

Nama : Yuyun Fitriana

NIM : 234308114

Kelas : TKA-6D

Mata Kuliah : Praktikum Kontrol Cerdas

Akun Github : yuyunfitriana

I. Pendahuluan

Di bidang *computer vision*, MediaPipe Hands merupakan teknologi berbasis *machine learning* yang dirancang untuk mendeteksi dan melacak pergerakan tangan pada citra maupun video. Sistem ini mampu mengenali 21 titik landmark utama pada tangan, mulai dari pergelangan, setiap ruas jari, hingga ujung jari. Untuk memastikan proses analisis berlangsung secara optimal, citra yang diperoleh terlebih dahulu dikonversi dari format warna BGR ke RGB sebelum diproses oleh model.

Dalam praktikum ini, pengembangan sistem pendeteksian tangan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan dukungan pustaka OpenCV dan MediaPipe. Webcam digunakan untuk menangkap citra secara langsung, kemudian setiap frame diproses untuk mengidentifikasi titik-titik landmark tangan dan menampilkannya secara real-time. Selain visualisasi hasil pendeteksian, praktikum ini juga mencakup analisis koordinat masing-masing landmark pada sumbu x dan y guna menentukan posisi dan orientasi tangan yang terdeteksi oleh sistem.

II. Tujuan dan Manfaat

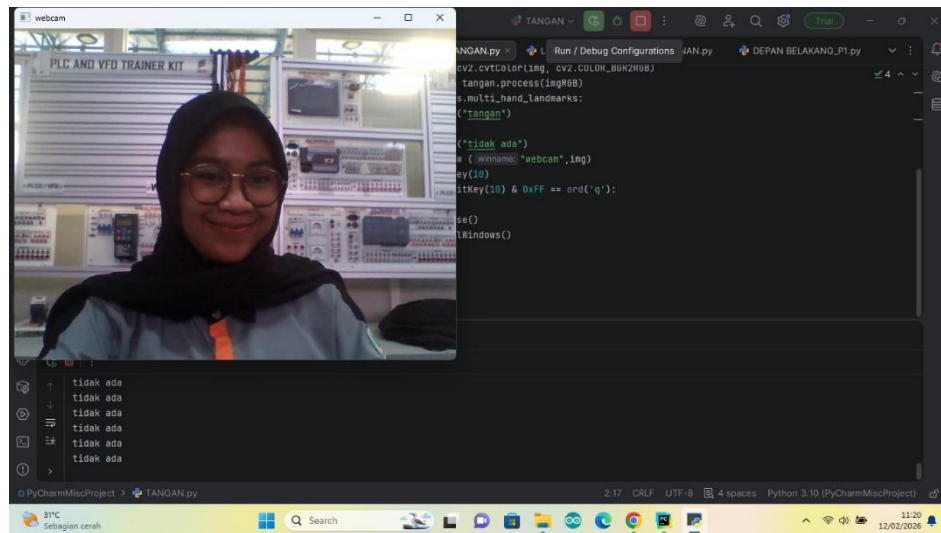
A. Tujuan

1. Memahami tahapan pengolahan citra digital, termasuk prosedur konversi warna dari format BGR ke RGB, agar citra dapat diproses secara efektif oleh sistem.
2. Menerapkan sistem pendeteksian tangan secara *real-time* menggunakan bahasa pemrograman Python dengan dukungan pustaka OpenCV dan MediaPipe melalui webcam.
3. Mempelajari konsep dasar *computer vision* serta aplikasinya dalam pengembangan sistem pendeteksian tangan yang berbasis *machine learning*.

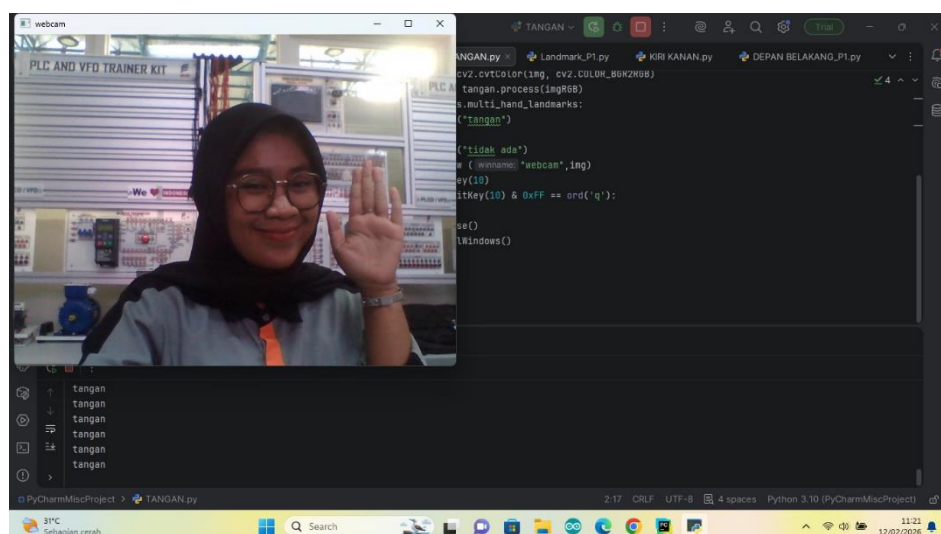
B. Manfaat

1. Memberikan kesempatan bagi peserta praktikum untuk memperoleh pengalaman langsung dalam menganalisis serta memanfaatkan data koordinat landmark tangan yang berhasil terdeteksi.
2. Mengasah kemampuan peserta dalam merancang dan mengembangkan sistem pendeteksian objek secara *real-time* dengan menggunakan bahasa pemrograman Python.
3. Meningkatkan pemahaman peserta terkait integrasi pustaka OpenCV dan MediaPipe dalam pengembangan aplikasi berbasis kecerdasan buatan (AI).

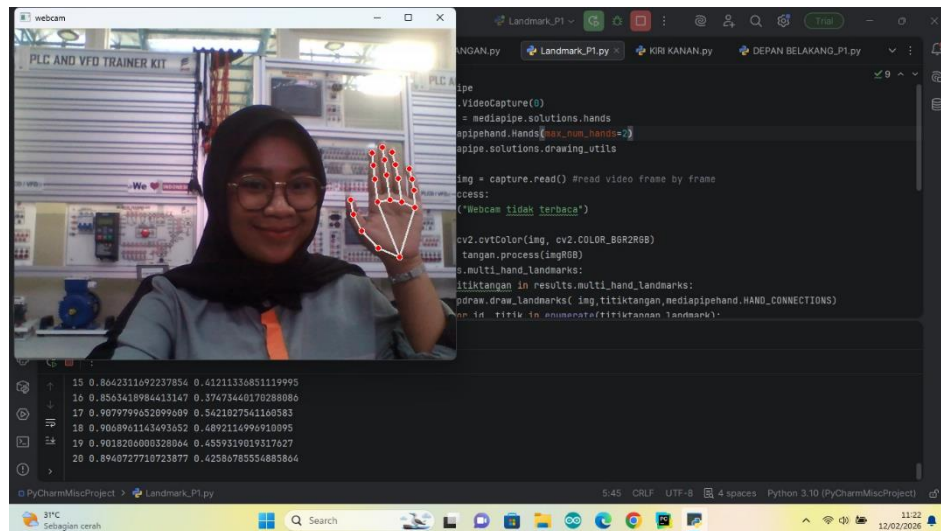
III. Hasil Percobaan



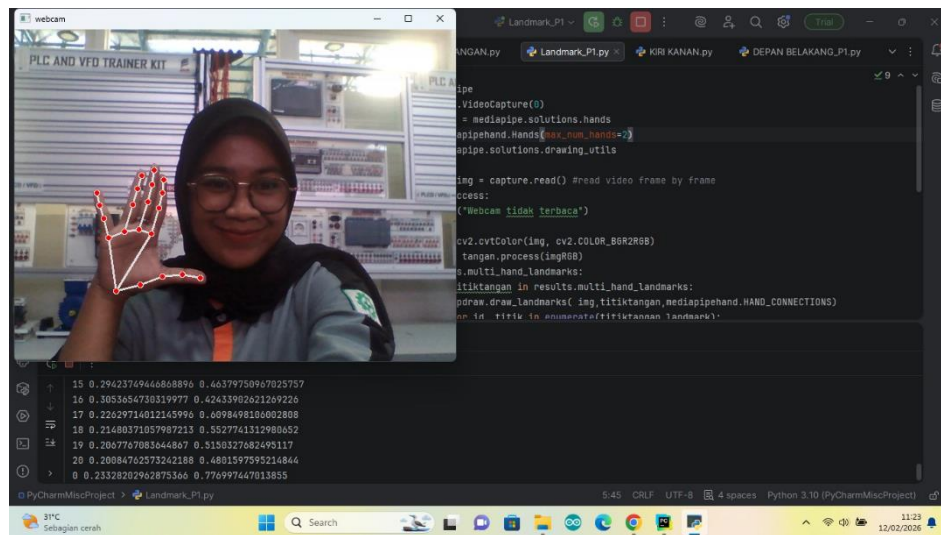
Gambar 1. Tidak mendeteksi tangan



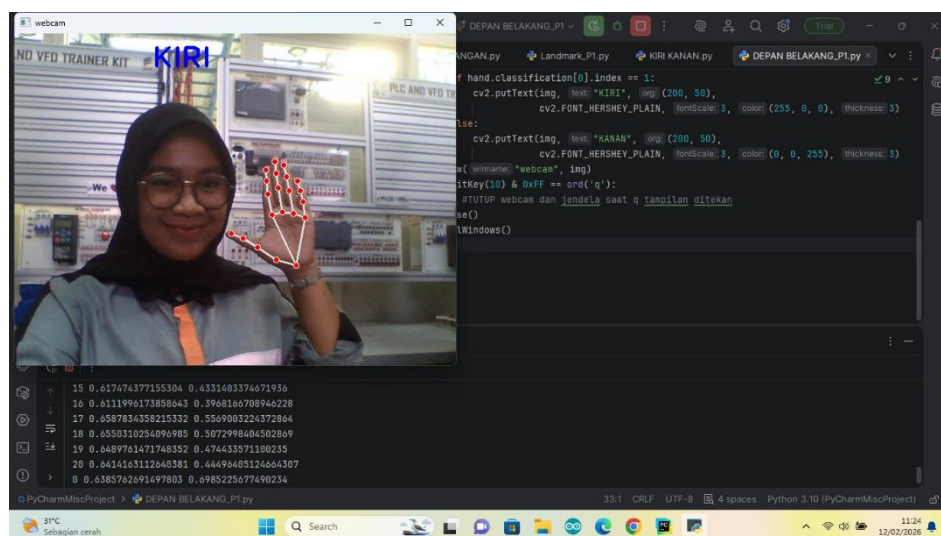
Gambar 2. Mendeteksi tangan



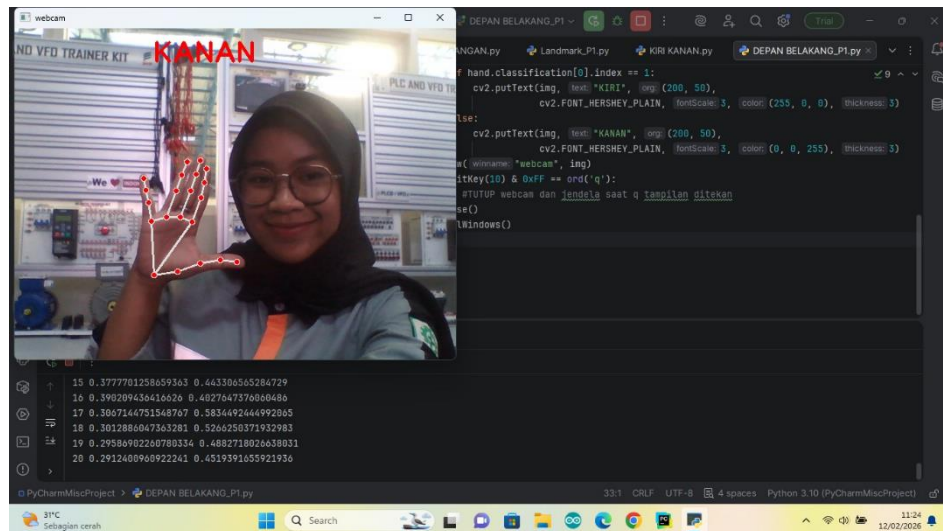
Gambar 3. Mendeteksi Garis Tangan Kanan



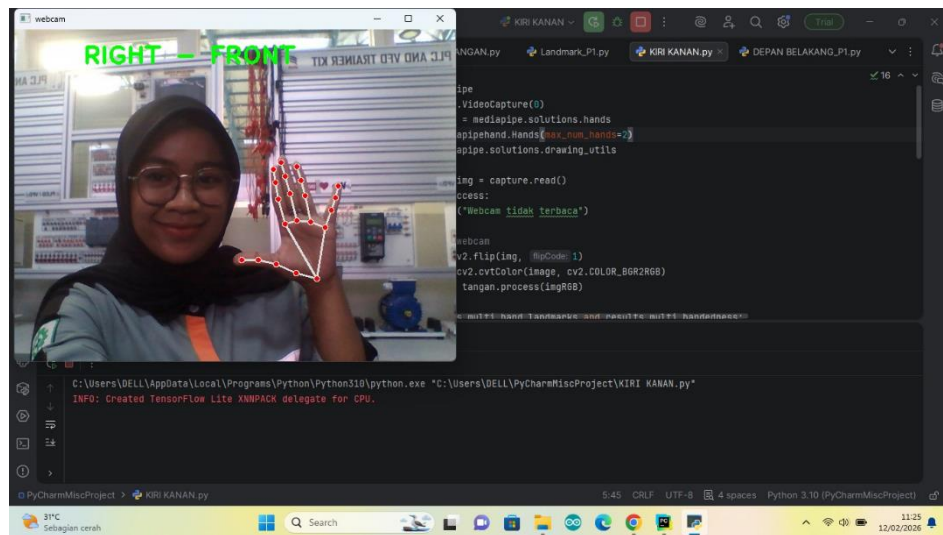
Gambar 4. Mendeteksi Garis Tangan Kiri



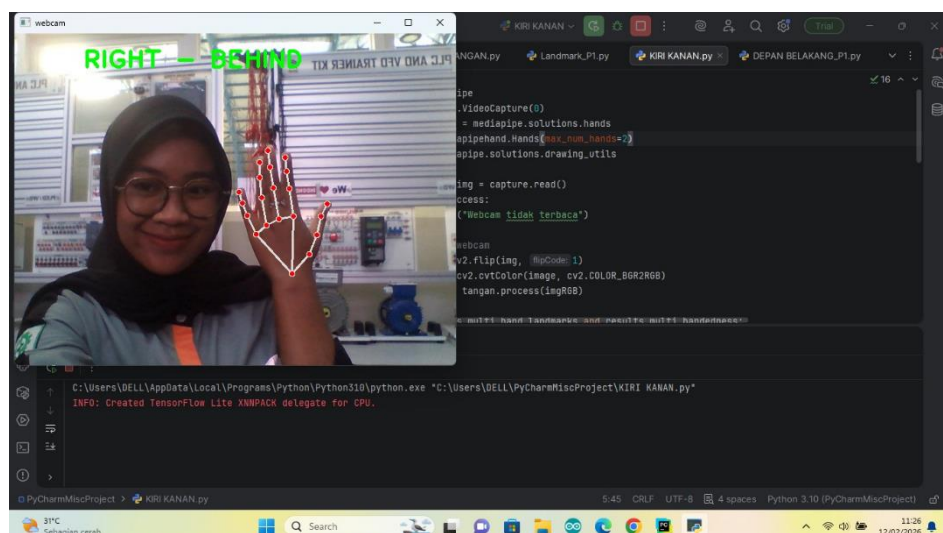
Gambar 5. Mendeteksi Tangan Kiri



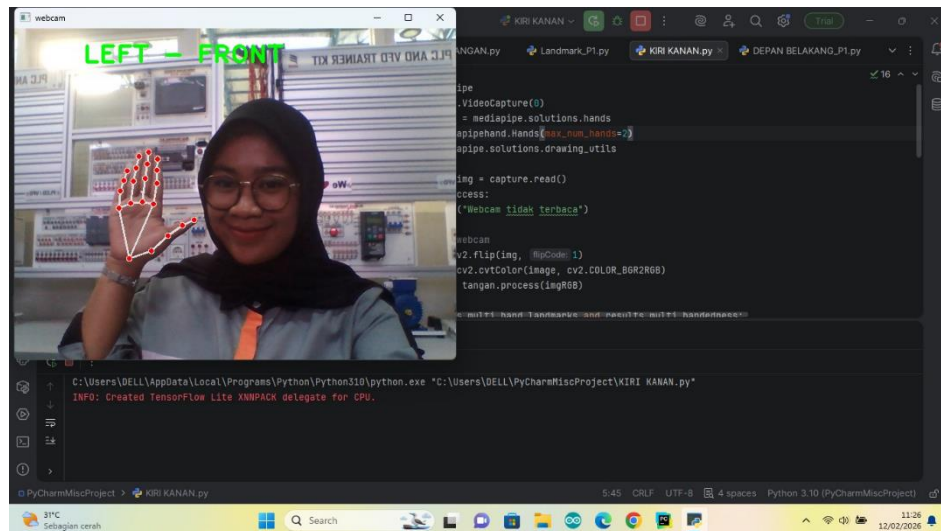
Gambar 6. Mendeteksi Tangan Kanan



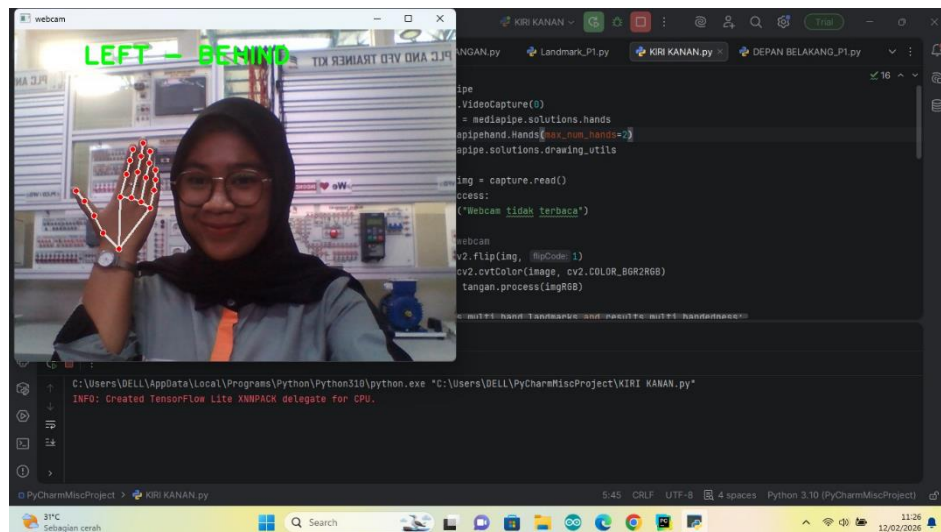
Gambar 7. Mendeteksi Tangan Kanan bagian Depan



Gambar 8. Mendeteksi Tangan Kanan bagian Belakang



Gambar 9. Mendeteksi Tangan Kiri bagian Depan



Gambar 10. Mendeteksi Tangan Kiri bagian Belakang

IV. Analisis Hasil Percobaan

Berdasarkan hasil percobaan pada Gambar 1 sampai Gambar 10, sistem pendeteksian tangan menggunakan MediaPipe Hands yang diintegrasikan dengan OpenCV dan Python telah berhasil berjalan dengan baik secara real-time. Pada kondisi tanpa objek tangan (Gambar 1), sistem tidak memberikan deteksi sehingga menunjukkan bahwa model mampu membedakan tangan dengan latar belakang dan meminimalkan kesalahan deteksi. Ketika tangan mulai ditampilkan di depan kamera (Gambar 2), sistem langsung mengenali area tangan dan menampilkan 21 titik landmark yang merepresentasikan struktur pergelangan, telapak, hingga ujung jari. Hal ini membuktikan bahwa proses akuisisi citra, konversi warna BGR ke RGB, dan pemrosesan oleh model machine learning berjalan dengan benar.

Pada pengujian berikutnya (Gambar 3 hingga Gambar 6), sistem mampu menggambar garis kerangka tangan berdasarkan hubungan antar landmark serta membedakan tangan kiri dan tangan kanan secara otomatis. Kemampuan ini menunjukkan bahwa MediaPipe tidak hanya mendeteksi keberadaan tangan, tetapi juga memahami struktur anatomi dan orientasi tangan melalui analisis koordinat spasial. Dengan demikian, sistem dapat digunakan untuk analisis gerakan yang lebih kompleks karena setiap perubahan posisi jari tetap terdeteksi secara konsisten.

Selanjutnya, pada variasi orientasi tangan depan dan belakang (Gambar 7 hingga Gambar 10), sistem tetap mampu melacak posisi tangan meskipun terjadi perubahan sudut pandang, rotasi, maupun arah telapak tangan. Hal ini menunjukkan bahwa model memiliki tingkat ketahanan (robustness) yang baik terhadap perubahan pose dan posisi selama pencahayaan cukup dan tangan terlihat jelas oleh kamera. Secara keseluruhan, percobaan ini membuktikan bahwa integrasi MediaPipe dan OpenCV efektif untuk membangun sistem computer vision berbasis machine learning yang mampu mendeteksi dan melacak tangan secara akurat serta berpotensi diterapkan pada aplikasi interaksi manusia-komputer dan sistem kontrol cerdas.

V. Referensi

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