

**PENGEMBANGAN MODEL KLASIFIKASI BAHASA  
ISYARAT ANGKA MENGGUNAKAN MODEL  
*LANDMARK* TANGAN DAN ALGORITMA  
MLP DENGAN FITUR JARAK  
*EUCLIDEAN***



**OLEH  
KADEK FENY SUGIANTARI  
NIM 2115101024**

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

**2025**

**PENGEMBANGAN MODEL KLASIFIKASI BAHASA  
ISYARAT ANGKA MENGGUNAKAN MODEL  
*LANDMARK* TANGAN DAN ALGORITMA  
MLP DENGAN FITUR JARAK  
*EUCLIDEAN***

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan  
Program Sarja Ilmu Komputer**



**Oleh  
Kadek Feny Sugiantari  
NIM 2115101024**

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


**2024**

# SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS  
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK  
MENCAPAI GELAR SARJANA KOMPUTER**

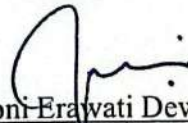
**Menyetujui**

Pembimbing I,



Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs.  
NIP. 198212222006041001

Pembimbing II,



Dr. Luh Joni Erawati Dewi, S.T., M.Pd.  
NIP. 197606252001122001

Skripsi oleh Kadek Feny Sugiantari  
Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal: 20 Januari 2025

Dewan Penguji,



I Ketut Purnamawan, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 197905112006041004

(Ketua)



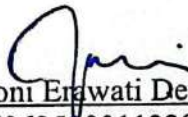
I Ketut Resika Arthana, S.T., M.Kom.  
NIP. 198412012012121002

(Anggota)



Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs.  
NIP. 198212222006041001

(Anggota)



Dr. Luh Joni Erwati Dewi, S.T., M.Pd.  
NIP. 197606252001122001

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan

Pada:

Hari : Senin  
Tanggal : 20 Januari 2025



**Mengetahui,**

Ketua Ujian,

Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 198211112008121001

Sekretaris Ujian,

I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs.  
NIP. 198910262019031004

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., MT  
NIP. 197912012006041001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Pengembangan Model Klasifikasi Bahasa Isyarat Angka Menggunakan Model *Landmark* Tangan Dan Algoritma Mlp Dengan Fitur Jarak *Euclidean*” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 17 Januari 2024

Yang membuat pernyataan,



Kadek Feny Sugiantari

NIM. 2115101024

## MOTTO

**“SEMUA YANG HEBAT BERAWAL DARI PEMULA,  
YANG TIDAK MENYERAH DAN TERUS BERUSAHA”**



## PRAKATA

Puji syukur peneliti panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa, Ida Sang Hyang Widhi Wasa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Model Klasifikasi Bahasa Isyarat Angka Menggunakan Model *Landmark* Tangan dan Algoritma MLP dengan Fitur Jarak *Euclidean*”. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang teknologi informatika.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Universitas Pendidikan Ganesha. Peneliti menyadari bahwa pencapaian ini tidak lepas dari dukungan serta bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd. selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan selama peneliti menempuh pendidikan.
2. Bapak Prof. Dr. Gede Rasben Dantes, S.T., M.T.I. selaku Wakil Rektor I, yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan pendidikan ini.
3. Bapak Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika sekaligus Pembimbing I, yang telah mengarahkan serta mendukung selama proses penelitian.
4. Bapak I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs. selaku Koorprodi Ilmu Komputer sekaligus Pembimbing Akademik, yang telah memberikan bimbingan selama peneliti menempuh pendidikan.
5. Ibu Dr. Luh Joni Erawati Dewi, S.T., M.Pd. selaku Pembimbing II, yang telah memberikan arahan serta masukan selama proses penelitian.
6. Bapak I Ketut Purnamawan, S.Kom., M.Kom. selaku Penguji I, yang telah memberikan masukan dan saran berharga untuk perbaikan penelitian ini.
7. Bapak I Ketut Resika Artana, S.T., M.Kom. selaku Penguji II, yang telah memberikan dukungan dan arahan selama proses penelitian.
8. Seluruh dosen dan staf di Jurusan Teknik Informatika/Program Studi Ilmu Komputer, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta motivasi selama peneliti menempuh pendidikan.



9. Keluarga tercinta “*Dalem Family*” yang selalu memberikan dukungan moral, motivasi, serta menjadi sumber inspirasi bagi peneliti.
10. Seluruh Tenaga Pendidik dan Tenaga Kependidikan di tempat peneliti berpraktik yang telah memberikan pengalaman dan kesempatan berharga.
11. Teman-teman angkatan 2021, yang telah berbagi pengalaman dan kebersamaan selama menjalani pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi perbaikan di masa mendatang.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.



Singaraja, 17 Januari 2025

Peneliti

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.6.2 Manfaat Praktis.....	5
BAB II KAJIAN TEORI.....	6
2.1 Bahasa Isyarat.....	6
2.2 <i>Artificial Intelegent (AI)</i> .....	7
2.3 <i>Mediapipe Model Landmark Tangan</i> .....	8
2.4 <i>Jarak Euclidean</i> .....	9
2.5 <i>Multi Layer Perceptron (MLP)</i> .....	9
2.6 <i>Evaluation Metrics</i> .....	10
2.7 Penelitian Terdahulu.....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Jenis Penelitian .....	16
3.1.1 <i>Data Collection</i> .....	17
3.1.2 <i>Hand Landmark Extraction</i> .....	20
3.1.3 <i>Feature Extraction</i> .....	22
3.1.4 <i>Model Training</i> .....	23
3.1.5 <i>Model Evaluation</i> .....	24

3.1.6 <i>Real-Time Implementation</i> .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
4.1 Mengekstrak <i>Landmark</i> Tangan.....	26
4.1.1 <i>Data Collection</i> .....	27
4.1.2 <i>Hand Landmark Extraction</i> .....	31
4.2 Membangun Dataset Fitur Jarak <i>Euclidean</i> .....	34
4.2.1 <i>Feature Extraction</i> .....	34
4.3 Merancang Dan Melatih Model Klasifikasi Bahasa Isyarat Angka SIBI....	37
4.3.1 <i>Model Training</i> .....	38
4.4 Mengevaluasi Model Klasifikasi Bahasa Isyarat Angka SIBI .....	42
4.4.1 <i>Model Evaluation</i> .....	43
4.4.2 <i>Real-Time Implementation</i> .....	49
BAB V PENUTUP.....	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	61
LAMPIRAN.....	63
RIWAYAT HIDUP.....	64



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Teknologi Komputer Inklusif bagi Kaum Disabilitas .....	2
Gambar 2.1	<i>Keypoints Mediapipe Hands</i> .....	8
Gambar 2.2	<i>Confusion Matrix</i> .....	10
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Prosedur Penelitian .....	16
Gambar 3.2	Evaluasi dan Validasi Pakar .....	18
Gambar 3.3	Ilustrasi <i>Hand Landmark Extraction</i> .....	21
Gambar 3.4	Ilustrasi <i>Feature Extraction</i> .....	22
Gambar 3.5	Ilustrasi Arsitektur Model MLP .....	23
Gambar 4.1	Visualisasi <i>Confusion Matrix</i> .....	46
Gambar 4.2	<i>Classification Report</i> .....	48
Gambar 4.3	Contoh <i>Input</i> Valid.....	55
Gambar 4.4	Contoh <i>Input</i> Tidak Valid .....	56
Gambar 4.5	Pengujian <i>Ground Truth</i> Oleh Pengguna Bahasa Isyarat.....	56



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	14
Tabel 3.1 Contoh Kelas <i>Pose</i> Tangan Bahasa Isyarat Angka SIBI .....	19
Tabel 4.1 Contoh 11 Kelas <i>Pose</i> Tangan Model Klasifikasi .....	28
Tabel 4.2 Contoh Hasil <i>Hand Landmark Extraction</i> .....	33
Tabel 4.3 Contoh Hasil Fitur Jarak <i>Euclidean</i> .....	35
Tabel 4.4 Contoh Hasil Fitur Jarak <i>Euclidean</i> Ternormalisasi .....	37



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pernyataan Validasi.....	63
--	----

