

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah Penelitian

Dalam era digital yang berkembang pesat, teknologi memiliki peranan penting di kehidupan manusia. Secara garis besar teknologi merupakan keseluruhan sarana yang dibutuhkan untuk keberlangsungan dan kenyamanan manusia. Semakin berkembang zaman para ahli mulai memikirkan cara agar manusia dapat berinteraksi dengan komputer secara lebih natural. Interaksi manusia dengan komputer sendiri merupakan disiplin ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dengan komputer yang meliputi perancangan, evaluasi, dan implementasi antarmuka pengguna komputer agar mudah digunakan oleh manusia. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan interaksi manusia dengan komputer secara lebih sederhana dan natural sangat diharapkan pengembangannya.

Adapun pengembangan Interaksi manusia dan komputer biasanya dilakukan dalam pengenalan suara, layar sentuh, pengenalan pose dan hand tracking. *Hand tracking* merupakan pengenalan pada bentuk dan pergerakan dari tangan manusia dilakukan untuk meraih tujuan tertentu seperti pengenalan bahasa isyarat, interaksi manusia dan robot dan untuk mengontrol *mouse pointer* langsung dengan tangan manusia melalui kamera webcam. Komputer dalam pengoperasiannya umumnya menggunakan *hardware* atau alat bantu tertentu untuk melakukan masukkan perintah pada komputer contohnya *mouse*, *keyboard* dan *webcam* (Helda Yunita dan Endang Setyati, 2019). Penelitian tentang *hand tracking* akan berusaha memaksimalkan kinerja dari alat inputan untuk bisa berinteraksi

antara manusia dan komputer. Interaksi manusia dan computer biasanya terjadi melalui perangkat keras seperti *mouse* dan *keyboard*, penggunaan perangkat seperti webcam untuk tujuan ini belum terlalu umum digunakan (Ramdhani, 2017).

Mouse control berbasis pose tangan tidak hanya membuka pintu untuk pengalaman pengguna yang lebih interaktif, tetapi juga memberikan solusi bagi yang menghadapi keterbatasan fisik atau memerlukan metode input alternatif. Sebagai contoh, orang dengan disabilitas motorik dapat dengan mudah mengontrol *mouse* hanya dengan menggunakan gerakan tangan, meningkatkan aksesibilitas dan inklusivitas dalam dunia digital. Mouse control berbasis pose tangan ini juga merupakan alternatif ketika terjadi suatu kejadian tak terduga dimana pernah terjadi wabah Covid 19 yang menyebabkan interaksi antar manusia dibatasi dan sentuhan terhadap benda antar satu manusia dan manusia lain juga dibatasi, dengan penerapan hand gesture ini diharapkan dapat membantu manusia menjalankan suatu program tanpa harus menyentuh mouse atau keyboard komputer ataupun laptop.

Menurut penelitian (Amanda Muchsin Chalik, 2021) bahasa pemrograman yang digunakan untuk Mouse tracking tangan dengan klasifikasi hand pose yaitu python dengan package *Open CV* dan *Mediapipe*, Implementasi program yang dihasilkan dapat sangat beragam namun difokuskan pada *cursor mouse* untuk mempermudah pengguna dari sisi *usability* sehingga lebih interaktif dan lebih mudah digunakan.

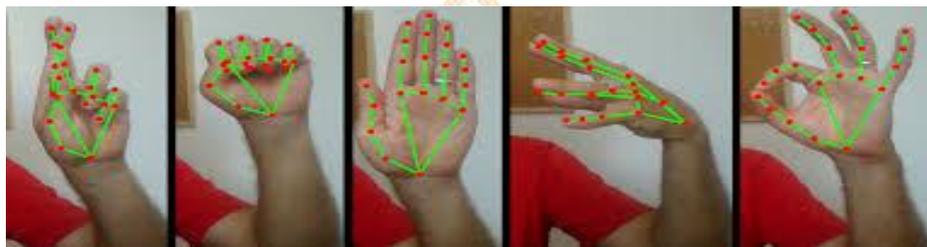
Penggunaan hand landmark model merupakan kunci dari sistem ini. Model ini berfungsi untuk menentukan 21 titik yang merepresentasikan bagian-bagian penting dalam tangan. Selanjutnya, algoritma *angular* digunakan untuk mengukur sudut pada setiap antara posisi koordinat *landmark* tangan dengan posisi koordinat

referensi untuk setiap gestur tangan yang sudah didefinisikan. Setiap gestur tangan direpresentasikan oleh 21 titik yaitu pada jari, telapak tangan, dan pergelangan tangan memiliki keunikan yang merupakan kunci sebagai penggerak *mouse control*.

Dalam *mouse control* ada dua fitur yang dapat dilakukan dalam *mouse control* yaitu dengan fitur *Euclidian distance* dan *angular*. Pada *Euclidian distance* Mengukur jarak antar titik tertentu pada tangan, seperti antara ujung jari dan telapak tangan. *Euclidian distance* kompleksitas perhitungannya lebih sederhana karena hanya menggunakan rumus jarak pada landmark tangan dan juga ketika jarak webcam ke telapak tangan semakin menjauh maka akan semakin kecil jarak yang akan didapat dari jarak landmark tangan yang sudah terdeteksi. Untuk akurasi menggunakan fitur *Euclidian Distance* menurut (M. Nishom, 2019) akurasinya sebesar 84,47% Sedangkan fitur *Angular* mengukur tiga titik landmark pada telapak tangan sehingga terbentuk sudut contoh (ujung jari jempol, ujung jari telunjuk, dan pergelangan tangan). Kompleksitas perhitungan lebih kompleks karena ketika webcam ke telapak tangan semakin menjauh maka sudut tersebut akan tetap terdeteksi, Dalam penelitian belum ada yang mendeteksi akurasi dalam menggunakan fitur angular.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh wawasan tentang bagaimana fitur angular dapat digunakan secara optimal dalam meningkatkan pengalaman pengguna serta potensi penerapan kontrol *mouse* berbasis pose tangan. Angular merupakan sebuah metode pengukuran menggunakan sudut. Fitur angular yang digunakan dalam penelitian ini dengan hipotesis bahwa suatu pose tersusun atas susunan titik titik landmark dimana antara setiap titik atau setiap join pada titik titik landmark merupakan sudut yang terbentuk dari angular. Sebuah pose tangan

dalam penelitian ini dapat di representasikan sebagai joint landmark. Setiap joint titik titik landmark itu merupakan sudut sudut yang terbentuk atas tiga titik. Berdasarkan tiga titik tersebut setiap pose akan memiliki kombinasi sudut sudut yang unik. Setiap pose akan membentuk konstelasi sudut yang unik antar landmark. Berdasarkan hipotesis tersebut maka fitur angular digunakan pada penelitian ini. Pada gambar 1.1 menunjukan *hand landmark point* yang digunakan sebagai pencari titik titik landmark pada tangan.



Gambar 1.1  
*Hand Landmark Point*

(Sumber : [Exquisite hand and finger tracking in web browsers with MediaPipe's machine learning models | Towards Data Science](#) )

Selanjutnya peran dalam fitur angular digunakan untuk klasifikasi pose tangan dengan teknik pengukuran sudut landmark tangan yang akan digunakan untuk setiap pose tangan. Dalam pengukuran sudut ini berfungsi sebagai input untuk proses klasifikasi dan dikombinasikan dengan algoritma *machine learning*, Seperti *Multilayer Perceptron (MLP)*. Berdasarkan uraian latar belakang masalah penelitian diatas, maka diajukan penelitian berjudul “ **IMPELEMENTASI MOUSE CONTROL BERBASIS POSE TANGAN MENGGUNAKAN FITUR ANGULAR** ”.

## 1.2 Identifikasi Masalah

- a. Keterbatasan Pengguna : Penggunaan perangkat input konvensional seperti mouse dan keyboard tidak selalu praktis atau inklusif, terutama bagi pengguna dengan keterbatasan fisik.
- b. Kurangnya Implementasi Fitur Angular : Sebagian besar penelitian sebelumnya menggunakan metode Euclidean Distance dalam pengukuran pose tangan. Fitur angular memiliki potensi lebih stabil terhadap variasi jarak, tetapi belum banyak diteliti secara mendalam akurasi dalam pengendalian mouse.
- c. Kebutuhan Sistem yang Akurat : Dalam pengendalian mouse berbasis pose tangan, diperlukan model klasifikasi yang mampu mengenali pose dengan akurasi tinggi dan respons cepat dalam berbagai kondisi (jarak, orientasi, pencahayaan).
- d. Pengembangan Model Klasifikasi yang Tepat : Belum ada model yang secara spesifik dirancang dan divalidasi untuk mengenali pose tangan menggunakan fitur angular dengan akurasi yang terukur dalam konteks kontrol mouse virtual.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan pembatasan masalah diatas, maka masalah yang ada pada penelitian ini sebagai berikut.

- a. Bagaimana pengembangan model klasifikasi pose tangan dengan menggunakan fitur angular?
- b. Bagaimana pengujian tingkat akurasi dari sistem *mouse control* berbasis pose tangan yang dikembangkan dengan menggunakan fitur Angular,

terutama dalam mengenali berbagai gerakan tangan dan menjalankan perintah yang sesuai?

- c. Bagaimana pengimplementasian model kedalam sistem *mouse control* berbasis pose tangan yang dikembangkan dengan menggunakan fitur Angular?

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diidentifikasi, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui cara pengembangan model yang mampu mengklasifikasikan *mouse control* berbasis pose tangan dengan menggunakan fitur Angular
- b. Mengetahui tingkat akurasi dan responsivitas dari sistem *mouse control* berbasis pose tangan yang dikembangkan dengan menggunakan fitur Angular, terutama dalam mengenali berbagai gerakan tangan dan menjalankan perintah yang sesuai.
- c. Mengetahui cara pengimplementasian model kedalam sistem *mouse control* berbasis pose tangan yang dikembangkan dengan menggunakan fitur Angular.

#### 1.5 Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pengembangan sistem *mouse* virtual berbasis klasifikasi pose tangan dan memberikan implikasi positif baik secara teoritis maupun praktis, adapun manfaat teoritis dan manfaat praktis dari penelitian ini sebagai berikut :

### 1.5.1 Manfaat Teoritis

- a. Dalam Bidang Ilmu Pengetahuan : penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi serta pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Ilmu Komputer yang berkaitan dengan penerapan *hand gesture mouse control* pada computer.
- b. Referensi Akademis : Hasil pada penelitian ini dapat menjadi sumber referensi dan panduan bagi penulis lain yang akan melakukan penelitian serupa di masa yang akan datang, memperkaya pemahaman tentang implementasi sistem *mouse control* berbasis pose tangan menggunakan fitur *angular*.
- c. Inovasi Teknologi : Penelitian ini dapat mendorong inovasi dalam pengembangan antarmuka manusia dan komputer yang lebih alami, sehingga dapat membuka peluang untuk aplikasi teknologi yang serupa di berbagai bidang yang menyangkut ke dalam teknologi.

### 1.5.2 Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti :
  1. Untuk memenuhi persyaratan tugas akhir dalam penyelesaian studi.
  2. Mengembangkan kemampuan dalam merancang dan mengimplementasikan sistem *mouse control* berbasis pose tangan.

- b. Bagi Masyarakat :

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh pihak yang menggunakan *hand gesture mouse control* sebagai tambahan informasi dan menjadi media interaktif dalam proses interaksi antara manusia dan komputer.

## 1.6 Batasan Masalah Peneliti

Untuk memastikan penelitian dapat dilaksanakan secara sistematis dan menghasilkan luaran yang terukur, maka dibuat batasan masalah sebagai berikut.

- a. Ruang Lingkup Fungsional: Penelitian secara spesifik berfokus pada pengembangan sistem *mouse* virtual yang mengimplementasikan klasifikasi pose tangan berbasis *hand landmark model* dan fitur *Angular*. Modalitas interaksi lain seperti pengenalan suara, gestur tubuh, atau sistem *tracking* berbasis sensor tidak termasuk dalam cakupan penelitian ini.
- b. Definisi Pose Tangan: Sistem mengimplementasikan sekumpulan pose tangan yang telah didefinisikan secara spesifik dan dioptimalkan untuk mengakomodasi perintah dasar *mouse* yang mencakup pergerakan kursor (*cursor movement*), klik (*click*), seret (*drag*), dan lepas (*drop*). Pose-pose ini dirancang untuk kemudahan penggunaan.
- c. Keterbatasan Klasifikasi: Model klasifikasi didesain dan dilatih khusus untuk mengenali pose tangan yang telah ditentukan dalam dataset pada penelitian ini.
- d. Lingkungan Pengujian: Evaluasi sistem dilaksanakan dalam kondisi pencahayaan yang memadai dan latar belakang yang konsisten. Hal ini ditujukan untuk meminimalisir variabel eksternal yang dapat mempengaruhi kinerja sistem dan memastikan validitas hasil pengujian.
- e. Metode Evaluasi: Pengukuran performa sistem dilakukan menggunakan *Confusion matrix* untuk menganalisis akurasi klasifikasi pose tangan dan menggunakan teori *Blackbox* untuk pengujian sistem.
- f. Implementasi Teknis: Pengembangan sistem direalisasikan menggunakan

bahasa pemrograman *Python* dengan memanfaatkan pustaka-pustaka pendukung yang relevan untuk mendukung pengembangan sistem *mouse control* berbasis pose tangan.

