



**IMPLEMENTASI DEEP LEARNING CNN UNTUK MENERJEMAHKAN
SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI) KE TEKS BAHASA
INDONESIA**

KARYA AKHIR

**TINTOU PRAMUDA
211420075**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA
2025**



**IMPLEMENTASI DEEP LEARNING CNN UNTUK MENERJEMAHKAN
SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI) KE TEKS BAHASA
INDONESIA**

KARYA AKHIR

**TINTOU PRAMUDA
211420075**

**Karya Akhir ini diajukan sebagai syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI DEEP LEARNING CNN UNTUK
MENERJEMAHKAN SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA
(SIBI) KE TEKS BAHASA INDONESIA**

TINTOU PRAMUDA

211420075

**Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika**

**Palembang, 22 Agustus 2025
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Dekan,**

Pembimbing



Dr. A. Haidar Mirza, S.T., M.Kom.




**Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi**

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Berjudul "IMPLEMENTASI DEEP LEARNING CNN UNTUK MENERJEMAHKAN SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI) KE TEKS BAHASA INDONESIA" Oleh "Tintou Pramuda", telah dipertahankan di depan komisi penguji pada hari Jumat tanggal 22 Agustus 2025.

Komisi Penguji

1. Ketua : Dr. A. Haidar Mirza, S.T., M.Kom.

(.....)

2. Anggota : Ahmad Syazili, M.Kom.

(.....)

3. Anggota : Rasmila, M.Kom

(.....)

Mengetahui,
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Ketua,


Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Alek Wijaya, S.Kom., M.I.T.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tintou Pramuda
NIM : 211420075

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya (Karya Akhir) adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya ;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya dengan arahan dari tim pembimbing ;
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan ;
4. Saya bersedia tugas karya akhir, di cek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta di unggah ke internet, sehingga dapat diakses secara daring ;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku ;

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Agustus 2025
Yang membuat pernyataan,



TINTOU PRAMUDA
NIM: 211420075

MOTTO

“Le vent se lève. Il faut tenter de vivre”
“Angin mulai berhembus, kita harus berusaha untuk hidup”
– Jiro Horikoshi (The Wind Rises)

PERSEMBAHAN

Penulis mengucapkan Alhamdulillah, puji syukur atas segala ridho dan Rahmat yang telah diberikan oleh Allah SWT, serta orang-orang yang berdedikasi selama masa perkuliahan penulis. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kepada diri saya sendiri, Tintou Pramuda. Terima kasih karena tidak menyerah dalam pengerjaan karya akhir ini, atau tepatnya di masa kuliah. Saat rasa ingin bermalas-malasan atau ingin berhenti berjuang, saya selalu mengingat untuk apa saya memulai ini semua, terima kasih sudah menyelesaikan apa yang harus diselesaikan.
2. Kepada kedua orang tua saya, Ayah A. Rahman dan Ibu (Maelang) Ratna Dewi, S. Pd. Kedua orang tua saya, yang memberikan saya doa, motivasi, dan dukungan baik moral maupun materi. Kedua orang tua saya adalah salah satu alasan saya menyelesaikan kuliah saya. Ayah saya adalah orang yang mengajarkan saya untuk tidak menyerah, apapun keadaannya. Dan ibu saya adalah orang yang selalu mendukung semua impian dan tujuan saya. Terima kasih sudah memberikan saya dukungan untuk melanjutkan Pendidikan saya.
3. Kepada Saudara dan Saudari saya, Kak Subrayan, S. Kep. Ners, Kak Doli Lyanda, S. Kom, dan juga adik saya Dia Mahmuda (Cinyuk). Di rumah kami punya banyak pekerjaan, mengurus kebun, outlet, administrasi TK, dan yang lain. Terima kasih sudah membantu saya dalam mengurus pekerjaan di rumah saat saya sedang tidak ada di rumah.
4. Kepada teman-teman TK, SD, SMP dan SMA. Dadang, Rangga, Adi, Jodi, Abdi, David, Sastra, Heru, Rika, Febri, Fira, Nisaa, Aulia, Yesa, Niken, Amel, Mei. Terima kasih karena sudah berteman dengan saya, sangat

menyenangkan bisa berteman dengan kalian. Sukses selalu dan mari bertemu lagi pada agenda main selanjutnya.

5. Kepada teman -teman di Padepokan Tadika Mesra, Buya Suardi, Novan, Rafli, Imam, Agil, Randa, Haris Atet, Teuku, Haris Abul, dan Loga. Perjalanan yang menyenangkan, senang bisa berteman dengan kalian, sampai jumpa di trip selanjutnya. Dan terima kasih atas bantuannya kepada penulis.



ABSTRAK

Komunikasi merupakan aspek fundamental dalam kehidupan manusia. Namun, penyandang disabilitas tunarungu dan tunawicara seringkali menghadapi hambatan berkomunikasi dengan masyarakat umum. Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) menjadi solusi komunikasi bagi komunitas tunarungu dan tunawicara di Indonesia, tetapi pemahaman SIBI oleh masyarakat luas masih terbatas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan model *penerjemahan otomatis* dari bahasa isyarat SIBI ke teks Bahasa Indonesia dengan memanfaatkan teknologi *Deep Learning*, khususnya algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)*. CNN dipilih karena kemampuannya dalam mengenali pola visual secara efektif, sehingga cocok untuk memproses citra gerakan tangan pada bahasa isyarat. Penelitian ini melibatkan pengumpulan dan pengklasifikasian dataset gambar tangan sesuai dengan alfabet atau kata dalam SIBI, yang kemudian digunakan untuk melatih model CNN. Model yang dibangun merupakan model CNN yang dirancang untuk mengklasifikasikan isyarat tangan secara akurat dan menerjemahkannya ke dalam bentuk teks Bahasa Indonesia. Hasil dari penelitian ini berpotensi menjadi solusi pendukung *komunikasi inklusif* antara penyandang tuli dan masyarakat luas, serta dapat dikembangkan lebih lanjut untuk penerjemahan kalimat secara kontekstual.

Kata Kunci: Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI), CNN, Deep Learning, Penerjemahan Otomatis, Komunikasi Inklusif

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas rahmat dan juga hidayah-Nya, serta karunia-Nya yang tak terhingga, sehingga saya dapat menyelesaikan karya akhir ini. Sholawat dan salam juga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Agung Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam. yang telah memberikan petunjuk dan menjadi teladan bagi seluruh umat manusia.

Karya akhir saya yang berjudul "**IMPLEMENTASI DEEP LEARNING CNN UNTUK MENERJEMAHKAN SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI) KE TEKS BAHASA INDONESIA**" ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma. Dalam proses penyusunan karya akhir ini, saya menyadari banyak kesulitan yang tidak mungkin dapat diatasi tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati saya ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Sunda Ariana M.Pd.,M.M, selaku Rektor Universitas Bina Darma
2. Dr. Tata Sutabri, S. Kom., M. MSI., M. KM., selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma.
3. Alex Wijaya, S.Kom., M.I.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Bina Darma.
4. Dr. A Haidar Mirza, S.T., M.Kom., selaku pembimbing dalam penulisan karya akhir.
5. Ahmad Syazili, M. Kom. selaku dosen penguji 1 yang telah menyadarkan saya memberikan masukan dan arahan selama menyelesaikan karya akhir ini.
6. Rasmila, M. Kom. selaku dosen penguji 2 yang telah banyak memberikan masukan dan arahan selama menyelesaikan karya akhir ini.

7. Segenap dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Bina Darma yang telah memberikan banyak sekali ilmu dan pelajaran selama saya menempuh pendidikan.
8. Jajaran Staf administrasi di Universitas Bina Darma yang telah memberikan perkuliahan dan pelayanan terbaik.
9. Kedua Orang Tua tercinta Ayah A. Rahman dan Ibu Ratna Dewi, S. Pd, yang telah memberikan doa dan dukungan baik moral maupun materi.
10. Teman-teman seperjuangan angkatan 2021 Jurusan Teknik Informatika yang sudah kebersamaian selama kuliah, terima kasih banyak.

Pada akhirnya saya menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penulisan karya akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat saya harapkan untuk pengembangan di waktu mendatang. Semoga karya akhir ini bisa berguna bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Palembang, 22 Agustus 2025



Tintou Pramuda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI).....	4
2.2 Deep Learning.....	4
2.3 CNN	4
2.4 Python.....	5
2.5 TensorFlow	6
2.6 Keras.....	6
2.7 Optimizer Adam	6
2.8 Google Colaboratory.....	6
2.9 Penelitian Terdahulu.....	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	9
3.1 Metode Pengembangan.....	9
3.1.1 <i>Business Understanding</i> (Pemahaman Bisnis)	9
3.1.2 <i>Data Understanding</i> (Pemahaman Data)	9

3.1.3 <i>Data Preparation</i> (Persiapan Data).....	10
3.1.4 <i>Modeling</i> (Pemodelan).....	10
3.1.5 <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	10
3.1.6 <i>Deployment</i> (Penerapan).....	10
3.2 Metode Pengumpulan Data	11
3.3 Proses Preprocessing Data	13
3.3.1 Pemotongan Video (Trimming).....	14
3.3.2 Standarisasi Durasi dan Frame.....	14
3.3.3 Ekstraksi Keypoints dan Penyimpanan ke Format .npy.....	14
3.3.4 Struktur Folder dan Pemetaan Label	15
3.3.5 Pemeriksaan Dimensi dan Keseragaman	16
3.3.6 Pemeriksaan Kelengkapan Label	16
3.3.7 Validasi Split Dataset.....	16
3.3.8 Labeling Data Video.....	16
3.4 Perancangan Model Penelitian.....	17
3.4.1 Model Design (Desain Model).....	17
3.4.2 Training and Testing (Pelatihan dan Pengujian Model).....	20
3.5 Model Evaluation.....	20
3.5.1 <i>Confusion Matrix</i>	20
3.5.2 <i>Accuracy</i> (Akurasi).....	20
3.5.3 <i>Precision</i> (Presisi).....	20
3.5.4 <i>Recall</i>	20
3.5.5 <i>F1-Score</i>	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil dan Pembahasan.....	22
4.2 Dataset.....	22
4.3 Hasil Data Preprocessing.....	23
4.3.1 Pemotongan Video (Video Trimming).....	23
4.3.2 Standarisasi Durasi dan Frame.....	23
4.3.3 Ekstraksi Keypoints dan Penyimpanan ke Format .npy.....	24
4.3.4 Struktur Folder dan Pemetaan Label	24
4.3.5 Pemeriksaan Dimensi dan Keseragaman	24
4.3.6 Pemeriksaan Kelengkapan Label	24
4.3.7 Validasi Split Dataset.....	25

4.3.8 Labeling Data Video.....	25
4.4 Hasil Perancangan dan Pelatihan Model.....	26
4.4.1 Analisis Hasil Training.....	26
4.5 Hasil Evaluasi Model.....	26
4.5.1 Hasil Split Dataset.....	26
4.5.2 Hasil Pelatihan Model (Training Process).....	28
4.5.3 Hasil Confusion Matrix.....	30
4.5.4 Hasil Akurasi, Precision, Recal, dan F1-Score.....	31
4.5.5 Visualisasi Output Model.....	32
4.6 Analisis Hasil Pengujian Model.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan Pengembangan CRISP-DM.....	9
Gambar 3. 2 Proses Pengambilan Video dengan tempat berbeda.....	12
Gambar 3. 3 Hasil Perekaman Device Laptop.....	12
Gambar 3. 4 Hasil Perekaman Device Handphone	13
Gambar 3. 5 Pengelompokan Video berdasarkan Kelas/Kata	13
Gambar 3. 6 Proses Edit Video	14
Gambar 3. 7 Code Standarisasi Durasi dan Frame	14
Gambar 3. 8 Code Ekstraksi Keypoints	15
Gambar 3. 9 Code Penyimpanan ke Format .npy	15
Gambar 3. 10 Code Pembuatan Label Kelas.....	15
Gambar 3. 11 Code Folder.....	15
Gambar 3. 12 Code Pengecekan Keseragaman Dimensi	16
Gambar 3. 13 Code Pemeriksa Kelengkapan Label	16
Gambar 3. 14 Code Validasi Dataset.....	16
Gambar 3. 15 Code Labeling Data	17
Gambar 4. 1 Struktur Folder .npy.....	24
Gambar 4. 3 Code dan Hasil Preprocessing Data	27
Gambar 4. 4 Proses Pelatihan Model	28
Gambar 4. 5 Grafik Training and Validation Loss	29
Gambar 4. 6 Grafik Training and Validation Accuracy.....	29
Gambar 4. 7 Hasil Confusion Matrix.....	30
Gambar 4. 8 Deteksi Bahasa Isyarat kata "Aku"	32
Gambar 4. 9 Deteksi Bahasa Isyarat kata "Iya"	33
Gambar 4. 10 Deteksi Bahasa Isyarat kata "Makan"	33
Gambar 4. 11 Deteksi Bahasa Isyarat kata "Mau"	34
Gambar 4. 12 Deteksi Bahasa Isyarat kata "Tidak"	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3.1 Pembagian Dataset.....	17
Tabel 4. 1 Distribusi Dataset	23

