

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Computer vision mampu membuat komputer memiliki “*human vision*” yang bertujuan agar komputer dapat mengenali suatu objek[1]. *Computer vision* dapat di terapkan di berbagai bidang penelitian salah satunya adalah *object tracking*. Terdapat banyak penelitian yang menerapkan *computer vision* dalam pengembangan sebuah sistem dan aplikasi, termasuk cara implementasinya terhadap interaksi manusia. Beberapa contoh penerapan *computer vision* di dalam bidang *object tracking* adalah sebagai AI Trainer, Yoga Pose Detection, Virtual Mouse, dan masih banyak lagi. Namun, di dalam proses implementasinya terdapat beberapa tantangan seperti mendapatkan pendeteksian yang baik, kompleksitas pergerakan objek, perspektif dan jarak, serta gangguan pencahayaan.

Object tracking juga dapat diterapkan pada area kaki khususnya untuk pendeteksian langkah kaki. Meskipun ada banyak *wearable device* yang dapat menghitung langkah kaki seperti smartwatch, namun masih belum banyak penelitian atau sistem berbasis *computer vision* yang digunakan untuk menghitung langkah kaki. Perhitungan langkah kaki menjadi sangat penting dalam berbagai aplikasi, mulai dari kesehatan, kebugaran, pengembangan animasi dan game, hingga rehabilitasi medis. Untuk mendeteksi langkah kaki memiliki tantangan dalam hal akurasi, terutama dalam lingkungan yang dinamis dan variatif. Maka dari itu penelitian ini dimaksudkan untuk membangun sistem *object tracking* untuk menghitung langkah kaki berbasis *computer vision*.

Pada penelitian[2], mengimplementasikan *computer vision* untuk mengetahui gerakan olahraga seperti push up, pull up, dan mengangkat dumbell. Penelitian ini merupakan salah satu contoh penerapan *computer vision* terhadap interaksi dengan manusia melalui *object tracking*. Penelitian ini berhasil untuk mendeteksi pose atau gerakan yang optimal dengan jarak 3 Meter dan melakukan perhitungan pada setiap gerakan push up, pull up, dan dumbell dengan cara menghitung logika perhitungan sudut pada siku *pipeline*.

Penelitian lain juga memanfaatkan *computer vision* untuk perancangan virtual mouse dengan hand gesture recognition[3]. Penelitian tersebut memanfaatkan berbagai gesture tangan yang berbeda dan masing-masing gesture akan di kategorikan sebagai acuan untuk melakukan fungsi pada mouse seperti klik kiri, klik kanan, menggeser cursor, dan double click.

Bahkan ada penelitian yang mencoba untuk membandingkan beberapa metode cara implementasi *computer vision* untuk human pose estimation. Beberapa metode tersebut diantaranya adalah EpipolarPose, OpenPose, PoseNet, dan MediaPipe. Keempat metode tersebut di implementasikan untuk menjadi sistem pendeteksian pose yoga menggunakan human pose estimation[4]. Hasil pengujian yang diperoleh menunjukkan akurasi yang paling tinggi di dapatkan oleh MediaPipe dengan tingkat akurasi tertinggi pada pose Tadasana/mountain pose sebesar 90.9%.

Berdasarkan beberapa penelitian yang disebutkan diatas belum banyak penelitian yang memfokuskan penerapan *computer vision* pada area kaki khususnya dalam melakukan perhitungan langkah kaki. Dalam *computer vision* terdapat beberapa *framework* yang dapat di gunakan untuk kebutuhan *object tracking*. Contoh *framework* yang sering di gunakan adalah *OpenCV* dan *MediaPipe* karena keduanya gratis dan bersifat *open-source*. Selain itu mediapipe pose sangat membantu untuk mendeteksi bagian tubuh manusia dengan mendeteksi pose ROI (region of interest) pada frame video dan selanjutnya akan meprediksi 33 pose key point dari ROI[5].

Berdasarkan penjelasan di atas *MediaPipe* dan *OpenCV* merupakan *framework* dasar yang sangat baik untuk digunakan dalam penerapan *computer vision* untuk mendeteksi serta menggambar *pipeline* pada objek manusia. Besar sudut pada titik-titik *landmarks* juga dapat dimanfaatkan untuk membangun sistem *object tracking* penghitung langkah kaki pada manusia sama seperti penghitung gerakan olahraga pada penelitian-penelitian terdahulu. Metode yang akan di implementasikan adalah dengan cara menghitung besar nilai sudut pada *landmarks* area kaki sehingga dapat digunakan untuk menghitung berapa banyak jumlah

langkah kaki yang terjadi. Maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul Object tracking Menghitung Langkah Kaki Menggunakan OpenCV dan MediaPipe.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara merancang sistem perhitungan langkah kaki dengan memanfaatkan *landmarks* pada bagian kaki. Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, penulis dapat membuat rumusan masalah yaitu:

1. Dengan memanfaatkan besar sudut pada *landmarks* bagian lutut, berapakah tingkat akurasi perhitungan langkah kaki yang dihasilkan menggunakan *OpenCV* dan *MediaPipe*?
2. Seberapa besar pengaruh nilai sudut lutut pada sensitivitas dalam menghitung langkah kaki?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah adalah parameter penting yang harus ada di dalam sebuah penelitian. Adapun hal-hal yang dibatasi dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan *OpenCV* untuk visualisasi hasil pemrosesan gambar.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah python.
3. *MediaPipe* sebagai pelacak titik *landmarks* dan *pipeline* pada objek.
4. Objek berjalan yang di deteksi hanya satu orang.
5. Data yang di proses berupa hasil video recording.
6. Gerakan berjalan yang diuji berdasarkan variasi sudut pengambilan video pada sudut 0° , 45° , -45° , samping objek, dan *moving*.
7. Parameter yang diuji adalah tingkat akurasi dan sensitivitasnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah diatas adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem *object tracking* penghitung langkah kaki menggunakan *OpenCV* dan *MediaPipe*.
2. Melakukan analisis tingkat akurasi dan sesitivitas perhitungan langkah kaki dengan variasi pengambilan sudut video yang berbeda-beda.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan penelitian *object tracking* menggunakan *OpenCV* dan *MediaPipe* serta untuk menambah ilmu dan wawasan terhadap sistem penghitung jumlah langkah kaki dengan menggunakan *object tracking*.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan penelitian terdapat sistematika penulisan yang terstruktur dan sistematis agar mempermudah untuk mengetahui dan memahami isi dari setiap bagian penelitian. Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN, berisi Latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi tinjauan pustaka, dasar-dasar teori yang digunakan, dan referensi yang mendukung proses penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN, didalamnya terdapat tinjauan umum tentang objek penelitian, analisis masalah, solusi yang ditawarkan, rencana pengujian dan pengambilan data, serta analisis kebutuhan program.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, bab ini menyampaikan tahapan

apa saja yang penulis lakukan dalam mengembangkan program dan testing yang telah dilakukan hingga hasil akhir penelitian.

BAB V PENUTUP, pada bab berisi kesimpulan dan saran yang dapat peneliti rangkum selama proses penelitian untuk pengembangan penelitian dimasa mendatang.

