

**HUMAN MOTION DETECTION UNTUK TERJEMAH
BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN METODE RANDOM
FOREST**

SKRIPSI

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjan
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang**



Disusun oleh :

Diki Taufi Hilmi

201810130311175

**PROGRAM STUDI ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

HUMAN MOTION DETECTION UNTUK TERJEMAH BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

Diki Taufi Hilmi
201810130311175

Tanggal Ujian : 7 November 2023

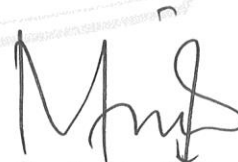
Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



Ir. Nur Khasan, M.T.
NIDN: 0707106301

Pembimbing II



Merinda Lestandy, S.Kom, M.T.
NIDN: 0703039302

LEMBAR PENGESAHAN

HUMAN MOTION DETECTION UNTUK TERJEMAH BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

Diki Taufi Hilmi

201810130311175

Tanggal Ujian : 7 November 2023

Periode Wisuda : 6

Disetujui Oleh :

1. Ir. Nur Khasan, M.T.
NIDN: 0707106301

(Pembimbing I)

2. Merinda Lestandy, S.Kom, M.T.
NIDN: 0703039302

(Pembimbing II)

3. Ir. M. Irfan, M.T.
NIDN: 0705106601

(Penguji I)

4. La Febry Andira Rose Cynthia, S.T., M.T.
NIDN: 0722029302

(Penguji II)



Mengetahui
Ketua Program Studi

Khusnul Hidayat, S.T., M.T.
NIDN: 0723108202

LEMBAR PERNYATAAN

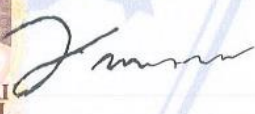
Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Diki Taufi Hilmi
Tempat/Tgl Lahir : Sidoarjo/24 Februari 2000
NIM : 201810130311175
FAK./JUR. : TEKNIK/ELEKTRO

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul “ **HUMAN MOTION DETECTION UNTUK TERJEMAH BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST**” beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik Sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

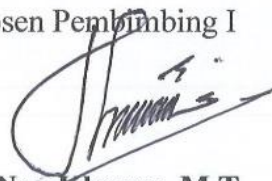
Malang,
Yang Membuat Pernyataan



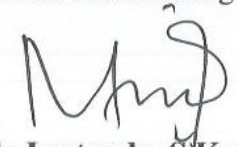
(Diki Taufi Hilmi)

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I


Ir. Nur Khasan, M.T.
NIDN: 0707106301

Dosen Pembimbing II


Merinda Lestandy, S.Kom, M.T.
NIDN: 0703039302

ABSTRAK

Komunikasi merupakan hal yang sangat penting bagi makhluk sosial seperti manusia. Akan tetapi, tidak semua manusia dapat melakukannya dengan normal, salah satu penyebabnya disebabkan oleh disabilitas. Sehingga diperlukan Bahasa Isyarat supaya dapat tetap berkomunikasi. Bahasa isyarat (sign language) merupakan bahasa yang mengutamakan komunikasi bahasa tubuh, dan gerak bibir, bukan suara untuk berkomunikasi. Penderita tunarunggu merupakan kelompok yang sering menggunakan bahasa ini, biasanya dengan mengkombinasikan gerak tangan, gerak tangan, gerak jari, dan gerak tubuh, serta ekspresi wajah untuk mengungkapkan pikiran mereka. Namun tidak semua orang yang mengerti bagaimana berkomunikasi dengan bahasa isyarat. Oleh karena itu, diperlukan sistem deteksi penerjemah Bahasa isyarat yang bertujuan untuk mempermudah komunikasi antara orang yang mengerti Bahasa isyarat dengan orang yang tidak mengerti bahasa isyarat. Penelitian ini menggunakan metode Random Forest dengan arsitektur Holistic yang dideteksi oleh mediapipe dengan melakukan pose estimation untuk mendapatkan landmark/keypoint setiap gambar input pada tangan, wajah dan tubuh. Hasil yang di dapat menciptakan sistem deteksi sign language yang dioperasikan secara real-time dengan tingkat akurasi yang baik di angka rata-rata pada tiap klasifikasi mencapai 97%.

Kata kunci : Bahasa Isyarat; SIBI; *Random Forest*; *Python*; *Holistic*

ABSTRACT

Communication is something extremely vital for social beings such as humans. However, not all humans can perform it normally, and one of the reasons is due to disabilities. Therefore, Sign Language is required in order to maintain communication. Sign language is a language that prioritizes body language and lip movements, not sound, for communication. Deaf individuals are a group that frequently utilizes this language, usually by combining hand movements, finger movements, body movements, and facial expressions to express their thoughts. However, not everyone understands how to communicate using sign language. Hence, a sign language translator detection system is needed to facilitate communication between those who understand sign language and those who do not. This research employs the Random Forest method with the Holistic architecture detected by MediaPipe, using pose estimation to obtain landmarks/keypoints for each input image on the hands, face, and body. The obtained results create a sign language detection system that can be operated in real-time with a high level of accuracy, averaging 97% in each classification.

Keywords : *Sign Language; SIBI; Random Forest; Python; Holistic*

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia penulis ucapkan rasa syukur dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan dan kesehatan dalam pengerjaan tugas akhir ini sehingga penulis diberi kelancaran dalam pengerjaan.
2. Terutama kepada kedua orang tua saya Bapak Rahmat dan Ibu Lulik yang telah memberikan dukungan moral maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah doa orang tua. Ucapan terimakasih saja takkan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tua, karena itu terimalah persembahan bakti dan cinta ku untuk kalian bapak ibuku.
3. Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya.
4. Ketua Jurusan Bapak Khusnul Hidayat, S.T., M.T. beserta seluruh staff Teknik Elektro.
5. Bapak Ir. Nur Khasan, M.T. selaku Pembimbing Utama dan Ibu Merinda Lestandy, S.Kom, M.T. selaku Pembimbing Pendamping yang selalu senantiasa membantu dan memberikan pengarahan dalam penyusunan laporan ini.
6. Teman-teman yang telah menemani saya dari awal sampai akhir. Terimakasih banyak kepada Yusril, Faris, Wais, Lukman, Fajar, Gosse, Damas, dan lainnya. Semangat kebersamaan, dukungan, dan bantuan kalian tidak akan saya lupakan. Susah, senang, canda, tawa kita lewati bersama-sama. Terimakasih banyak kepada Focalors dan Furina telah mengajarkan kesabaran dan ketekunan yang luar biasa untuk mencapai sesuatu. Sungguh kerja cerdas tidak akan menghianati hasil.
7. Terakhir terima kasih untuk diri sendiri yang telah mampu belajar menikmati proses tanpa protes. Tetaplah jadi manusia versi terbaikmu setiap hari. Badan boleh lelah, tapi hati jangan sampai menyerah. Sapiientia potentia est.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat & hidayah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul :

“HUMAN MOTION DETECTION UNTUK TERJEMAH BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST”

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Malang. Selain itu penulis berharap skripsi ini dapat memperluas pustaka dan pengetahuan utamanya dalam bidang elektronika dan informatika.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam yang tidak disengaja. Oleh karena itu, penulis berharap saran yang membangun, supaya kedepannya dapat menjadi lebih baik dan bermanfaat. Semoga hasil penulisan tugas akhir ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Malang, November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GRAFIK	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Bahasa Isyarat	6
2.2 Pengolah Citra Digital	8

2.3 Mediapipe	9
2.4 Mediapipe Holistic	10
2.4.1 Mediapipe Hand Tracking	11
2.4.2 Face Mesh	11
2.4.3 Human Pose Detection and Tracking	12
2.5 Klasifikasi Random Forest	12
2.6 OpenCV	13
2.7 Python	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Spesifikasi Perangkat	15
3.2 Kamera	17
3.3 Deteksi Wajah, Pose, dan Tangan	18
3.4 Pembuatan Dataset	20
3.5 Ekstraksi Landmark & Ekspor Dataset	21
3.6 Load Dataset	21
3.7 Random Forest Klasifikasi	22
3.8 Evaluasi Hasil	23
BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENGUJIAN.....	26
4.1 Hasil Landmark	26
4.2 Pengujian Deteksi Bahasa Isyarat Secara Real-Time	29
4.3 Pengujian Confusion Matrix	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	35

5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	39



DAFTAR GAMBAR

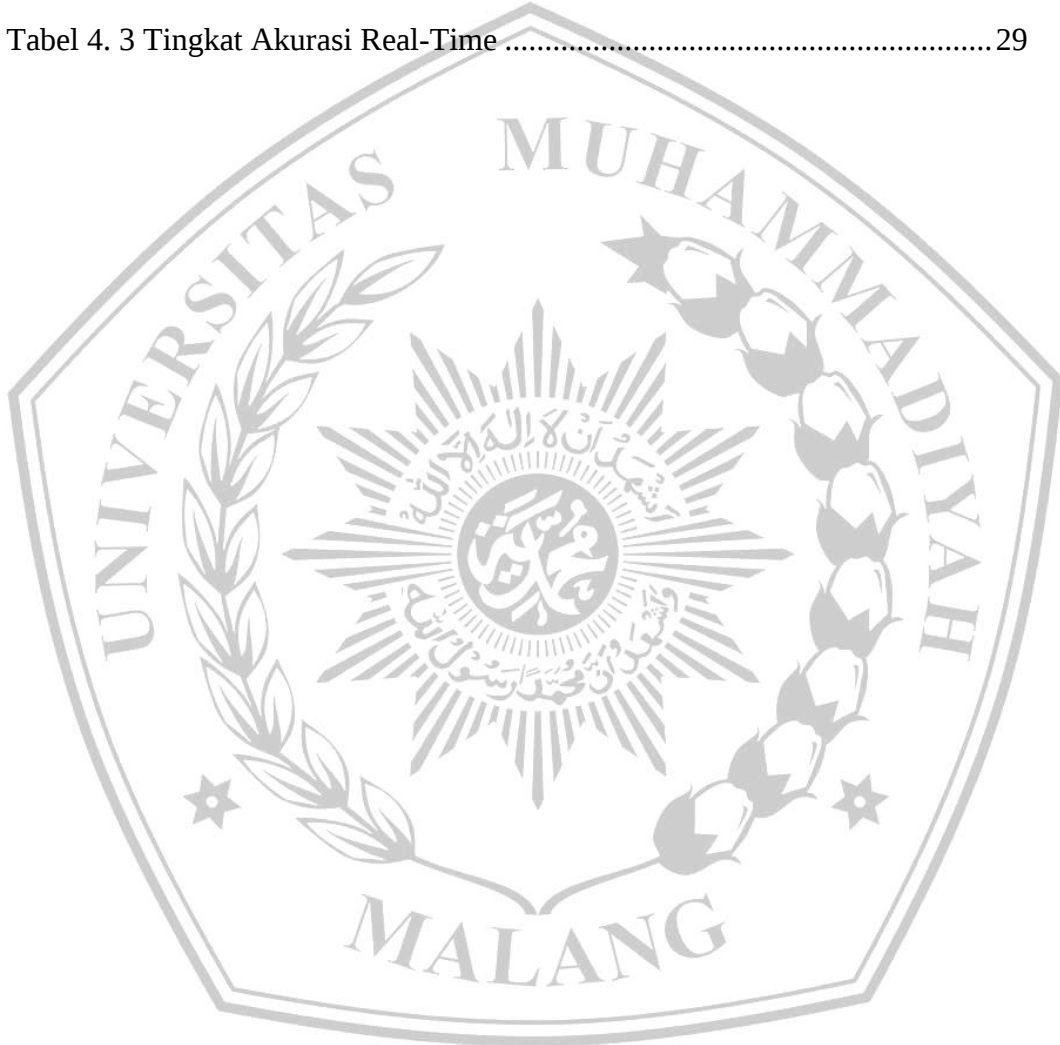
Gambar 2.1 Mediapipe Hand Tracking.....	11
Gambar 2.2 Mediapipe FaceMesh	11
Gambar 2.3 Mediapipe Pose Detection and Tracking	12
Gambar 2.4 Random Forest Voting Data.....	13
Gambar 3.1 Diagram Blok Pendeteksi Bahasa Isyarat	15
Gambar 3.2 Install Mediapipe & Library.....	16
Gambar 3.3 Flowchart Cara Kerja	17
Gambar 3.4 Aktivasi Kamera.....	18
Gambar 3.5 Diagram Blok Deteksi Kamera	18
Gambar 3.6 Deteksi Wajah	19
Gambar 3.7 Deteksi Tangan Kanan	19
Gambar 3.8 Deteksi Tangan Kiri	19
Gambar 3.9 Deteksi Pose	19
Gambar 3.10 Tingkat Akurasi Deteksi Holistic.....	20
Gambar 3.11 Membuat File .csv	20
Gambar 3.12 Pengklasifikasian Kelas.....	20
Gambar 3.13 Penambahan Kelas	21
Gambar 3.14 Eksport Kelas	21
Gambar 3.15 Load Dataset.....	21
Gambar 3.16 Pemetaan Data.....	22
Gambar 3.17 Memilih Model Klasifikasi Random Forest.....	22
Gambar 3.18 Model Algoritma Klasifikasi Random Forest	22

Gambar 3.19 Rumus Confusion Matrix.....	23
Gambar 3.20 Input Confusion Matrix.....	24
Gambar 3.21 Algoritma <i>Confusion Matrix</i>	25



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kamus SIBI 10 Kata	7
Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	15
Tabel 4. 1 Jumlah Tiap Klasifikasi Dataset	26
Tabel 4. 2 Hasil Landmark Excel.....	27
Tabel 4. 3 Tingkat Akurasi Real-Time	29



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik Tingkat Akurasi <i>Real-Time</i>	32
Grafik 4.2 Grafik <i>Confusion Matrix</i>	34
Grafik 4.3 Perbandingan Tingkat Akurasi	34



DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Iffah and Y. Fitri Yasni, “Manusia Sebagai Makhluk Sosial.”
- [2] B. Kusuma Wardana, E. Rachmawati, T. Agung, and B. Wirayuda, “PENGENALAN GESTUR TANGAN STATIS MENGGUNAKAN CNN DENGAN ARSITEKTUR EFFICIENT-NET B4.”
- [3] “SISTEM DETEKSI SIMBOL PADA SIBI (SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA) MENGGUNAKAN MEDIAPIPE DAN RESNET-50.”
- [4] L. Tugas *et al.*, “PENGENALAN BAHASA ISYARAT INDONESIA (BISINDO) MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MOBILENET,” 2018.
- [5] A. Basuki, M. Zikky, J. Akhmad Nur Hasim, and N. Ilham Ramadhan, “Prosiding SENTIA 2016-Politeknik Negeri Malang SENSOR GERAK DENGAN LEAP MOTION UNTUK MEMBANTU KOMUNIKASI TUNA RUNGU/WICARA”.
- [6] Aditya Bobby Rizki Eri, Zuliarso. Klasifikasi Teknik Bulutangkis Berdasarkan Pose Dengan Convolutional Neural Network”.
- [7] A. Sri Nugraheni, A. Pratiwi Husain, and H. Unayah, “OPTIMALISASI PENGGUNAAN BAHASA ISYARAT DENGAN SIBI DAN BISINDO PADA MAHASISWA DIFABEL TUNARUNGU DI PRODI PGMI UIN SUNAN KALIJAGA.”
- [8] J. Sosialisasi Jurnal Hasil Pemikiran, dan Pengembangan Keilmuan Sosiologi Pendidikan Vol, N. Aisyah Muhammad Amin, F. Pribadi, and K. Kunci, “Urgensi Bahasa Isyarat dalam Pendidikan Formal sebagai Media Komunikasi dan Transmisi Informasi Penyandang Disabilitas Rungu dan Wicara.”
- [9] A. Riani Putri Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi and S. PGRI Tulungagung Jl Mayor Sujadi Timur no, “PENGOLAHAN CITRA DENGAN MENGGUNAKAN WEB CAM PADA KENDARAAN BERGERAK DI JALAN RAYA,” 2016.
- [10] K. Suryadi and S. Sikumbang, “Human Detection Menggunakan Metode Histogram Of Oriented Gradients HUMAN DETECTION MENGGUNAKAN METODE HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENTS (HOG) BERBASIS OPEN_CV.”
- [11] H. Moetia Putri and W. Fuadi, “PENDETEKSIAN BAHASA ISYARAT INDONESIA SECARA REAL-TIME MENGGUNAKAN LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM).”
- [12] J. W. Kim, J. Y. Choi, E. J. Ha, and J. H. Choi, “Human Pose Estimation Using MediaPipe Pose and Optimization Method Based on a Humanoid Model,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 13, no. 4, Feb. 2023, doi: 10.3390/app13042700.

- [13] M. I. Fachruddin, S. H. Kuswanto, and M. S. Si, "COMPARISON BETWEEN RANDOM FOREST METHOD AND SUPPORT VECTOR MACHINE METHOD FOR EPILEPTIC SEIZURE DETECTION USING ELECTROENCEPHALOGRAPH DATA RECORD."
- [14] V. Angkasa and J. Junifer Pangaribuan, "KOMPARASI TINGKAT AKURASI RANDOM FOREST DAN KNN UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT KANKER PAYUDARA," 2022.
- [15] I. M. E. Listartha *et al.*, "IoT-Parking Lot Detection Based on Image Processing."
- [16] K. Suryadi and S. Sikumbang, "Human Detection Menggunakan Metode Histogram Of Oriented Gradients HUMAN DETECTION MENGGUNAKAN METODE HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENTS (HOG) BERBASIS OPEN_CV."
- [17] M. Romzi and B. Kurniawan, "PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN PYTHON DENGAN PENDEKATAN LOGIKA ALGORITMA," 2020.





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Diki Taufi Hilmi
NIM : 201810130311175
Judul TA : HUMAN MOTION DETECTION UNTUK TERJEMAH BAHASA
ISYARAT MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	9%
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	15%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	8%
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	4%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	5%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	17%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Ir. Nur Khasan, M.T.)

Dosen Pembimbing II,

(Merinda Lestandy, S.Kom, M.T.)