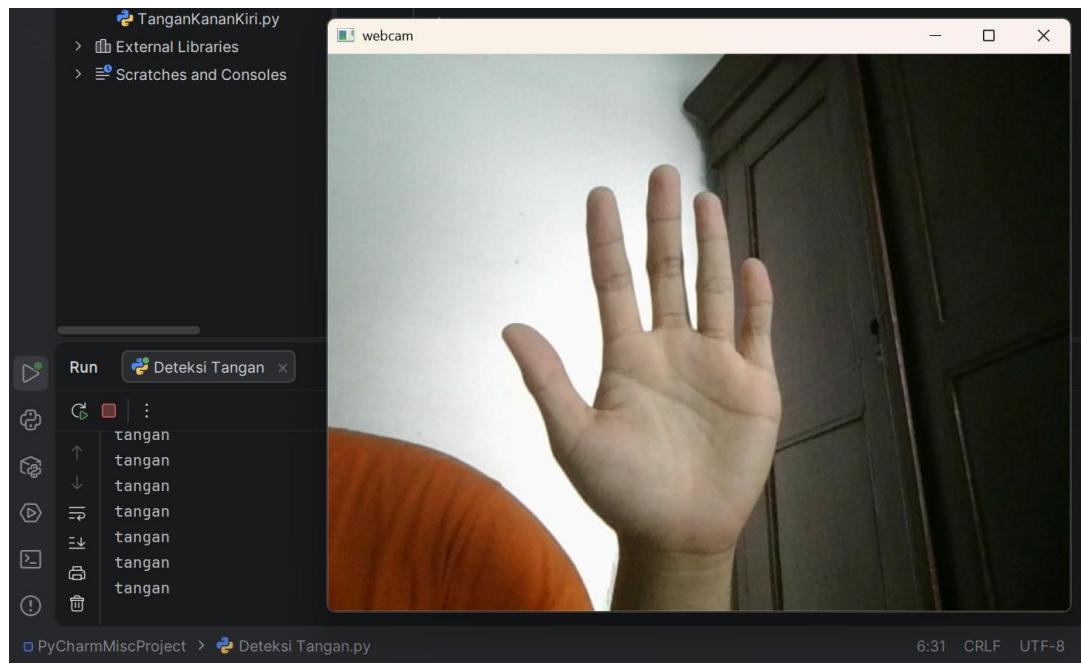
3. Manfaat

1. Memberikan pemahaman mengenai penerapan teknologi computer vision dalam sistem berbasis kamera.
2. Menjadi referensi dalam pengembangan aplikasi berbasis deteksi gerakan tangan.
3. Mempermudah proses pengembangan sistem interaktif tanpa perlu membangun model machine learning dari awal.
4. Meningkatkan kemampuan analisis dan implementasi framework berbasis artificial intelligence.
5. Membuka peluang pengembangan lanjutan, seperti pengenalan gestur, kontrol perangkat, maupun integrasi dengan sistem lain seperti Arduino atau IoT.

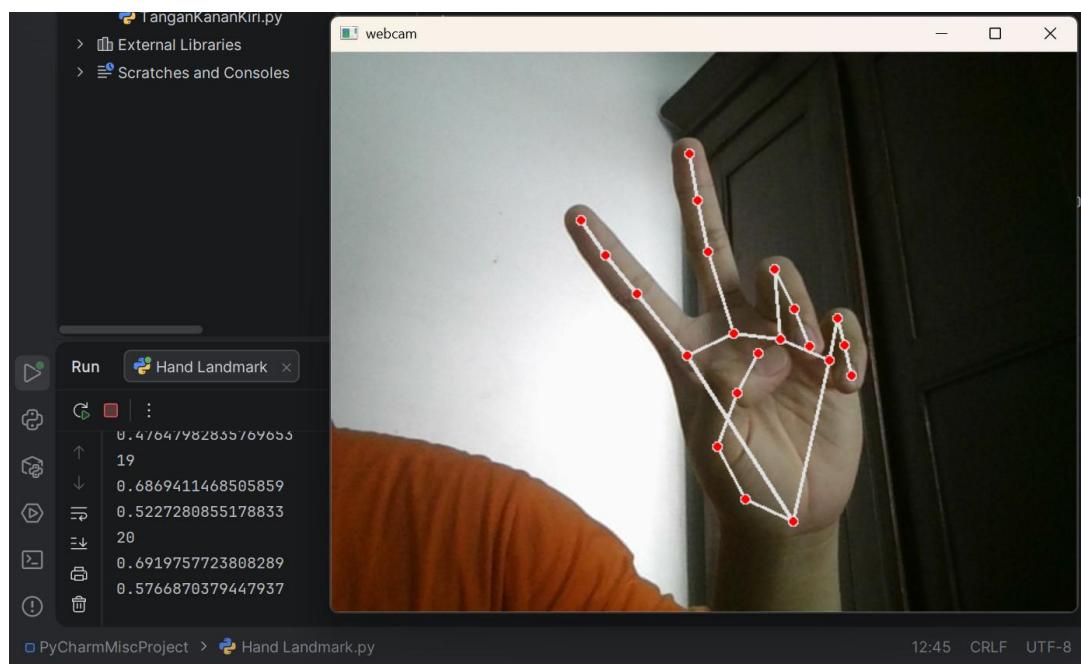
4. Program

1. Deteksi Ada dan Tidak Ada Tangan

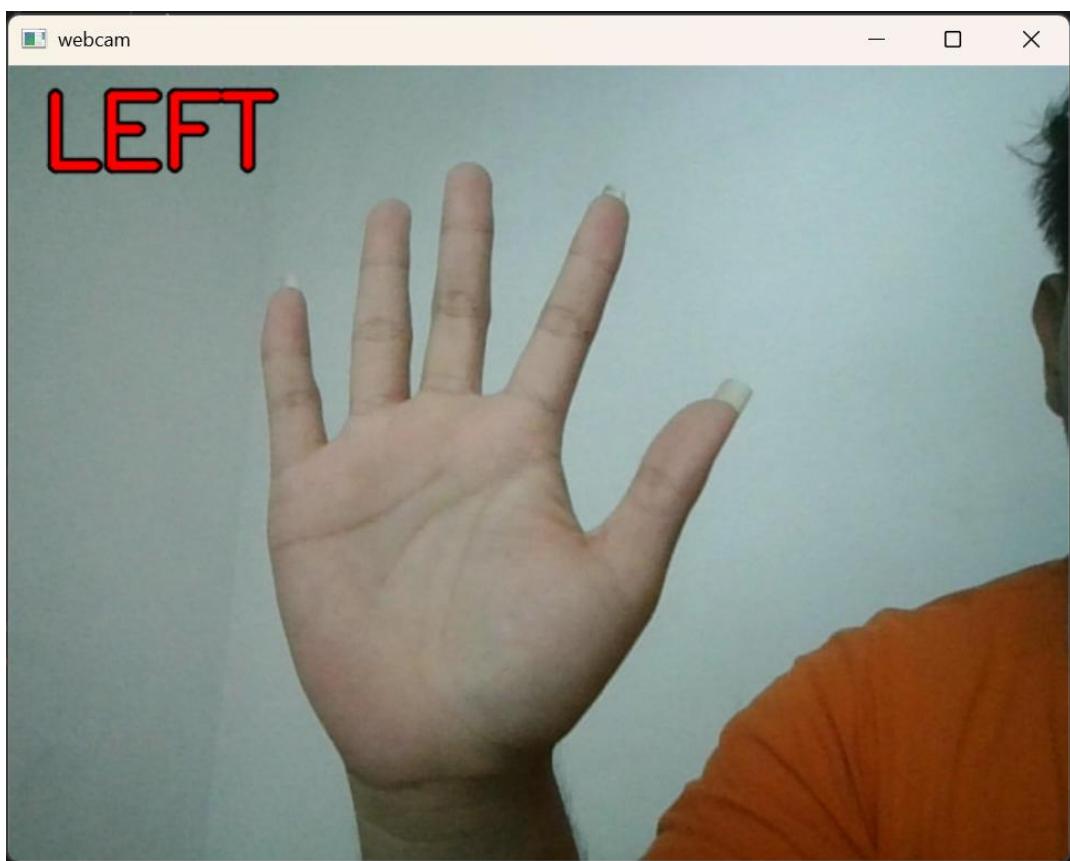
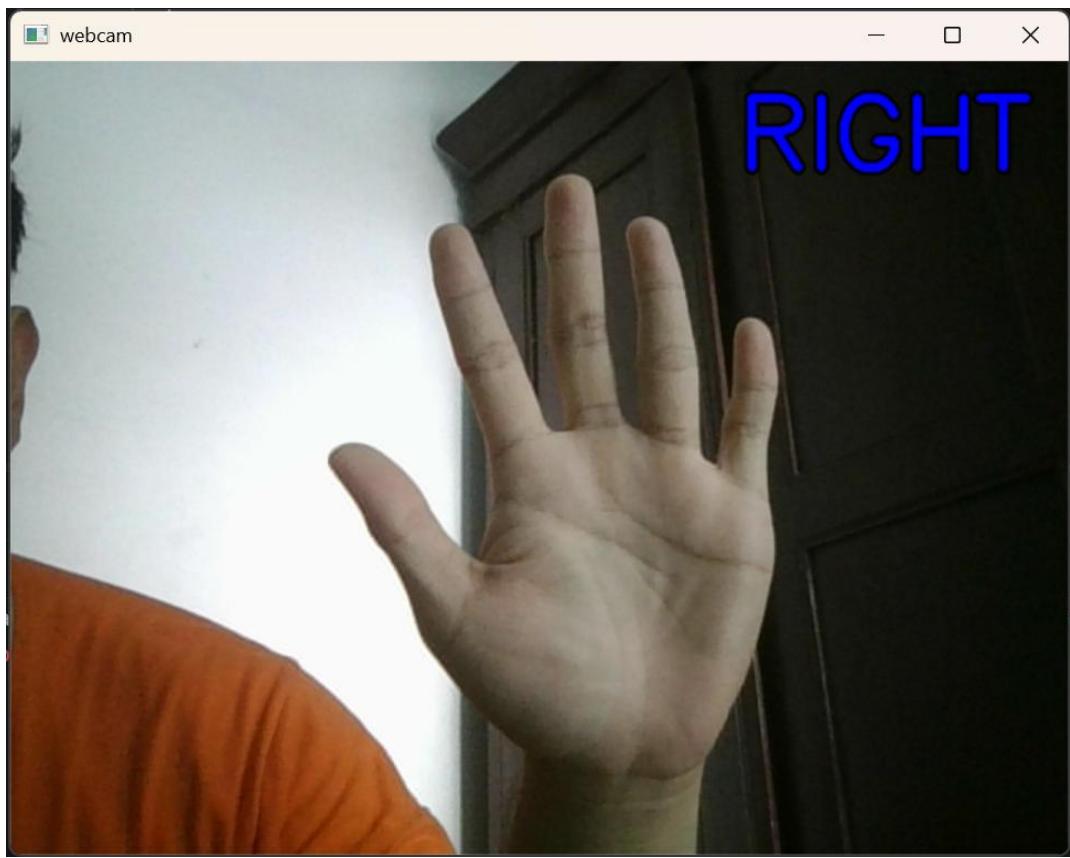




2. Deteksi Hand Landmark

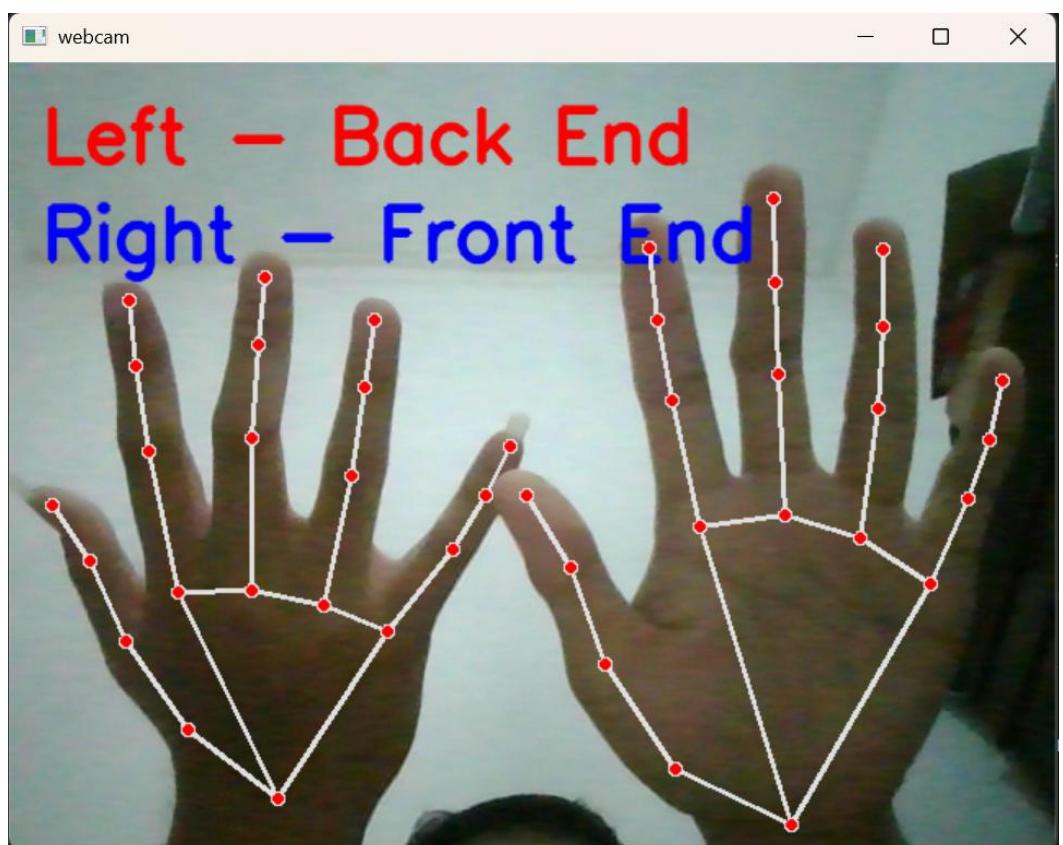


3. Deteksi Tangan Kanan Atau Kiri





4. Deteksi Tangan Depan dan Belakang



5. Analisis Program

1. Deteksi Tangan

Program pertama merupakan implementasi dasar deteksi tangan menggunakan MediaPipe. Sistem hanya memeriksa apakah terdapat tangan yang terdeteksi dalam frame kamera tanpa menampilkan landmark atau informasi detail lainnya. Proses dimulai dengan mengambil gambar dari webcam, kemudian dilakukan konversi warna dari BGR ke RGB karena MediaPipe bekerja dalam format RGB.

Jika `results.multi_hand_landmarks` bernilai true, maka sistem mencetak teks “tangan” pada terminal. Jika tidak, sistem mencetak “tidak ada”. Program ini berfungsi sebagai tahap awal pengujian apakah modul MediaPipe Hands sudah berjalan dengan baik. Secara fungsional, program ini hanya melakukan deteksi keberadaan tangan tanpa visualisasi atau analisis lebih lanjut.

2. Hand Landmark

Program kedua merupakan pengembangan dari program pertama dengan menambahkan visualisasi landmark tangan. Parameter `max_num_hands=2` memungkinkan sistem mendeteksi maksimal dua tangan secara bersamaan. Selain itu, digunakan `drawing_utils` untuk menggambar skeleton tangan berdasarkan 21 titik landmark yang tersedia.

Program juga melakukan iterasi terhadap setiap landmark menggunakan `enumerate()` dan mencetak ID serta koordinat normalisasi (x dan y) ke terminal. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengetahui posisi detail setiap titik pada tangan. Secara keseluruhan, program ini tidak hanya mendeteksi keberadaan tangan, tetapi juga menampilkan struktur anatomi tangan dan data koordinatnya.

3. Tangan Kanan dan Kiri

Program ketiga berfokus pada klasifikasi tangan kiri (LEFT) dan tangan kanan (RIGHT). Sistem memanfaatkan atribut `multi_handedness` dari MediaPipe untuk menentukan jenis tangan yang terdeteksi. Berdasarkan nilai indeks klasifikasi, sistem menampilkan teks “LEFT” atau “RIGHT” pada layar dengan posisi yang berbeda (kiri atau kanan layar).

Program ini menambahkan aspek antarmuka visual dengan penggunaan outline pada teks agar lebih jelas terlihat. Tidak ada perhitungan landmark spesifik dalam

program ini, melainkan hanya klasifikasi jenis tangan. Dengan demikian, program ini berfungsi untuk mengidentifikasi orientasi tangan berdasarkan model klasifikasi bawaan MediaPipe.

4. Tangan Depan dan Belakang

Program keempat merupakan pengembangan lanjutan yang menggabungkan klasifikasi tangan dan analisis orientasi telapak tangan. Sistem menggunakan perbandingan koordinat landmark titik ke-5 (index finger MCP) dan titik ke-17 (pinky MCP) untuk menentukan apakah tangan dalam posisi Front End (telapak menghadap kamera) atau Back End (punggung tangan menghadap kamera).

Logika orientasi dibedakan antara tangan kiri dan kanan karena posisi relatif landmark berbeda akibat efek pencerminkan kamera (`cv2.flip`). Selain menampilkan teks orientasi, program juga tetap menggambar skeleton tangan pada layar. Dengan demikian, program ini tidak hanya mendeteksi dan mengklasifikasikan tangan, tetapi juga menganalisis arah orientasinya.

6. Refrensi

Belajar Python – Situs Open Source Tutorial Pemrograman Python Bahasa Indonesia – <https://belajarpython.com>