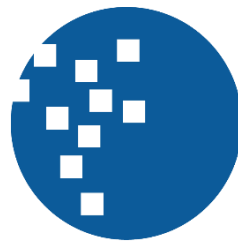


**Pengembangan Sistem Penerjemah Bahasa Isyarat (SIBI)
Berbasis Computer Vision dan LSTM via Webcam untuk
Komunikasi Tunarungu**



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

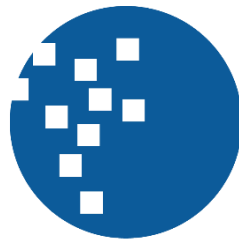
Aviv Yusuf Suratinoyo
0000033103

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER FAKULTAS

TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG

2024

**Pengembangan Sistem Penerjemah Bahasa Isyarat (SIBI)
Berbasis Computer Vision dan LSTM via Webcam untuk
Komunikasi Tunarungu**



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

Tugas Akhir

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Komputer

Aviv Yusuf Suratinoyo

0000033103

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

**TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2024

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Aviv Yusuf Suratinoyo
NIM 00000033103
Program studi : Teknik Komputer

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

Pengembangan Sistem Penerjemah Bahasa Isyarat (SIBI) Berbasis Computer Vision dan LSTM via Webcam untuk Komunikasi Tunarungu

merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiat, dan tidak pula dituliskan oleh orang lain; Semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya cantumkan dan nyatakan dengan benar pada bagian Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan karya ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi untuk dinyatakan TIDAK LULUS. Saya juga bersedia menanggung segala konsekuensi hukum yang berkaitan dengan tindak plagiarisme ini sebagai kesalahan saya pribadi dan bukan tanggung jawab Universitas Multimedia Nusantara.

Tangerang, 13/05/2024



(Aviv Yusuf Suratinoyo)

HALAMAN PENGESAHAN

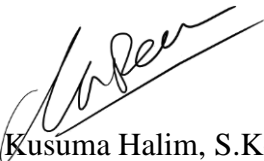
Tugas Akhir dengan judul
Pengembangan Sistem Penerjemah Bahasa Isyarat (SIBI) Berbasis Computer
Vision dan LSTM via Webcam untuk Komunikasi Tunarungu

Oleh
Nama : Aviv Yusuf Suratinoyo
NIM : 00000033103
Program Studi : Teknik Komputer
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Kamis, 30 Mei 2024 Pukul
10.00 s.d 12.00 dan dinyatakan
LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang



Dareen Kusuma Halim, S.Kom., M.Eng.Sc.
NIDN : 0317129202

Penguji



Samuel Hutagalung, M.T.I.
NIDN : 304038902

Pembimbing



Nabila Husna Shabrina, S.T., M.T.
NIDN : 321099301

Ketua Program Studi Teknik Komputer



Samuel Hutagalung, M.T.I.
NIDN : 304038902

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aviv Yusuf Suratinoyo
NIM : 00000033103
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : Pengembangan Sistem Penerjemah Bahasa Isyarat (SIBI) Berbasis Computer Vision dan LSTM via Webcam untuk Komunikasi Tunarungu

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia:

- o Memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya di repositori Knowledge Center, sehingga dapat diakses oleh Civitas Akademika/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial dan saya juga tidak akan mencabut kembali izin yang telah saya berikan dengan alasan apapun.

Tangerang, 13 Mei 2024



(Aviv Yusuf Suratinoyo)

KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur yang mendalam pada Allah SWT atas ridho dan rahmat yang diberikan dalam pembuatan Tugas Akhir, saya menghadirkan kata pengantar ini sebagai ungkapan terima kasih atas kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ninok Leksono, M.A., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak Samuel Hutagalung, M.T.I., selaku Ketua Program Studi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Ibu Nabila Husna Shabrina, S.T., M.T., sebagai Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
5. Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Sahabat yang saya cintai Khadeja Naila Amabel Akhmad yang telah memberikan bantuan serta dukungan.
7. Teman-teman saya Tedie, Fikri, Fathur, Luis yang sudah berjuang bersama dan saling membantu satu sama lain.

Semoga karya ilmiah dalam bentuk Tugas Akhir ini dapat bermanfaat, baik sebagai sumber referensi maupun sumber inspirasi.

Tangerang, 13 Mei 2024



(Aviv Yusuf Suratinoyo)

Pengembangan Sistem Penerjemah Bahasa Isyarat (SIBI) Berbasis Computer Vision dan LSTM via Webcam untuk Komunikasi Tunarungu

Aviv Yusuf Suratinoyo

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sebuah sistem penerjemahan Bahasa Isyarat Indonesia (SIBI) ke dalam teks menggunakan teknologi *computer vision* dan *Long Short-Term Memory* (LSTM). Sistem ini dirancang untuk mengatasi hambatan komunikasi yang dihadapi oleh penyandang tunarungu, dengan menggunakan *webcam* untuk mendeteksi gerakan isyarat dan mengkonversikannya menjadi teks. Penelitian menunjukkan bahwa implementasi sistem ini berhasil meningkatkan kualitas interaksi antara penyandang tunarungu dan non-tunarungu, serta meminimalkan kesalahpahaman yang sering terjadi. Dengan adopsi teknologi ini, diharapkan dapat membuka peluang lebih luas untuk integrasi sosial penyandang tunarungu, melalui komunikasi yang lebih efektif dan inklusif. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan pentingnya pengembangan teknologi penerjemahan bahasa isyarat sebagai sarana komunikasi yang dapat diakses secara luas, serta memberikan saran untuk penelitian lebih lanjut dalam meningkatkan efektivitas dan adaptasi sistem terhadap kondisi lingkungan yang bervariasi.

Kata Kunci: Bahasa Isyarat Indonesia, *computer vision*, LSTM, penyandang tunarungu, komunikasi.

***Development of a Sign Language Translation System (SIBI)
Based on Computer Vision and Using LSTM via Webcam for
Deaf Communication***

Aviv Yusuf Suratinoyo

ABSTRACT

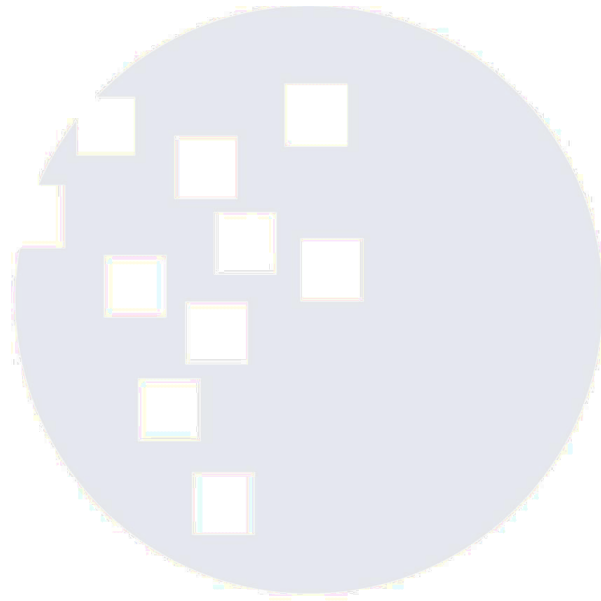
This research focuses on the development of a sign language translation system (SIBI) into text using computer vision technology and Long Short-Term Memory (LSTM). The system is designed to overcome communication barriers faced by the hearing impaired, using a webcam to detect sign movements and convert them into text. The research indicates that the implementation of this system has successfully improved the quality of interaction between the hearing impaired and non-hearing impaired individuals, while minimizing common misunderstandings. By adopting this technology, it is hoped to create broader opportunities for social integration of the hearing impaired through more effective and inclusive communication. The conclusion of this research highlights the importance of developing sign language translation technology as a widely accessible communication tool, and provides recommendations for further research to enhance the effectiveness and adaptation of the system to varying environmental conditions.

Keywords: Indonesian Sign Language, computer vision, LSTM, hearing impaired, communication.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Penelitian Terdahulu	9
2.1.1 Pengenalan Gerakan Olahraga Berbasis <i>Long Short-Term</i> <i>Memory</i> Menggunakan <i>MediaPipe</i>	9
2.1.2 Implementation of Convolutional Neural Network and Long Short-Term Memory Algorithms in Human Activity Recognition Based on Visual Processing Video.....	14
2.1.3 Aplikasi Penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia “<i>Hear Me</i>	16
2.2 <i>Kesimpulan Penelitian Terdahulu</i>.....	19
2.3 Hipotesis.....	21
2.4 Tinjauan Teori.....	22
2.4.1 <i>Deep Learning</i>.....	22
2.4.2 Bahasa Isyarat (SIBI)	22
2.4.3 <i>Python</i>.....	24
2.4.4 <i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i>.....	25
2.4.5 <i>MediaPipe</i>.....	30
2.4.6 <i>Tensorflow</i>	30

2.4.7	Keras.....	30
2.4.8	Computer Vision.....	31
2.4.9	Dataset SIBI.....	32
BAB III	ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	35
3.1	Metode Penelitian.....	35
3.1.1	Survei.....	35
3.1.2	Hasil Survei.....	36
3.1.3	Kesimpulan Hasil Survei.....	48
3.2	System Design.....	49
3.3	Testbed dan Testing Method.....	51
3.3.1	Testbed.....	51
3.3.2	Testing.....	51
3.4	Pengumpulan Data.....	52
3.5	Pengolahan Dataset.....	56
3.6	Pembuatan Model LSTM Neural Network Model.....	56
3.7	Evaluasi Metrik.....	57
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	59
4.1	Spesifikasi Sistem.....	59
4.2	Implementasi Sistem.....	60
4.2.1	Import Libraries.....	60
4.2.2	Preprocessing.....	60
4.2.3	Pembuatan Dataset.....	63
4.2.4	Preprocess Data dan Buat Label dan Fitur.....	65
4.2.5	Modelling dan Train LSTM Neural Network.....	67
4.2.6	Buat Prediksi.....	69
4.2.7	Simpan Model.....	70
4.2.8	Percobaan Sistem Secara Real-Time.....	70
4.3	Hasil dan Analisis Pengujian Sistem.....	72
4.4	Post Survei Pengujian.....	75
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran.....	81
	DAFTAR PUSTAKA.....	83



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

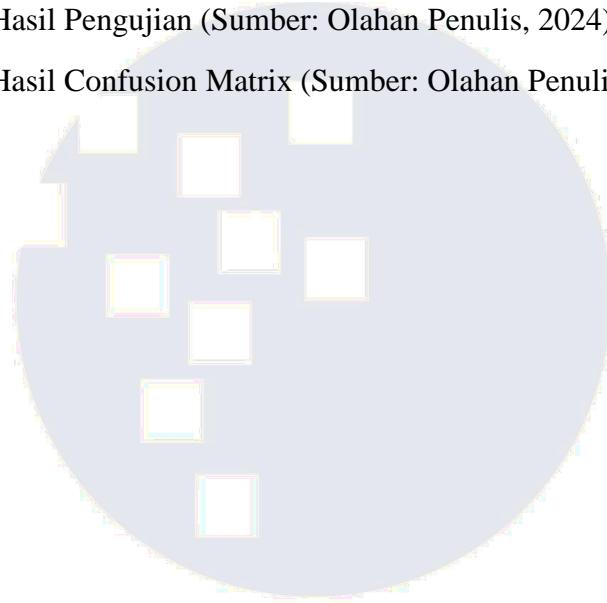
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prodedur Deteksi dan Klasifikasi Gerakan	10
Gambar 2. 2 Index Keypoints pada Mediapipe	11
Gambar 2. 3 Pengenalan Gerakan Yoga dari Hasil Pengujian.....	12
Gambar 2. 4 Machine Learning Model	14
Gambar 2. 5 Machine Learning Model Design.....	15
Gambar 2. 6 Machine Learning Model Design.....	15
Gambar 2. 7 Tampilan Home Website Hear Me (Sumber : https://hear.me.id/beranda).....	17
Gambar 2. 8 Website Aplikasi Hear Me (Sumber: https://hear.me.id/app)	18
Gambar 2. 9 Contoh Gerakan Bahasa Isyarat SIBI (Sumber: Kamus SIBI Kemendikbud, 2024).....	23
Gambar 2. 10 Arsitektur LSTM (Sumber: Artikel LSTM (Long Short Term Memory), 2023)	27
Gambar 2. 11 Fungsi Forget Gate (Sumber: Artikel Understanding LSTM Networks, 2015).....	28
Gambar 2. 12 Fungsi Input Gate (Sumber: Artikel Understanding LSTM Networks, 2015).....	29
Gambar 2. 13 Fungsi Output Gate (Sumber: Artikel Understanding LSTM Networks, 2015).....	29
Gambar 3. 1 Diagram Hasil Pertanyaan Survei 1 (Sumber: Olahan Penulis, 2024) 37	
Gambar 3. 2 Diagram Hasil Pertanyaan Survei 2 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	38
Gambar 3. 3 Diagram Hasil Pertanyaan Survei 3 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	39
Gambar 3. 4 Diagram Hasil Pertanyaan Survei 4 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	40
Gambar 3. 5 Diagram Hasil Pertanyaan Survei 5 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	40
Gambar 3. 6 Diagram Hasil Pertanyaan Survei 6 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	41

Gambar 3. 7 Diagram Hasil Pertanyaan Survei 7 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	43
Gambar 3. 8 Diagram Hasil Pertanyaan Survei 8 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	44
Gambar 3. 9 Diagram Hasil Pertanyaan Survei 9 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	45
Gambar 3. 10 Diagram Hasil Pertanyaan Survei 10 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	47
Gambar 3. 11 Diagram System Design (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	49
Gambar 3. 12 Rumus Accuracy (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	57
Gambar 4. 1 Import Libraries (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	60
Gambar 4. 2 Draw & Defined Keypoint (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	61
Gambar 4. 3 Draw Landmarks (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	62
Gambar 4. 4 Ekstrak Keypoint (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	63
Gambar 4. 5 Setup Folder Dataset (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	64
Gambar 4. 6 Data Collection (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	65
Gambar 4. 7 Labeling (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	66
Gambar 4. 8 Training and Train (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	67
Gambar 4. 9 Import Library (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	67
Gambar 4. 10 Modeling and Train LSTM Neural Network (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	68
Gambar 4. 11 Model Summary (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	69
Gambar 4. 12 Hasil Prediksi (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	70
Gambar 4. 13 Save Model (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	70
Gambar 4. 14 Test Real-time (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	71
Gambar 4. 15 Hasil Confusion Matrix (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	73
Gambar 4. 16 Diagram Hasil Pertanyaan 1 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	75
Gambar 4. 17 Diagram Hasil Pertanyaan 1 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	76
Gambar 4. 18 Diagram Hasil Pertanyaan 1 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	76
Gambar 4. 19 Diagram Hasil Pertanyaan 1 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	76
Gambar 4. 20 Diagram Hasil Pertanyaan 1 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	77
Gambar 4. 21 Diagram Hasil Pertanyaan 1 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	77
Gambar 4. 22 Diagram Hasil Pertanyaan 1 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	78
Gambar 4. 23 Diagram Hasil Pertanyaan 1 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	78
Gambar 4. 24 Diagram Hasil Pertanyaan 1 (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	79
Gambar 4. 25 Dokumentasi Responden (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Keberhasilan Klasifikasi Gerakan.....	13
Tabel 2. 2 Dataset SIBI yang Digunakan untuk Penelitian (Sumber: Olahan Penulis, 2024).....	34
Tabel 3. 1 Pengumpulan Data (Sumber: Olahan Penulis, 2024).....	55
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Pengujian (Sumber: Olahan Penulis, 2024).....	72
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Confusion Matrix (Sumber: Olahan Penulis, 2024)	74



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA