

Prototyping Virtual Mouse Menggunakan Gestur Tangan Berbasis Machine Learning

Lailia Rahmawati¹, Iqbhal Rizky Efendi², Izzatul Umami³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Darul 'Ulum Jombang, Indonesia

e-mail: ¹liaundarjombang@gmail.com, ²iqbhalrizky89@gmail.com,

³izzatulumamimuslim@gmail.com

Abstract

The development of technology today is experiencing a very rapid increase both in the form of information, data, and systems used to assist human activities in life. Technological innovation is of course also progressing, especially in the field of Artificial Intelligence. A pointing device is a pointing device that functions as navigation on a laptop or computer using a mouse device. This study aims to develop a pointing device without using hardware such as a mouse. With this technology, the cursor can move according to the command without any touch from the hand with the help of a laptop camera or computer instead of a mouse device. This study uses a hand landmark model in which the fingers will be given a point symbol totaling 21. The way this virtual mouse system works is that the user inputs his finger in front of a laptop or computer camera and performs finger gestures to give orders to the cursor. The commands inputted in this system include right click, left click, double click, cursor free movement, and drag

Keywords: Virtual mouse, Machine Learning, Artificial Intelligence

Abstrak

Perkembangan teknologi di zaman sekarang mengalami peningkatan yang sangat pesat baik dalam bentuk informasi, data, maupun sistem yang digunakan untuk membantu kegiatan manusia dalam kehidupan. Inovasi teknologi tentunya juga mengalami kemajuan terutama di bidang Artificial Intelligence. Pointing device adalah perangkat penunjuk yang berfungsi sebagai navigasi di laptop maupun komputer dengan menggunakan piranti mouse. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pointing device tanpa menggunakan perangkat keras seperti mouse dengan adanya teknologi ini kursor dapat bergerak sesuai perintah tanpa adanya sentuhan dari tangan dengan bantuan dari kamera laptop atau komputer sebagai ganti perangkat mouse. Penelitian ini menggunakan hand landmark model yang nantinya jari tangan akan diberi simbol titik yang berjumlah 21. Cara kerja sistem virtual mouse ini adalah pengguna menginputkan jari tangan di depan kamera laptop atau komputer dan melakukan gestur jari untuk memberi perintah pada kursor. Perintah perintah yang diinputkan di sistem ini antara lain adalah klik kanan, klik kiri, double klik, gerakan bebas kursor, dan drag

Kata kunci: Virtual mouse, Pembelajaran Mesin, Kecerdasan Buatan

1. PENDAHULUAN

Teknologi berkembang pesat pada pemakaian komputer masa kini dengan ditujukan mampu membantu dan meningkatkan efisiensi dalam aktivitas dan pekerjaan manusia di berbagai bidang yang serba digital di zaman sekarang, terbukti dengan adanya teknologi komputer akan menghemat dalam segi waktu dan biaya. Teknologi sendiri merupakan ilmu pengetahuan yang bertujuan untuk menciptakan sebuah alat, tindakan pengolahan dan ekstraksi untuk sebuah materi [1]

Saat ini perkembangan piranti *mouse* masih belum banyak inovasi dalam pengembangannya, sampai sekarang inovasi *mouse* hanya sekedar berbentuk *mouse* tanpa kabel atau yang bisa disebut *mouse wirelles*. Fungsi

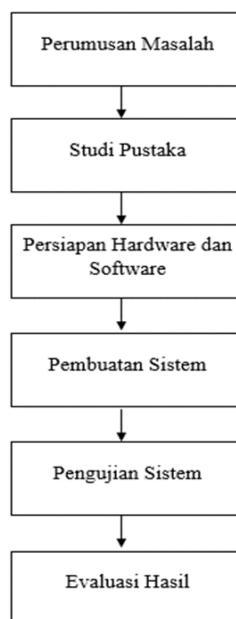
dari *mouse* ini sendiri adalah sebagai navigasi penunjuk kursor laptop maupun komputer

Bidang-bidang yang dapat membantu memajukan teknologi dan memberi inovasi adalah bidang *Artificial Intelligence* dan *Human Computer Interaction*. *Artificial Intelligence* adalah kecerdasan yang diinputkan ke suatu sistem yang bertujuan untuk menafsirkan data, mengolah data yang akan di proses dengan benar untuk tujuan tertentu [2]. Sementara itu *Human Computer Interaction* adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara komputer dan manusia, termasuk desain, evaluasi, dan implementasi sistem antarmuka yang mudah digunakan oleh manusia. Banyak dikatakan bahwa bidang *Human Computer Interaction* berkembang dengan teknik baru dalam mengeksplor sifat sistem interaktif dan mengambil tren lama untuk menciptakan inovasi baru [3].

Berdasarkan permasalahan yang ada maka peneliti merancang sebuah sistem *virtual mouse* yang dapat menggerakkan kursor tanpa menggunakan piranti mouse ataupun melakukan sentuhan pada *touchpad* laptop. Sistem ini memanfaatkan gestur tangan sebagai alat ganti mouse dengan menerapkan hand landmark model yang memberikan 21 simbol titik di sekitar jari-jari tangan. Cara kerja virtual mouse ini jari tangan akan ditangkap oleh frame webcam laptop atau komputer lalu sistem akan memberi 21 simbol titik di sekitar jari dan telapak tangan yang berfungsi untuk *mentrigger* kursor melakukan perintah yang sudah diinputkan kedalam sistem. Perintah yang diinputkan antara lain, klik kiri, klik kanan, double klik, Dan drag.

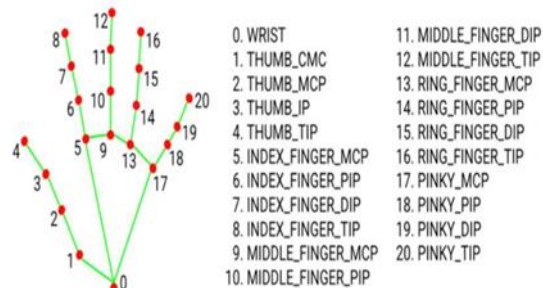
2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan gambar dibawah ini



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan tahapan penelitian awal adalah perumusan masalah yaitu kurangnya perkembangan inovasi pada piranti *mouse*. Tahap kedua adalah Studi Pustaka, ini dilakukan peneliti dengan mencari referensi dari buku maupun artiken online terkait sistem yang akan dirancang. Tahapan ketiga dan keempat adalah mulainya perancangan sistem *virtual mouse* dengan menggunakan hand landmark model. Desain arsitektur pada penelitian ini menggunakan mediapipe untuk memberi hand landmark model, Mediapipe sendiri menggunakan *machine learning* untuk menyimpulkan 21 3D landmark dengan menggunakan satu tangan [4]



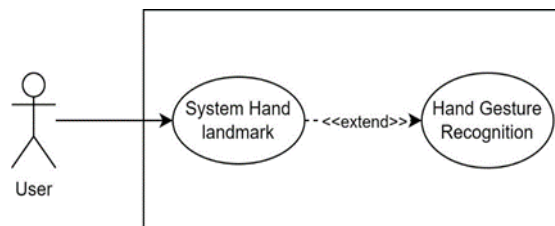
Gambar 2. *Hand Landmark Model*

Tahapan terkahir yaitu tahap kelima dan keenam adalah pengujian sistem dan penulisan hasil sistem. Pengujian sistem dilakukan dengan menghitung tingkat akurasi dan *result time* dengan berorientasi pada jarak.

Dalam penelitian ini Sebelum melakukan perancangan sistem peneliti membuat *UML (Unified Modelling Language)* berdasarkan kebutuhan. *UML* merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung [5]. Diagram yang akan dibuat adalah *Use Case diagram* dan *Activity diagram*.

2.1. Use Case Diagram

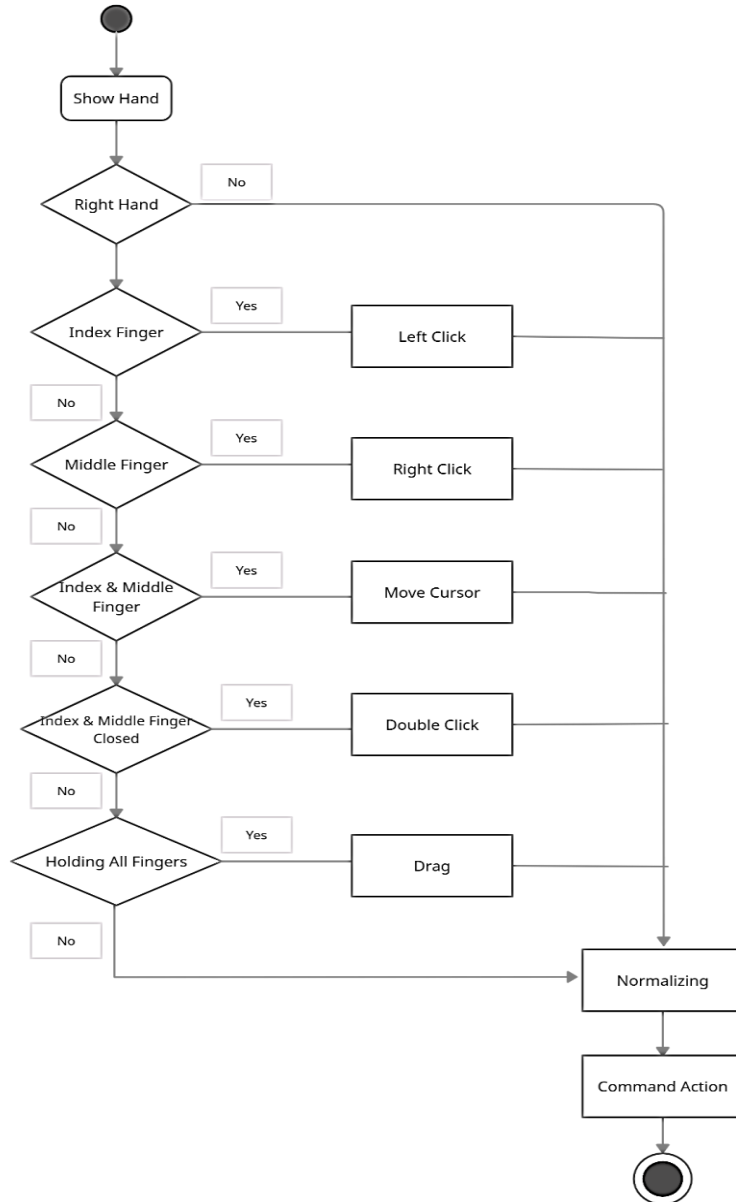
Bagan ini menunjukkan skenario penggunaan program dengan pengguna program (user). Skenario use case menggambarkan bahwa pengguna dapat melakukan fungsi fungsi program. Dalam program ini, hanya ada satu pengguna dari program. Pengguna dapat diklasifikasikan sebagai semua pengguna teknologi, khususnya komputer atau laptop. pengguna program hanya dapat menjalankan perangkat pengganti mouse secara manual dengan menggunakan jari tangan untuk menggerakkan kursor yang ada dalam layar komputer atau laptop.



Gambar 3. *Use Case Diagram*

2.2. Activity Diagram

Diagram aktivitas adalah visualisasi alur kerja yang berisi aktivitas dan tindakan, yang juga dapat berisi pilihan, pengulangan, dan konkurensi. Dalam Unified Modeling Language, diagram aktivitas dibuat untuk menggambarkan aktivitas yang akan diproses oleh sistem. Dengan adanya activity diagram dapat menjelaskan alur pemrosesan sistem dari awal sampai akhir.



Gambar 4. Activity Diagram

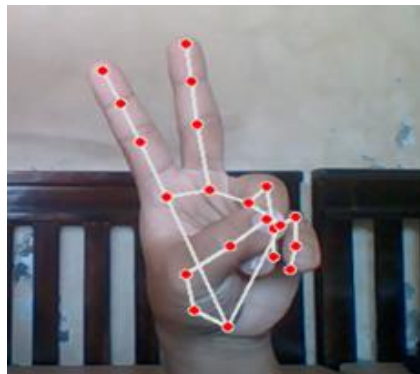
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil desain sistem *virtual mouse* dan beberapa gestur tangan yang bisa memberikan perintah pada kursor secara real time dengan media webcam sebagai perantara antara pengguna dan sistem

Tabel 1. Daftar Perintah yang Diinput

Kursor Move
Klik Kiri
Klik Kanan
Double Klik
Drag

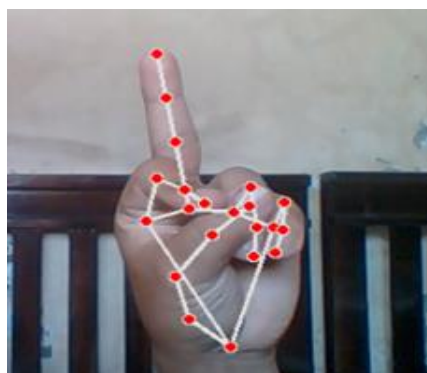
Dalam Sistem ini mempunyai 5 perintah untuk menggerakkan kursor dengan menggunakan gestur tangan antara lain, Kursor Move, Klik Kiri, Klik Kanan, Double Klik, dan Drag.



Gambar 5. Gestur Move Kursor

Gambar 5 menunjukkan Gestur tangan yang berfungsi untuk menggerakkan kursor yang ditangkap oleh *frame* webcam laptop. Untuk mengimplementasikan gestur dalam perintah kursor diinputkan *code* sebagai berikut.

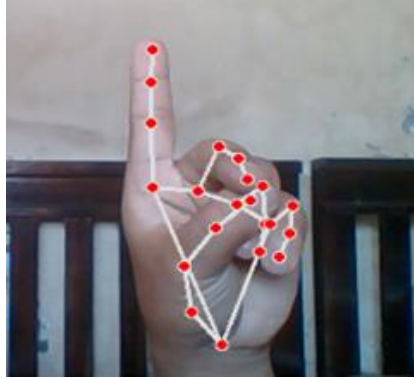
```
if gesture == Gest.V_GEST:  
    Controller.flag = True  
    pyautogui.moveTo(x, y, duration = 0.1)
```



Gambar 6. Gesture Klik Kiri

Gambar 6 menunjukkan Gestur tangan yang berfungsi untuk memberi perintah Klik Kiri pada kursor. Untuk mengimplementasikan gestur dalam perintah kursor diinputkan *code* sebagai berikut.

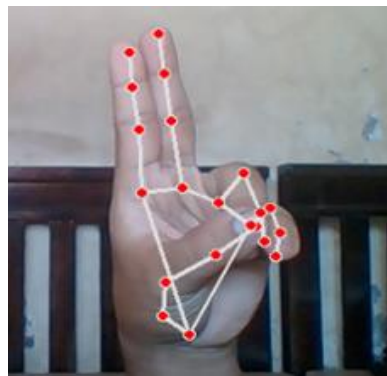
```
elif gesture == Gest.MID and Controller.flag:  
    pyautogui.click()  
    Controller.flag = False
```



Gambar 7. Gestur Klik Kanan

Gambar 7 menunjukkan Gestur tangan yang berfungsi memberi perintah Klik Kanan pada kursor. Untuk mengimplementasikan gestur dalam perintah kursor diinputkan *code* sebagai berikut.

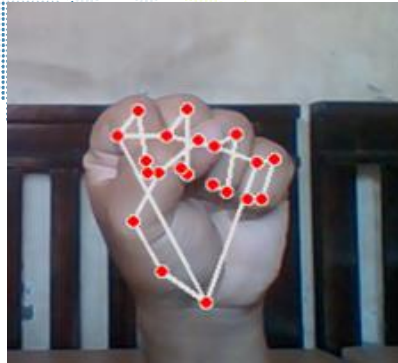
```
elif gesture == Gest.INDEX and Controller.flag:  
    pyautogui.click(button='right')  
    Controller.flag = False
```



Gambar 8 Gestur Double Klik

Gambar 8 menunjukkan Gestur tangan yang berfungsi memberi perintah Double Klik pada kursor. Untuk mengimplementasikan gestur dalam perintah kursor diinputkan *code* sebagai berikut.

```
elif gesture == Gest.TWO_FINGER_CLOSED and Controller.flag:  
    pyautogui.doubleClick()  
    Controller.flag = False
```



Gambar 9. Gestur Drag

Gambar 9 menunjukkan Gestur tangan yang berfungsi memberi perintah Double Klik pada kursor. Untuk mengimplementasikan gestur dalam perintah kursor diinputkan *code* sebagai berikut

```
elif gesture == Gest.FIST:
    if not Controller.grabflag :
        Controller.grabflag = True
        pyautogui.mouseDown(button = "left")
        pyautogui.moveTo(x, y, duration = 0.1)
```

3.1. Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem virtual mouse ini menggunakan dua aspek uji, yang pertama aspek jarak. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui tingkat akurasi yang dimiliki oleh sistem virtual mouse yang dipakai oleh pengguna dengan pengujian jarak mulai dari 1 meter sampai 2,5 meter. Pengujian kedua adalah pengujian terhadap result time yang dimiliki oleh sistem virtual mouse, result time sendiri adalah waktu yang dibutuhkan oleh sistem sampai dengan mendapatkan hasilnya atau output

Tabel 2. Pengujian Akurasi

Trial	1m	1,5m	2m	2,5m
1	T	T	T	T
2	T	T	T	T
3	T	T	T	T
4	T	T	T	F
5	T	T	T	T
6	T	T	T	F
7	T	T	F	T
8	T	T	T	T
9	T	T	T	T
10	T	T	T	T
Jumlah Trial T	10	10	9	8
Total Tingkat Akurasi	92,5%			

Keterangan
 T : Benar
 F : Salah

Pada Tabel 2 tingkat akurasi yang didapat dari sistem virtual mouse adalah sebesar 92,5% dari total 40 percobaan yang dilakukan, dalam menghitung akurasi peneliti menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Akurasi} = \text{Klasifikasi Benar} \div \text{Jumlah Data Uji} \times 100\% \quad (1)$$

Selanjutnya adalah pengujian terhadap *Result Time*, Result time adalah waktu yang dibutuhkan sistem dalam melakukan normalizing guna mencapai tujuan tertentu. Berikut adalah tabel pengujian Result Time. Berikut adalah hasil pengujian *Result Time* Sistem *Virtual Mouse* menggunakan aspek jarak.

Tabel 3. Pengujian Result Time

Trial	1m	1,5m	2m	2,5m
1	4,30	3,56	3,45	3,50
2	3,17	4,56	3,37	3,27
3	3,85	3,39	3,17	3,84
4	3,17	3,79	4,22	3,70
5	4,32	3,86	4,10	4,20
6	3,20	3,92	3,78	3,60
7	3,22	3,34	3,56	4,20
8	3,15	4,10	3,75	3,60
9	3,15	3,50	3,50	3,55
10	3,45	3,76	3,92	4,10
Rerata	3,498	3,778	3,682	3,756
Rerata Seluruh Result Time		3,678		

Dari hasil pengujian diatas mendapatkan rerata sistem virtual mouse dalam melakukan normalizing terhadap gestur tangan yaitu sebesar 3,678 detik, faktor yang mempengaruhi cepat atau lambatnya sistem melakukan normalizing adalah spesifikasi dari hardware yang digunakan. Berikut adalah spesifikasi hardware yang digunakan oleh peneliti.

Tabel 4. Spesifikasi Hardware

Processor	AMD A4-7210 APU (4Cpus) 1,8GHz
Ram	4 Gb
Vram	489 Mb
Vga	Radeon R3 Graphics

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sistem *virtual mouse* ini dapat dijadikan alternatif pengganti dari piranti *mouse*. Penggunaan media webcam sebagai perantara pengguna dan sistem *virtual mouse* ini mendapatkan hasil akurasi sebesar 92,5% dan waktu *result time* sebesar 3,678 detik dengan menggunakan spesifikasi hardware yang telah dicantumkan oleh peneliti. Keterbatasan Sistem *Virtual Mouse* ini hanya dapat dilakukan dengan menggunakan tangan kanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. F. Novitasari and F. Saleh, "Aplikasi dan persepsi penggunaan teknologi oleh dosen pengajar bahasa inggris di universitas abdurachman saleh situbondo," *Cermin*, vol. 1, no. 2, pp. 45–53, 2017, [Online]. Available: http://unars.ac.id/ojs/index.php/cermin_unars/article/view/218/171.
- [2] K. R. Ririh, N. Laili, A. Wicaksono, and S. Tsurayya, "Studi Komparasi dan Analisis Swot Pada Implementasi Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) di Indonesia," *J. Tek. Ind.*, vol. 15, no. 2, pp. 122–133, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jgti/article/view/29183>.
- [3] E. Retnoningsih and A. N. Alfian, "Human Computer Interaction Pengelolaan Open Journal Systems berbasis Interaction Framework," *Bina Insa. Ict J.*, vol. 7, no. 1, p. 95, 2020, doi: 10.51211/biict.v7i1.1338.
- [4] F. Zhang *et al.*, "MediaPipe Hands: On-device Real-time Hand Tracking," 2020, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2006.10214>.
- [5] S. Julianto and S. Setiawan, "Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Pada Po. Handoyo Berbasis Online," vol. 3, no. 2, 2019.