

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI MEDIAPIPE HOLISTIC DENGAN
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK
PENGENALAN KATA DALAM SISTEM ISYARAT
BAHASA INDONESIA (SIBI)**



AHMAD FAYYADH

20110001

**PROGRAM STUDI SAINS DATA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2024**

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI MEDIAPIPE HOLISTIC DENGAN
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK
PENGENALAN KATA DALAM SISTEM ISYARAT
BAHASA INDONESIA (SIBI)**

**IMPLEMENTATION OF MEDIAPIPE HOLISTIC
WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORK FOR WORD
RECOGNITION IN THE INDONESIAN SIGN
LANGUAGE SYSTEM (SIBI)**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Data



AHMAD FAYYADH

20110001

**PROGRAM STUDI SAINS DATA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

**IMPLEMENTASI MEDIAPIPE HOLISTIC DENGAN
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK
PENGENALAN KATA DALAM SISTEM ISYARAT
BAHASA INDONESIA (SIBI)**

**IMPLEMENTATION OF MEDIAPIPE HOLISTIC
WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORK FOR WORD
RECOGNITION IN THE INDONESIAN SIGN
LANGUAGE SYSTEM (SIBI)**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

AHMAD FAYYADH

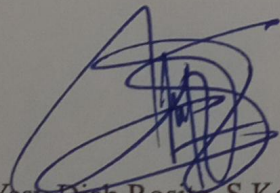
20110001

Fakultas Informatika

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Pada Tanggal: 11 Juni 2024

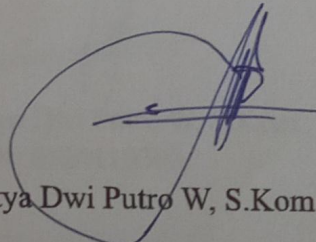
Pembimbing utama,



Yesy Diah Rosita, S.Kom., M.Kom.

NIDN: 0705108503

Pembimbing Pendamping,



Aditya Dwi Putro W, S.Kom., M.Kom.

NIDN: 0624119303

HALAMAN PENGESAHAN

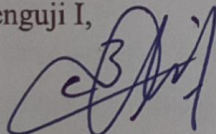
**IMPLEMENTASI MEDIAPIPE HOLISTIC DENGAN
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK
PENGENALAN KATA DALAM SISTEM ISYARAT
BAHASA INDONESIA (SIBI)**

**IMPLEMENTATION OF MEDIAPIPE HOLISTIC
WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORK FOR WORD
RECOGNITION IN THE INDONESIAN SIGN
LANGUAGE SYSTEM (SIBI)**

Disusun Oleh
AHMAD FAYYADH
20110001

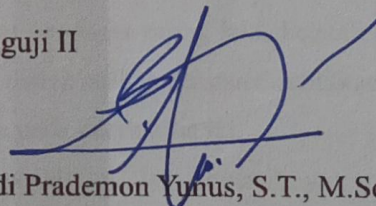
Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir pada
Senin, 24 Juni 2024

Penguji I,



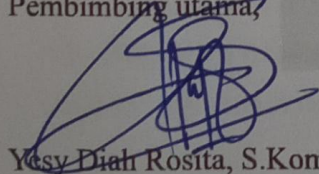
Nia Annisa Ferani Tanjung, S.Si.,
M.Sc.
NIDN: 0630049203

Penguji II



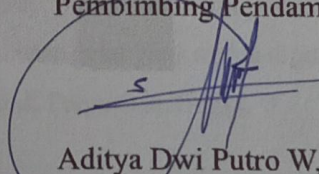
Andi Prademon Yunus, S.T., M.Sc.Eng.,
Ph.D
NIDN: 0616129301

Pembimbing utama,



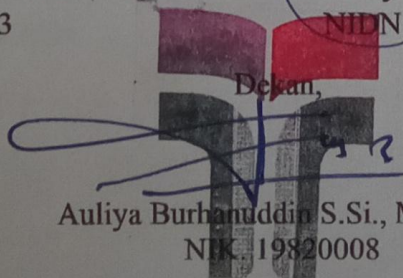
Yesy Diah Rosita, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0705108503

Pembimbing Pendamping,



Aditya Dwi Putro W, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0624119303

Dekan,



Auliya Burhanuddin S.Si., M.Kom.
NIK. 19820008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Ahmad Fayyadh

NIM : 20110001

Program Studi : S1 Sains Data

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

IMPLEMENTASI MEDIAPIPE HOLISTIC DENGAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* UNTUK PENGENALAN KATA DALAM SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI)

Dosen Pembimbing Utama : Yesy Diah Rosita, S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing Utama : Aditya Dwi Putro W, S.Kom., M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 11 Juni 2024

Yang Menyatakan


(Ahmad Fayyadh)



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “IMPLEMENTASI MEDIAPIPE HOLISTIC DENGAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* UNTUK PENGENALAN KATA DALAM SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI)”. Shalawat dan Salam senantiasa tercurah kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa manusia dari alam jahiliyah kepada alam yang terang menerang yang penuh ilmu pengetahuan seperti saat sekarang ini.

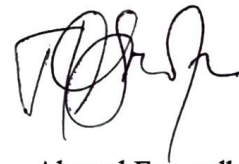
Dalam penyelesaian studi dan penulisan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik dari pengajaran, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum S.Kom., M.Kom, selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Bapak Auliya Burhanuddin S.Si., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Siti Khomsah S.Kom., M.Cs. selaku Kaprodi Sains Data dan Dosen Wali.
4. Ibu Yesy Diah Rosita, S.Kom., M.Kom. selaku Pembimbing Utama.
5. Bapak Aditya Dwi Putro W, S.Kom., M.Kom. selaku Pembimbing Pendamping
6. Seluruh Dosen Prodi S1 Sains Data Institut Teknologi Telkom Purwokerto yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan sehingga dapat digunakan dalam penyusunan skripsi serta untuk bekal hidup di kehidupan mendatang.
7. Kedua orang tua penulis serta kakak dan adik yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara moril maupun material.
8. Teman – teman Sains data Angkatan 20 yang telah mendukung dan berjuang bersama saya selama ini yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu per satu.
9. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa hasil penelitian ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kesediaan pembaca untuk memberikan kritik dan saran.

Akhirnya penulis menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya kepada pembaca seandainya terdapat kesalahan – kesalahan di dalam skripsi ini dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Purwokerto, 11 Juni 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, representing the name Ahmad Fayyadh.

Ahmad Fayyadh

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Pertanyaan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Tujuan penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
2.1. Kajian Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	16
2.2.1. Sistem Isyarat Bahasa Indonesia.....	16
2.2.2. Mediapipe Holistic.....	17
2.2.3. <i>Artificial Neural Network</i>	19
2.2.3.1. <i>Multilayer Perceptron</i>	20

2.2.4.	<i>Confusion Matrix Multiclass</i>	24
2.2.5.	<i>Overfit dan Underfit</i>	25
BAB III		26
3.1.	Subjek dan Objek Penelitian	26
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian	26
3.2.1.	Alat Penelitian.....	26
3.2.2.	Bahan atau Data Penelitian	27
3.3.	Diagram Alir Penelitian.....	30
3.3.1.	Penentuann Masalah	30
3.3.2.	Kajian Pustaka	30
3.3.3.	Pengumpulan Data.....	30
3.3.4.	<i>Exploratory Data Analysis</i>	31
3.3.5.	<i>Preprocessing</i>	31
3.3.5.1.	Ekstraksi Frame.....	31
3.3.5.2.	Seleksi Frame	32
3.3.5.3.	Augmentasi	32
3.3.5.4.	<i>Landmark Detections</i>	33
3.3.5.5.	Transformasi Data.....	39
3.3.6.	Pembuatan Model	39
3.3.7.	Evaluasi Model	43
3.3.8.	Analisis Hasil dan Kesimpulan.....	44
BAB IV		45
4.1.	<i>Exploratory Data Analysis</i>	45
4.2.	<i>Preprocessing</i>	48
4.2.1.	Ekstarksi Frame	48

4.2.2.	Seleksi Frame.....	49
4.2.3.	Augmentasi.....	53
4.2.4.	<i>Landmark Detections</i>	53
4.2.5.	Transformasi Data.....	54
4.3.	Pembuatan Model.....	55
4.4.	Evaluasi Model.....	57
BAB V.....		64
5.1.	Kesimpulan.....	64
5.2.	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....		66
LAMPIRAN.....		71

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
Table 3.1 Spesifikasi Perangkat yang Digunakan	26
Table 3.2 Kosakata Isyarat SIBI yang Digunakan	28
Table 3.3 Contoh Data Hasil Pose Landmark Detections	35
Table 3.4 Contoh Data Hasil Ekstraksi Hand Landmark Detections	37
Table 3.5 Contoh Perubahan Data Kategorikal Menjadi Numerikal	39
Table 3.6 Parameter Layers, Neuron, dan Fungsi Aktivasi.....	39
Table 3.7 Kombinasi Parameter yang Digunakan.....	40
Table 4.1 Gerakan-gerakan yang Terdapat di Setiap Isyarat Kosakata.....	50
Table 4.2 Label Sebelum dan Sesudah Berubah Tipe Datanya.....	54
Table 4.3 Hasil Pelatihan Setiap Skenario	55
Table 4.4 Hasil Matrik Performa Evaluasi dengan Data Test Set	58
Table 4.5 Contoh Pengujian Video Isyarat Kosakata Berapa.....	60
Table 4.6 Hasil Evaluasi Data Video Baru	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Beberapa Contoh Gerakan Isyarat SIBI	17
Gambar 2.2 Landamark Tubuh Manusia.....	18
Gambar 2.3 Landmark Tangan Manusia	18
Gambar 2.4 Ilustrasi Artificial Neural Network.....	19
Gambar 2.5 Ilustrasi Arsitektur MLP	20
Gambar 2.6 Tabel Confusion Matrix Multiclass	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Flowchart Augmentasi.....	32
Gambar 3.3 Flowchart Deteksi Landmark	33
Gambar 3.4 Lokasi Keypoints Landmark	34
Gambar 3.5 Flowchart Pembuatan Model	39
Gambar 3.6 Ilustrasi Arsitektur Model ANN	41
Gambar 3.7 Flowchart Mencari Hasil Confusion Matrix Model.....	44
Gambar 3.8 Flowchart Evaluai Model Dengan Data Video	44
Gambar 4.1 Distribusi Resolusi Video	45
Gambar 4.2 Distribusi Durasi dan Jumlah Frame Video	46
Gambar 4.3 Distribusi Piksel Warna	47
Gambar 4.4 Jumlah Frame Setiap Label	48
Gambar 4.5 Contoh Hasil Cropping dan Resizing.....	49
Gambar 4.6 Perbandingan Jumlah Frame Sebelum dan Setelah Proses Seleksi... 52	
Gambar 4.7 Contoh Citra yang Terdapat di Label Target No-vocab	52
Gambar 4.8 Proses Membuat Citra Baru di Tahap Augemtasi	53
Gambar 4.9 Perbandingan Jumlah Frame Sebelum dan Sesudah Augmentasi	53
Gambar 4.10 Perbandingan Jumlah Data Untuk Train Set dan Test Set.....	54
Gambar 4.11 Contoh Kode Program Membuat Distribusi Glorot Uniform	55
Gambar 4.12 Grafik Akurasi dan Loss Model Terbaik	57
Gambar 4.13 Hasil Confusion Matrix	57