

**IMPLEMENTASI SISTEM *MOUSE CONTROL*
BERBASIS POSE TANGAN MENGGUNAKAN FITUR
*ANGULAR***

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan Program
Sarjana Ilmu Komputer
Jurusan Teknik Informatika**



**Oleh
Ida Bagus Putu Ananda Mertasari Krishna
NIM 2015101026**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER JURUSAN TEKNIK
INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN UNIVERSITAS
PENDIDIKAN GANESHA SINGARAJA**

2025

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT – SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA KOMPUTER

Menyetujui,

Pembimbing I,



Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs.
NIP. 19821222 200604 1 001

Pembimbing II,



Dr. Ni Ketut Kertiasih, S.Si., M.Pd.
NIP. 19701118 199703 2 001

Skripsi oleh Ida Bagus Putu Ananda Mertasari Krishna
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 23 Juni 2025

Dewan Penguji,



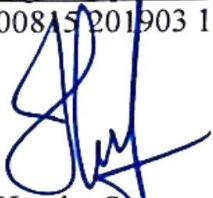
I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs.
NIP. 19891026 201903 1 004

(Ketua)



Ir. Ketut Agus Seputra, S.ST., M.T.
NIP. 19900815 201903 1 018

(Anggota)



Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs.
NIP. 19821222 200604 1 001

(Anggota)



Dr. Ni Ketut Kertiasih, S.Si., M.Pd.
NIP. 19701118 199703 2 001

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat – syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer

Pada:

Hari : Selasa
Tanggal : ..2.2.JUL 2025



Mengetahui,

Ketua Ujian,

Sekretaris Ujian,

A handwritten signature in blue ink, belonging to Made Windu Antam Kesiman.

Made Windu Antam Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19821111 200812 1 001

A handwritten signature in blue ink, belonging to I Nvoman Saputra Wahyu Wijaya.

I Nvoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs.
NIP. 19891026 201903 1 004

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 19791201 200604 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ida Bagus Putu Ananda Mertasari Krishna
NIM : 2015101026
Program Studi : S1 Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Impelementasi Sistem *Mouse Control* Berbasis Pose Tangan
Menggunakan Fitur *Angular*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya serahkan ini adalah benar-benar merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dari ringkasan yang sumbernya telah saya jelaskan. Apabila di kemudian hari saya terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka gelar dan ijazah yang diberikan oleh Universitas akan batal saya terima.

Singaraja, 23 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Ida Bagus Putu Ananda Mertasari Krishna
NIM. 2015101026

MOTTO

**“YAKIN PADA DIRI SENDIRI ADALAH KUNCI, DENGAN
USAHA DAN DOA SEMUA IMPIAN AKAN TERWUJUD”**

Skripsi ini saya persembahkan sebagai ungkapan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orangtua saya, yang telah memberikan kesempatan bagi saya untuk menapaki jenjang pendidikan yang lebih tinggi dari mereka dengan penuh perjuangan dan semangat. Kini, perjuanganmu telah usai, biarkanlah aku yang melanjutkan perjuangan kalian. Semoga kalian dapat menikmati masa tuamu dengan ketenangan pikiran dan kebahagiaan hati.



KATA PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kehadapan tuhan yang maha Esa, Ida Sang Hyang Widhi Wasa atas anugrah dan karunianya yang diberikan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat pada waktunya.

Dosen Program Studi Ilmu Komputer yang telah sabar mengajar, pembimbing. Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs. dan Dr. Ni Ketut Kertiasih, S.Si., M.Pd. yang selalu sabar memberikan bimbingan, saran, dan pengarahan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dan dapat mengantarkan saya pada kelulusan.

Keluarga tercinta, Ida Ketut Artana (Ayah), Ni Nyoman Sulastri (Ibu), dan semua keluarga, yang telah bekerja keras membiayai, memberikan semangat, kasih sayang, mendoakan sehingga saya mencapai sarjana Komputer.

Teman-teman di Program Studi Ilmu Komputer Angkatan 2020 dan program studi lainnya yang selama kurang lebih 4 tahun telah bersama didalam suka maupun duka, saya ucapkan terima kasih kepada kalian semua atas dukungan, kerja sama, canda tawa, sehingga kita dapat menyelesaikan skripsi ini.

Terima Kasih

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Ida Sang Hyang Widhi Wasa, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan karya tulis berupa skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Ilmu Komputer, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha.

Penulisan skripsi ini tidak dapat diselesaikan tanpa bantuan dan dukungan, baik berupa moral maupun material, dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha beserta semua stafnya yang telah memberikan fasilitas sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan melaksanakan penelitian skripsi sesuai dengan yang direncanakan.
2. Bapak Prof. Dr. I Gede Rasben Dantes, S.T., M.T.I., selaku Wakil Rektor 1 Bidang Akademik dan Kerjasama atas motivasi telah memberikan fasilitas sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan melaksanakan penelitian skripsi sesuai dengan yang direncanakan
3. Bapak Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
4. Bapak Dr. Putu Hendra Saputra, S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini dengan yang direncanakan.
5. Bapak I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Ilmu Komputer yang turut memotivasi penulis dalam penyelesaian skripsi.
6. Bapak Dr. Putu Hendra Saputra, S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga dalam penyusunan skripsi ini.

7. Ibu Dr. Ni Ketut Kertiasih, S.Si., M.Pd., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga dalam penyusunan skripsi ini.
8. Bapak I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Kom. Selaku penguji I, yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
9. Bapak Ir. Ketut Agus Seputra, S.ST., M.T., Selaku penguji II, yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
10. Seluruh staf dosen dan pegawai di lingkungan Fakultas Teknik dan Kejuruan yang telah memfasilitasi penulis dalam penyusunan skripsi.
11. Bapak dan Ibu serta keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa dan dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti. Sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman-teman mahasiswa Ilmu Komputer Angkatan 2020 yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penulisan skripsi ini.
13. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi sehingga dapat selesai tepat waktu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa isi skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Ilmu Komputer, serta memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi masyarakat.

Singaraja, 23 juni 2025

Peneliti

DAFTAR ISI

MOTTO.....	vii
KATA PERSEMBAHAN.....	viii
PRAKATA.....	ix
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah Penelitian.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Hasil Penelitian.....	6
1.6 Batasan Masalah Peneliti.....	8
BAB II KAJIAN TEORI.....	10
2.1 Penelitian Terkait.....	10
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1 <i>Hand Gesture Recognition</i>	11
2.2.2 <i>Hand Tracking</i>	12
2.2.3 <i>Machine Learning</i>	14
2.2.4 <i>Angular</i>	14
2.2.5 <i>Open CV (Open Source Computer Vision Library)</i>	18
2.2.6 <i>Media Pipe</i>	18
2.2.7 <i>Mouse Pointer</i>	19
2.2.8 <i>PyAutoGUI</i>	19
2.2.9 <i>Python</i>	20
2.2.10 <i>Multilayer Perceptron</i>	20
2.2.11 <i>Confusion Matrix</i>	21
2.2.12 <i>Blackbox</i>	23

BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Alur Penelitian	24
3.2 Metode Akusisi Data.....	27
3.2.1 Proses Akusisi Data	27
3.2.2 Pose Tangan	28
3.2.3 Teknik Akusisi Data.....	33
3.3 Pengujian Sistem	34
3.4 <i>Confusion Matrix</i>	34
3.5 <i>Blackbox Testing</i>	35
3.6 Evaluasi Hasil	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Pengumpulan Dataset	38
4.1.1 Deskripsi Dataset	39
4.2 Ekstraksi Fitur.....	40
4.2.1 Prediksi Koordinat	40
4.2.2 Perhitungan Fitur Angular	42
4.3 Pembagian Dataset.....	44
4.4 Training Model <i>Multilayer Perceptron (MLP)</i>	44
4.5 Validasi Model	46
4.6 Implementasi Sistem.....	51
4.6.1 Hasil Pengujian Sistem Secara <i>Real-time</i>	53
4.6.2 Analisis Kinerja Fungsionalitas Sistem	59
4.7 Pengujian Sistem Menggunakan Blackbox	60
4.8 Perhitungan <i>Confusion Matrix</i>	62
4.9 Evaluasi Sistem.....	64
4.10 Hal Lain Pada Sistem.....	66
4.10.1 Latensi Sistem.....	66
BAB V PENUTUP.....	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Hand Landmark Point</i>	4
Gambar 2.1 <i>Hand Landmark Model</i>	13
Gambar 2.2 Contoh <i>Landmark</i> Tangan Dengan Pengukuran Sudut	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian Sistem Mouse Virtual	24
Gambar 3.2 (<i>V Pose</i>)	28
Gambar 3.3 (<i>Two Finger Close Pose</i>)	28
Gambar 3.4 (<i>Middle Pose</i>)	28
Gambar 3.5 (<i>Index Pose</i>)	29
Gambar 3.6 (<i>Fist Pose</i>)	29
Gambar 3.7 (<i>Palm Pose</i>)	29
Gambar 3.8 (<i>Ok Pose</i>)	30
Gambar 3.9 (<i>Three Finger Pose</i>)	30
Gambar 3.10 (<i>Love Sign Pose</i>)	30
Gambar 3.11 (<i>Three Finger Pose</i>)	30
Gambar 3.12 (<i>Thumbs Up Pose</i>)	30
Gambar 3.13 (<i>Metal Pose</i>)	31
Gambar 3.14 (<i>Call Sign Pose</i>)	31
Gambar 3.15 (<i>Stop Pose</i>)	31
Gambar 3.16 (<i>Bent Middle Finger</i>)	31
Gambar 3.17 (<i>Bent Index Finger</i>)	31
Gambar 3.18 (<i>Crossed Finger Pose</i>)	32
Gambar 3.19 (<i>Grab Pose</i>)	32
Gambar 3.20 (<i>Bent Grab Pose</i>)	32
Gambar 3.21 (<i>Bent V Pose</i>)	32
Gambar 3.22 (<i>Gun Sign Pose</i>)	32
Gambar 4.1 Ilustrasi Ekstraksi Dataset	41
Gambar 4.2 Proses Perhitungan Angular	44
Gambar 4.3 <i>Confusion Matrix Hand Pose Classification</i>	47
Gambar 4.4 Hasil <i>Classification Report</i>	49
Gambar 4.5 <i>Real-time V Pose</i>	54

Gambar 4.6 <i>Real-time Middle Pose</i>	55
Gambar 4.7 <i>Real-time Index Finger Pose</i>	55
Gambar 4.8 <i>Real-time Two Finger Close Pose</i>	56
Gambar 4.9 <i>Real-time Fist Pose</i>	57
Gambar 4.10 <i>Real-time Palm Pose</i>	58
Gambar 4.11 <i>Real-time Random pose</i>	58
Gambar 4.12 <i>Penggalan Code Smoothing</i>	67



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	10
Tabel 3.1 Rancangan Pose Tangan.....	28
Tabel 3.2 Rancangan Pose Tangan Random	30
Tabel 3.3 Instrumen Pengujian <i>Blackbox</i>	35
Tabel 4.1 Hasil Ekstraksi Dataset.....	42
Tabel 4.2 Hasil Model Building MLP.....	45
Tabel 4.3 Pengujian <i>Blackbox</i> Testing	60
Tabel 4.4 Perbandingan Tingkat Akurasi Sistem Mouse Virtual	65

