

PENGENALAN HURUF ALFABET BAHASA ISYARAT MENGUNAKAN MODEL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

SKRIPSI SARJANA INFORMATIKA

Oleh

Muhammad Nurfansyah Pradana

217064516012



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL**

2024

PENGENALAN HURUF ALFABET BAHASA ISYARAT MENGUNAKAN MODEL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

SKRIPSI SARJANA INFORMATIKA

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Teknologi Informatika dari Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Oleh

Muhammad Nurfansyah Pradana

217064516012



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PENGENALAN HURUF ALFABET BAHASA ISYARAT MENGUNAKAN MODEL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 28 Februari 2025



Muhammad Nurfansyah Pradana

217064516012

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**Pengenalan Huruf Alfabet Bahasa Isyarat
Menggunakan Model Convolutional Neural Network**



(Dr. Septi Andryana, S.Kom, MMSI)

NIDN. 0317097209

KATA PENGANTAR

Terima kasih, Allah (SWT), untuk semua cara di mana rahmat dan nikmat Anda sudah membuat hidup hamba-hamba-Nya lebih mudah. Atas bantuan beliau, skripsi ini bisa diselesaikan tepat waktu untuk memenuhi kriteria kelulusan Program Studi S1 Informatika tentang “Pengenalan Huruf Alfabet Bahasa Isyarat Menggunakan Model Convolutional Neural Network”. Sampaikan salam dan shalawatmu kepada Nabi besar Muhammad SAW. Skripsi ini mengikuti sistematika yang sesuai yang sudah digariskan pada Program Studi Informatika Universitas Nasional.

Saya ucapkan banyak terima kasih pada orang-orang yang sudah membantu selama penulisan skripsi ini, terutama orang tua saya yang selalu ada apa pun yang terjadi, dan juga pembimbing saya, Dr. Septi Andryana, S.Kom, MMSI yang dengan sabar membantu penulis sepanjang jalan, memungkinkan untuk menyelesaikan penulisan yang kuat, dan ucapkan terima kasih pada:

1. Siti Khotimah selaku ibu saya yang selalu memberikan dukungan dan semangat pada hidup saya.
2. Yth. Dr. El Amry Bermawi Putera, M.A. selaku Rektor Universitas Nasional.
3. Yth. Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional dan selaku Dosen Pembimbing selama menyelesaikan skripsi dan memberikan bantuan kepada penulis.
4. Yth. Ratih Titi Komala Sari, ST., MM., MMSI. selaku Ketua Program Studi Informatika.
5. Yth. Dr. Septi Andryana, S.Kom, MMSI selaku Dosen Pembimbing yang sudah membantu dalam membuat penulisan.
6. Yth. - Selaku Dosen Penguji 1 Dr. Andrianingsih, S.Kom., MMSI.
7. Yth. - Selaku Dosen Penguji 2 Ir. Endah Tri Esti Handayani, MMSI.

8. Seluruh jajaran dosen Program Studi Informatika Universitas Nasional yang sudah mengajar dan memberikan ilmu pengetahuannya selama perkuliahan yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu
9. Keluarga yang selalu memberi kasih sayang, semangat dan doa untuk menyelesaikan pendidikan ini.
10. Teman-teman seangkatan dan seorganisasi berbagai angkatan yang telah membantu dan mendukung.
11. Terimakasih Skateboard yang selalu membuat saya bahagia.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dengan hal yang lebih baik. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak.



Jakarta, - 2024

Muhammad Nurfansyah Pradana

Tugas Akhir dengan judul :

Pengenalan Huruf Alfabet Bahasa Isyarat Menggunakan Model Convolutional Neural Network

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Review Akhir Semester Ganjil 2024-2025 pada tanggal 25 Februari Tahun 2025



Dosen Pembimbing

Septi Andryana

Dr. Septi Andryana, S.Kom, MMSI
NIDN. 0317097209

Ketua Program Studi

Ratih Titi Komala Sari

Ratih Titi Komala Sari, ST., MM., MMSI
NIDN. 0301038302

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Muhammad Nurfansyah Pradana
NPM : 217064516012
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Program Studi : Informatika
Tanggal Sidang : Selasa, 25 Februari 2025

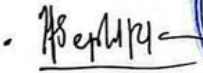
JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

PENGENALAN HURUF ALFABET BAHASA ISYARAT
MENGUNAKAN MODEL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

SIGN LANGUAGE ALPHABET LETTER RECOGNITION USING A
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK MODEL

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

TANDA TANGAN DAN TANGGAL		
TGL : 28 Februari 2025	TGL : 28 Februari 2025	TGL : 28 Februari 2025
 Dr. Septi Andryana, S.Kom, MMSI	 Ratih Lili Komala Sari, ST., MM., MMSI	 Muhammad Nurfansyah Pradana

Abstrak

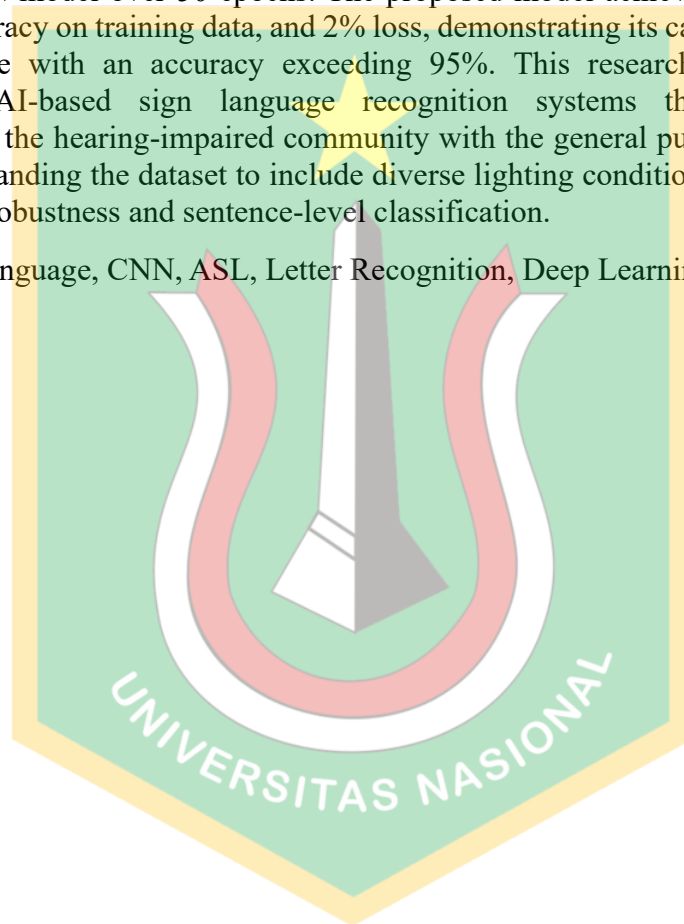
Bahasa isyarat merupakan alat komunikasi utama bagi penyandang tunarungu, salah satunya adalah American Sign Language (ASL), yang menggunakan gerakan tangan untuk merepresentasikan huruf. Namun, masih banyak masyarakat yang tidak memahami bahasa ini, sehingga komunikasi antara penyandang tunarungu dan masyarakat umum menjadi terbatas. Tantangan utama dalam pengenalan bahasa isyarat adalah memastikan klasifikasi huruf yang akurat. Penelitian ini mengatasi beberapa tantangan utama, termasuk pemilihan model yang tepat, pengolahan dataset, serta peningkatan kemampuan model dalam mengenali berbagai variasi gerakan tangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model berbasis Convolutional Neural Network (CNN) yang mampu mengenali huruf dalam ASL secara otomatis. Dataset dikumpulkan menggunakan webcam dengan 100 gambar per huruf. Data tersebut kemudian diproses melalui teknik augmentasi dan normalisasi sebelum dilatih menggunakan model CNN selama 50 epoch. Model yang diusulkan mencapai akurasi 98% pada data uji, 97% pada data latih, serta loss sebesar 2%, menunjukkan kemampuannya dalam mengenali huruf secara real-time dengan tingkat akurasi lebih dari 95%. Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan sistem pengenalan bahasa isyarat berbasis kecerdasan buatan yang dapat mempermudah komunikasi bagi penyandang tunarungu dengan masyarakat luas. Penelitian selanjutnya dapat berfokus pada perluasan dataset dengan mempertimbangkan variasi pencahayaan dan lingkungan yang lebih beragam untuk meningkatkan ketangguhan model serta kemampuan klasifikasi pada tingkat kalimat.

Kata Kunci: Bahasa Isyarat, CNN, ASL, Pengenalan Huruf, Deep Learning

Abstract

Sign language is the primary communication tool for individuals with hearing impairments, one of which is American Sign Language (ASL), which utilizes hand movements to represent letters. However, many people do not understand this language, limiting communication between the hearing-impaired community and the general public. The main challenge in sign language recognition is ensuring accurate letter classification. This research addresses key challenges, including selecting an appropriate model, processing datasets, and enhancing the model's ability to recognize various hand movement variations. This study aims to develop a Convolutional Neural Network (CNN)-based model capable of automatically recognizing letters in ASL. The dataset was collected using a webcam, capturing 100 images per letter. The images were then preprocessed using augmentation and normalization techniques before being trained with a CNN model over 50 epochs. The proposed model achieved 98% accuracy on test data, 97% accuracy on training data, and 2% loss, demonstrating its capability to recognize letters in real time with an accuracy exceeding 95%. This research contributes to the development of AI-based sign language recognition systems that facilitate easier communication for the hearing-impaired community with the general public. Future research could focus on expanding the dataset to include diverse lighting conditions and environments to improve model robustness and sentence-level classification.

Keywords: Sign Language, CNN, ASL, Letter Recognition, Deep Learning



DAFTAR ISI

BAB I.....	15
PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah	18
1.3 Batasan Masalah.....	19
1.4 Tujuan Penelitian.....	19
1.5 Manfaat Penelitian.....	19
1.6 Sistematika Penulisan.....	19
BAB II.....	21
LANDASAN TEORI.....	21
2.1 <i>American Sign Language</i> (ASL)	21
2.2 <i>Deep Learning</i>	21
2.3 <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	22
2.4 Jupyter Notebook	24
2.5 Python.....	25
2.6 Penelitian Terdahulu.....	26
BAB III	33
METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Tahapan penelitian.....	33
3.1.1 Pengumpulan Data.....	33
3.1.2 Preprocessing Data.....	35
3.1.3 Split Data	37
3.1.4 Membangun CNN.....	38
3.1.5 Pelatihan Model.....	38
3.1.6 Visualisasi Hasil Prediksi Model	38
3.1.7 Visualisasi Akurasi Real Time	39
3.1.8 Evaluasi	40
BAB IV	41
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Arsitektur model.....	41
4.2 Akurasi epoch.....	43
4.3 Grafik Evaluasi Model	44
4.4 Visualisasi Hasil Prediksi Model.....	45

4.5 Visualisasi Akurasi Real Time.....	45
BAB V	53
KESIMPULAN.....	53
5.1 Simpulan.....	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 American Sign Language	21
Gambar 2.2 Ilustrasi Deep Learning	22
Gambar 2.3 Ilustrasi CNN.....	24
Gambar 2.4 Tampilan Jupyter Notebook	24
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	33
Gambar 3.2 Tahapan Membuat Dataset	34
Gambar 3.3 Pembuatan Dataset	34
Gambar 3.4 Pembuatan Dataset	35
Gambar 3.5 Contoh Dataset	35
Gambar 3.6 Augmentasi Data	36
Gambar 3.7 Normalisasi Data	37
Gambar 3.8 One-Hot Encoding.....	37
Gambar 3.9 Split Data.....	37
Gambar 3.10 Arsitektur CNN.....	38
Gambar 3.11 Melatih Model.....	38
Gambar 3.12 Visualisasi Hasil.....	39
Gambar 3.13 Visualisasi Hasil Webcam.....	39
Gambar 4.1 Parameter Model CNN	42
Gambar 4.2 Akurasi Epoch.....	43
Gambar 4.3 Grafik Evaluasi.....	44
Gambar 4.4 Visualisasi Hasil Prediksi Model.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	31
Tabel 4.1 Akurasi Epoch	43
Tabel 4.2 Hasil Visualisasi Real Time.....	51

