



SKRIPSI

PROGRAM PENERJEMAH BAHASA ISYARAT INDONESIA (BISINDO) SECARA *REAL TIME* MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL* *NETWORK* DAN *MEDIAPIPE*

RENALDY WILLIAM LIJAYA THERRY

NPM 20081010179

DOSEN PEMBIMBING

Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.

Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom., M.Kom.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA

2024



SKRIPSI

PROGRAM PENERJEMAH BAHASA ISYARAT INDONESIA (BISINDO) SECARA *REAL TIME* MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DAN *MEDIAPIPE*

RENALDY WILLIAM LIJAYA THERRY

NPM 20081010179

DOSEN PEMBIMBING

Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.

Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom., M.Kom.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

SURABAYA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**PROGRAM PENERJEMAH BAHASA ISYARAT INDONESIA (BISINDO)
SECARA *REAL TIME* MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK* DAN *MEDIAPIPE***

Oleh :

RENALDY WILLIAM LIJAYA THERRY

NPM. 20081010179

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada
tanggal 02 September 2024

Menyetujui

Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
NPT. 3 7811 04 0199 1


.....

(Pembimbing I)

**Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom.,
M.Kom.**
NIP. 1990041 22024061 003


.....

(Pembimbing II)

Henni Endah Wahanani, S.T., M.Kom.
NIP. 19780922 2021212 005


.....

(Ketua Penguji)

**Muhammad Muharrom Al Haromainy,
S.Kom., M.Kom.**
NIP. 19950601 2022031 006


.....

(Anggota Penguji)

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer**



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

**PROGRAM PENERJEMAH BAHASA ISYARAT INDONESIA (BISINDO)
SECARA *REAL TIME* MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK* DAN *MEDIAPIPE***

Oleh:

RENALDY WILLIAM LIJAYA THERRY

NPM. 20081010179

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer**



Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19820211 2021212 005

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa / NPM : Renaldy William Lijaya Therry /
20081010179
Program Studi : Informatika
Dosen Pembimbing : 1. Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
2. Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom.,
M.Kom.

dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi dengan judul:

**PROGRAM PENERJEMAH BAHASA ISYARAT INDONESIA (BISINDO)
SECARA *REAL TIME* MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK* DAN *MEDIAPIPE***

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.



Surabaya, 02 September 2024
Yang Membuat Pernyataan,



Renaldy William Lijaya Therry
NPM. 20081010179

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Renaldy William Lijaya Therry / 20081010179
Judul Skripsi : Program Penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia
(BISINDO) Secara *Real Time* Menggunakan
Convolutional Neural Network Dan *Mediapipe*
Dosen Pembimbing : 1. Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
2. Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom., M.Kom.

Komunikasi adalah salah satu aspek penting dalam kehidupan sehari-hari, namun bagi komunitas tuna rungu dan tuna wicara, komunikasi dapat menjadi tantangan besar. Bahasa isyarat Indonesia (BISINDO) merupakan salah satu alat komunikasi yang digunakan oleh komunitas ini, namun masih banyak masyarakat umum yang tidak memahami bahasa isyarat tersebut. Hal ini dapat menyebabkan kesulitan dalam berkomunikasi dan membatasi akses komunitas tuna rungu dan tuna wicara dalam berpartisipasi dalam kegiatan sosial dan ekonomi. Oleh karena itu, pengembangan sistem deteksi bahasa isyarat yang akurat sangat penting untuk memfasilitasi komunikasi antara komunitas tuna rungu, tuna wicara dan masyarakat umum. Pada penelitian ini, penulis mengembangkan program penerjemah bahasa isyarat Indonesia menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *MediaPipe*, program ini memiliki keterbatasan, yaitu arah pembacaan proses deteksi berada pada tangan kanan dan program ini hanya dapat mendeteksi abjad BISINDO. Hasil pelatihan model menunjukkan akurasi sebesar 98.59%, loss sebesar 13.03%, akurasi validasi sebesar 93.78%, validation loss sebesar 32.15%. Hasil evaluasi model, model dapat mendeteksi abjad bahasa isyarat Indonesia dengan akurasi sebesar 94%.. Hasil pengujian akurasi deteksi pada empat skenario Hasil deteksi terbaik diperoleh pada skenario pertama, yaitu pencahayaan baik dan latar belakang gelap dengan nilai akurasi sebesar 72%, presisi sebesar 69.5%, recall sebesar 68% dan F1-score sebesar 68.7%.

Kata kunci : CNN, *Mediapipe*, Bisindo

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Renaldy William Lijaya Therry / 20081010179
Thesis Title : Program Penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) Secara *Real Time* Menggunakan *Convolutional Neural Network* Dan *Mediapipe*
Advisors : 1. Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
2. Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom., M.Kom.

Communication is one of the essential aspects of daily life, but for the deaf and mute community, communication can be a significant challenge. Indonesian Sign Language (BISINDO) is one of the communication tools used by this community, but many people in general still do not understand sign language. This can lead to difficulties in communication and limit the access of the deaf and mute community to participate in social and economic activities. Therefore, developing an accurate sign language detection system is crucial to facilitate communication between the deaf, mute community, and the general public. In this study, the author developed a program to translate Indonesian Sign Language using Convolutional Neural Network (CNN) and MediaPipe. The program has limitations, namely that the detection process is only focused on the right hand and the program can only detect the BISINDO alphabet. The model training results show an accuracy of 98.59%, a loss of 13.03%, a validation accuracy of 93.78%, and a validation loss of 32.15%. In the model evaluation results, the model can detect the Indonesian sign language alphabet with an accuracy of 94%. The detection accuracy test results in four scenarios showed the best detection results in the first scenario, which involved good lighting and a dark background, with an accuracy of 72%, a precision of 69.5%, a recall of 68%, and an F1-score of 68.7%.

Keywords : CNN, *Mediapipe*, Bisindo

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul "Penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) Secara *Real Time* Menggunakan *Convolutional Neural Network* dan *MediaPipe*". Laporan ini disusun dengan sebaik-baiknya, berkat bimbingan dosen pembimbing serta diskusi bersama rekan-rekan mahasiswa.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan. Setiap bentuk bantuan, arahan, serta dukungan yang penulis terima sepanjang perjalanan akademik hingga penyusunan laporan ini sangatlah berarti. Apresiasi yang mendalam terutama ditujukan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang selalu melimpahkan kasih, dan rahmat-Nya kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
4. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Informatika Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
5. Bapak Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing 1 yang senantiasa memberikan arahan dari awal hingga akhir penyusunan laporan ini.
6. Bapak Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing 2 yang senantiasa memberikan arahan dari awal hingga akhir penyusunan laporan ini.

7. Ibu Henni Endah Wahanani, ST., M.Kom., selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan masukan berharga serta kritik yang membangun selama sidang dan revisi skripsi.
8. Bapak Muhammad Muharrom Al Haromainy, S.Kom., M.Kom., selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan masukan berharga serta kritik yang membangun selama sidang dan revisi skripsi.
9. Bapak Hendra Maulana, S.Kom.,M.Kom., selaku dosen wali yang senantiasa telah memberikan bantuan dan nasihat berharga kepada penulis.
10. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat yang tiada henti sepanjang perjalanan studi penulis.
11. Seluruh teman dan sahabat kuliah penulis, yang telah memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk meningkatkan kualitas penulisan skripsi ini di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, terutama bagi penulis sendiri.

Surabaya, 02 September 2024

Penulis

Renaldy William Lijaya Therry

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Bahasa Isyarat Indonesia.....	6
2.3. Klasifikasi Gambar.....	9
2.4. <i>Machine Learning</i>	10
2.5. <i>Convolutional Neural Network</i>	11
2.6. Mediapipe.....	14
2.7. Streamlit.....	16
2.8. <i>Confusion Matrix</i>	17
BAB III METODOLOGI.....	19
3.1. Studi Literatur.....	19

3.2. Pengumpulan Data.....	19
3.3. Pemrosesan Data	20
3.4. Pelatihan Model.....	23
3.5. Pengujian.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1. Pengumpulan Data.....	29
4.2. Pemrosesan Data	29
4.3. Pelatihan Model.....	43
4.4. Evaluasi Model.....	55
4.5 Skenario Pengujian.....	67
4.6 Implementasi Program	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	83
5.1. Kesimpulan... ..	83
5.2. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	85

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pembagian data	20
Tabel 4.1 Tabel <i>Value to Index</i> hasil <i>One Hot Encoding</i>	41
Tabel 4.2 <i>Index to Value</i> hasil <i>One Hot Encoding</i>	42
Tabel 4.3 Deskripsi hasil pelatihan model	52
Tabel 4.4 <i>Training Set Evaluation - Classification Report</i>	56
Tabel 4.5 <i>Validation set evaluation – Classification report</i>	60
Tabel 4.6 <i>Testing Set Evaluation - Classification Report</i>	64
Tabel 4.7 Hasil pengujian skenario pertama (pencahayaan bagus, latar belakang cenderung gelap)	68
Tabel 4. 8 Hasil pengujian skenario kedua (pencahayaan bagus, latar belakang cerah).....	71
Tabel 4. 9 Hasil pengujian skenario ketiga(pencahayaan buruk, latar belakang cerah).....	74
Tabel 4.10 Hasil pengujian skenario keempat (pencahayaan buruk, latar belakang cenderung gelap)	77
Tabel 4. 11 Perbandingan akurasi, loss, <i>Val_accuracy</i> , <i>Val_loss</i> pada masing masing <i>learning rate Adam optimizer</i>	80

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Abjad Bisindo	9
Gambar 2.2 Arsitektur CNN	14
Gambar 2.3 Pola Telapak Tangan Mediapipe	16
Gambar 2.4 Confusion Matrix	18
Gambar 3.1 Diagram Tahap Penelitian	19
Gambar 3.2 Flowchart Pemrosesan Data	20
Gambar 3.3 Koordinat tangan hasil deteksi Mediapipe	22
Gambar 3.4 Gambar Pola Telapak Tangan Mediapipe.....	22
Gambar 3.5 Flowchart Pelatihan Model	23
Gambar 3.6 Tampilan User Interface program.....	26
Gambar 3.7 Flowchart Program	26
Gambar 4.1 Gambar training set abjad I	35
Gambar 4.2 Gambar test set abjad I	35
Gambar 4.3 Gambar validation set abjad I.....	35
Gambar 4.4 Grafik distribusi data training pada masing-masing abjad bisindo ...	37
Gambar 4.5 Grafik distribusi data testing pada masing-masing abjad bisindo....	37
Gambar 4.6 Grafik distribusi data validation pada masing-masing abjad bisindo	37
Gambar 4.7 Diagram garis akurasi pelatihan dan validasi.....	54
Gambar 4.8 Diagram garis Loss Pelatihan dan Validasi	54
Gambar 4.9 Confusion matrix set pelatihan.....	58
Gambar 4.10 Confusion matrix set validasi.....	62
Gambar 4.11 Confusion matrix set pengujian.....	66
Gambar 4.12 Tampilan Program Penerjemah Bisindo	81

Halaman ini sengaja dikosongkan