

SKRIPSI

**KLASIFIKASI BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN CNN
PADA PYTHON UNTUK PEMBELAJARAN**

***SIGN LANGUAGE CLASSIFICATION USING CNN IN PYTHON
FOR LEARNING***



Disusun oleh

**SALSABILA FIRDAUSI
20108011**

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK BIOMEDIS

FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO

INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO

2024

SKRIPSI

**KLASIFIKASI BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN CNN
PADA PYTHON UNTUK PEMBELAJARAN**

***SIGN LANGUAGE CLASSIFICATION USING CNN IN PYTHON
FOR LEARNING***



Disusun oleh

**SALSABILA FIRDAUSI
20108011**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK BIOMEDIS
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

**KLASIFIKASI BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN CNN
PADA PYTHON UNTUK PEMBELAJARAN**

***SIGN LANGUAGE CLASSIFICATION USING CNN IN PYTHON
FOR LEARNING***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2024**

Disusun oleh

**SALSABILA FIRDAUSI
20108011**

DOSEN PEMBIMBING

**Sevia Indah Purnama, S.ST., M.T.
Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK BIOMEDIS
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**KLASIFIKASI BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN CNN
PADA PYTHON UNTUK PEMBELAJARAN**

***SIGN LANGUAGE CLASSIFICATION USING CNN IN PYTHON
FOR LEARNING***

Disusun oleh
SALSABILA FIRDAUSI
20108011

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 19 Juni 2024

Susunan Tim Penguji

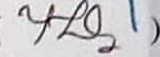
Pembimbing Utama : Sevia Indah Purnama, S.ST., M.T.
NIDN. 0626098903

()

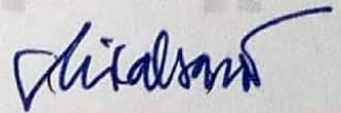
Pembimbing Pendamping : Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng.
NIDN. 0627089301

()

Penguji 1 : Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.
NIDN. 1012078103

()

Penguji 2 : Agung Wicaksono, S.T., M.T.
NIDN. 0614059501



Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Biomedis
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Irmayanti Hikmah, S.Si., M.Si.
NIDN. 0610069301

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **SALSABILA FIRDAUSI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ **KLASIFIKASI BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN CNN PADA PYTHON UNTUK PEMBELAJARAN** ” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 12 Juni 2024

Yang menyatakan,



(Salsabila Firdausi)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Klasifikasi Bahasa Isyarat Menggunakan CNN Pada Python Untuk Pembelajaran**”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Biomedis pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan petunjuk sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian dengan baik.
2. Orang tua penulis yang selalu memberi dukungan moral, material, dan mendoakan yang terbaik dalam setiap kehidupan penulis.
3. Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Sevia Indah Purnama, S.ST., M.T. dan Ibu Adanti Widodo Paramadini, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan baik.
5. Seluruh Dosen dan Staf prodi Teknik Biomedis yang telah memberikan ilmunya selama penulis menjalankan perkuliahan di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Saudara serta sahabat penulis Jannah An Nuuru Albaqii dan Alma Yuniarti yang selalu memberikan *support* dalam proses pengerjaan penelitian.
7. Teman-teman kelas S1TB01A 2020 yang membantu proses tumbuh selama proses perkuliahan.

Penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat untuk para pembaca. Dalam penulisan laporan, penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima

segala masukan dan kritikan yang bersifat membangun dari semua agar penulis dapat melakukan penelitian yang lebih baik lagi pada penelitian selanjutnya.

Purwokerto, 12 Juni 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Salsabila Firdausi', with a stylized flourish at the end.

(Salsabila Firdausi)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN PENELITIAN	4
1.5 MANFAAT PENELITIAN	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 DASAR TEORI	6
2.1 KAJIAN PUSTAKA	6
2.2 DASAR TEORI	7
2.2.1 <i>ARTIFICIAL INTELLIGENCE</i> (AI)	7
2.2.2 <i>DEEP LEARNING</i>	13
2.2.3 PYTHON	15
2.2.4 <i>LIBRARY</i> PYTHON	16
2.2.5 JUPYTER NOTEBOOK	19
2.2.6 GOOGLE COLAB	20
2.2.7 <i>CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK</i> (CNN)	21
2.2.8 PEMBAGIAN DATASET	25
2.2.9 <i>NON-LINEAR FUNCTION</i>	26
2.2.10 <i>OVERFITTING</i> DAN <i>UNDERFITTING</i>	27
2.2.11 <i>REGULARIZATION TO CNN</i>	28

2.2.12	<i>OPTIMIZER SELECTION</i>	29
2.2.13	<i>CONFUSION MATRIX</i>	30
2.2.14	BAHASA ISYARAT	31
2.2.15	TUNARUNGU-WICARA	32
BAB 3 METODE PENELITIAN		34
3.1	ALAT YANG DIGUNAKAN	34
3.1.1	<i>SOFTWARE</i>	34
3.1.2	<i>HARDWARE</i>	34
3.2	ALUR PENELITIAN	35
3.2.1	WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	36
3.2.2	PROSES PERANCANGAN	37
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	ANALISIS PERSIAPAN DATA	45
4.2	ANALISIS ARSITEKTUR MODEL	46
4.3	ANALISIS PELATIHAN MODEL	48
4.4	HASIL EVALUASI MODEL	53
4.5	HASIL PREDIKSI	58
BAB 5 PENUTUP		60
5.1	KESIMPULAN	60
5.2	SARAN	60
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN		66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bidang Cakupan <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	8
Gambar 2.2 Hubungan Antara AI, <i>Machine Learning</i> , dan <i>Deep Learning</i> ..	9
Gambar 2.3 Ilustrasi Teknologi Terkait dengan AI Berdasarkan Perangkat, Proses, Algoritma, dan Aplikasi	9
Gambar 2.4 Algoritma Umum Dalam <i>Machine Learning</i> (AI)	10
Gambar 2.5 Ilustrasi <i>Single-Layer Perceptron</i>	11
Gambar 2.6 <i>Deep Learning</i>	13
Gambar 2.7 Perbedaan <i>Machine Learning</i> dengan <i>Deep Learning</i>	13
Gambar 2.8 Logo Python	15
Gambar 2.9 Penerapan Aplikasi Python	15
Gambar 2.10 <i>Library</i> Python	17
Gambar 2.11 Logo Jupyter Notebook	19
Gambar 2.12 Logo Google Colab	20
Gambar 2.13 Arsitektur Dasar <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	22
Gambar 2.14 Contoh Operasi <i>Pooling</i> (<i>Max Pooling</i>)	23
Gambar 2.15 Ilustrasi Pembagian Dataset Untuk <i>Training</i> dan <i>Test</i>	25
Gambar 2.16 Perbedaan Grafik <i>Non-Linear Function</i> (<i>Tanh</i> , <i>Sigmoid</i> , dan <i>ReLU</i>)	26
Gambar 2.17 Ilustrasi Grafik <i>Underfitting</i> , <i>Overfitting</i> , dan <i>Balanced</i>	27
Gambar 2.18 Contoh Tabel <i>Confusion Matrix</i>	30
Gambar 2.19 Contoh Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO)	32
Gambar 3.1 Alur Tahapan Penelitian	35
Gambar 3.2 Diagram Perancangan Sistem	37
Gambar 3.3 Contoh <i>Collect Data Image</i> ‘Aku’ sejumlah 100 <i>image</i>	39
Gambar 3.4 Pembagian <i>Train</i> dan <i>Test</i>	39
Gambar 4.1 Kode Program <i>Resize</i> dan <i>Split</i> Pada Data Train.....	45
Gambar 4.2 Kode Program <i>Preprocessing</i> (<i>Rescale</i>) Pada Data Train	46
Gambar 4.3 Kode Program Arsitektur Model CNN	46
Gambar 4.4 <i>Summary</i> Model CNN.....	46
Gambar 4.5 Arsitektur CNN yang Digunakan Dalam Penelitian.....	48
Gambar 4.6 Kode Program Model Kompilasi dengan Adam	48

Gambar 4.7 Grafik Perbandingan <i>Loss</i> dan <i>Accuracy</i> Pada <i>Learning Rate</i> (0.001, 0.0001, dan 0.01).....	49
Gambar 4.8 Kode Program Pelatihan Model dengan 80 Epoch	51
Gambar 4.9 Hasil Pelatihan Model 80 Epoch	51
Gambar 4.10 Grafik <i>Loss</i>, <i>Val_loss</i>, <i>Accuracy</i>, dan <i>Val_accuracy</i> Pelatihan Model.....	51
Gambar 4.11 <i>Confusion Matrix</i> Data <i>Testing</i>	54
Gambar 4.12 Hasil <i>Classification Report</i> Data <i>Testing</i>	58
Gambar 4.13 <i>Output</i> dari Prediksi Gambar	59

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Detail Software</i>	34
Tabel 3.2 <i>Detail Hardware</i>	34
Tabel 3.3 <i>Gesture Bahasa Isyarat</i>	37
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Presisi, <i>Recall</i>, dan Akurasi Setiap Kelas	58