

**DETEKSI MAKNA BAHASA ISYARAT INDONESIA (BISINDO)
SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN TRANSFER LEARNING**

SKRIPSI



Oleh:

PRAMUDIA FITRIAN ALVARISQI

NIM. 2010817210021

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

BANJARMASIN, DESEMBER 2024

**DETEKSI MAKNA BAHASA ISYARAT INDONESIA (BISINDO)
SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN TRANSFER LEARNING**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Sarjana Strata-1 Teknologi Informasi



Oleh:

PRAMUDIA FITRIAN ALVARISQI

NIM. 2010817210021

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN, DESEMBER 2024**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Pramudia Fitriani Alvarisqi
NIM : 2010817210021
Fakultas : Teknik
Prodi : Teknologi Informasi
Judul Skripsi : Deteksi Makna Bahasa Isyarat Indonesia
(BISINDO) Secara *Real time* Menggunakan
Transfer Learning
Pembimbing Utama : Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Banjarmasin, Desember 2024



Pramudia Fitriani Alvarisqi

NIM. 2010817210021

LEMBAR PERSETUJUAN

DETEKSI MAKNA BAHASA ISYARAT INDONESIA (BISINDO) SECARA
REAL-TIME MENGGUNAKAN TRANSFER LEARNING

OLEH
PRAMUDIA FITRIAN ALVARISQI
NIM. 2010817210021

Telah diperiksa dan terpenuhi semua persyaratan akademik, administrasi dan
disetujui untuk dipertahankan di hadapan dewan penguji

Banjarmasin, 29 November 2024

Pembimbing Utama,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, sweeping arch followed by several smaller, connected loops and a final vertical stroke.

Andreyan Rizky Baskara S.Kom., M.Kom.,

NIP. 199307032019031011

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI INFORMASI

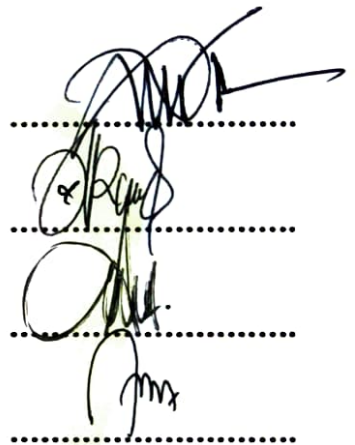
Deteksi Makna Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) Secara *Real-Time* Menggunakan
Transfer Learning

Oleh
Pramudia Fitriani Alvarisqi (2010817210021)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 11 Desember 2024 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :
Ketua : Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom
NIP. 198411202015042002
Anggota 1 : Nurul Fathanah Mustamin, S.Pd., M.T
NIP. 199110252019032018
Anggota 2 : Muti'a Maulida, S.Kom., M.T.I
NIP. 198810272019032013
Pembimbing : Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom
Utama NIP. 199307032019031011



.....
.....
.....
.....

Banjarbaru, 20 DEC 2024

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknologi Informasi,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001



Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199307032019031011

ABSTRAK

Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) menjadi media komunikasi penting bagi komunitas tuna rungu. Namun, masih banyak masyarakat yang tidak memahami bahasa isyarat. Beberapa penelitian mengenai Bahasa Isyarat Indonesia sebelumnya menggunakan pendekatan klasifikasi yang menerapkan model *deep learning* dengan bobot yang berat sehingga kurang cocok dalam implementasi secara *real time*. Penelitian ini bertujuan mendeteksi makna BISINDO secara *real-time* menggunakan *transfer learning* dengan model EfficientDet dan YOLOv8. EfficientDet dan YOLOv8 digunakan dalam penelitian ini karena bobot modelnya yang ringan sehingga sesuai dalam pengimplementasian secara *real time*. Dataset yang digunakan terdiri dari 3.242 gambar gestur kosakata dengan 30 kelas. Metode penelitian meliputi pra-pemrosesan data, pelabelan, dan pelatihan model dengan berbagai parameter. Hasil menunjukkan model EfficientDet terbaik mencapai mAP 83,7%, *precision* 95,6%, *recall* 87%, dan *F1-score* 96,29% dengan batch size 12 dan pembagian data 70:30. Model YOLOv8 dengan *batch size* 32 dan pembagian data 90:10 memberikan performa terbaik, dengan *mAP* 88,92%, *precision* 97,71%, *recall* 97,76%, dan *F1-score* 97,73%. Setelah proses *denoise*, performa YOLOv8 meningkat menjadi mAP 89,44%. Implementasi *real-time* menghasilkan akurasi 58,88% pada pengujian dengan kondisi jarak 0,5-1 meter, 1,5-2 meter, latar belakang polos, latar belakang berpola, tangan diam, dan tangan bergerak, lalu meningkat menjadi 68% setelah eliminasi kondisi jarak 1,5-2 meter.

Kata Kunci: BISINDO, Deep Learning, Deteksi Bahasa Isyarat, EfficientDet, YOLOv8

ABSTRACT

Indonesian Sign Language (BISINDO) becomes an important communication medium for the deaf community. However, many people still do not understand sign language. Previous research on Indonesian Sign Language used classification approaches that applied deep learning models with heavy weights, which were less suitable for real-time implementation. This study aims to detect BISINDO meaning in real-time using transfer learning with EfficientDet and YOLOv8 models. EfficientDet and YOLOv8 were used in this study because their model weights are light, making them suitable for real-time implementation. The dataset consisted of 3,242 vocabulary gesture images with 30 classes. The research method included data preprocessing, labeling, and model training with various parameters. Results showed the best EfficientDet model achieved mAP of 83.7%, precision of 95.6%, recall of 87%, and F1-score of 96.29% with a batch size of 12 and a 70:30 data split. The YOLOv8 model with a batch size of 32 and a 90:10 data split provided the best performance, with mAP of 88.92%, precision of 97.71%, recall of 97.76%, and F1-score of 97.73%. After the denoising process, YOLOv8's performance increased to mAP of 89.44%. Real-time implementation resulted in an accuracy of 58.88% in testing under conditions of 0.5-1 meter distance, 1.5-2 meter distance, plain background, patterned background, stationary hands, and moving hands, then increased to 68% after eliminating the 1.5-2 meter distance condition.

Keywords: BISINDO, Deep Learning, EfficientDet, Sign Language Detection, YOLOv8

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur yang mendalam kepada Allah SWT, saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Keluarga tercinta – Ibu dan Ayah - yang senantiasa menjadi kekuatan utama dalam perjalanan hidup saya. Mereka adalah sosok yang tak pernah lelah memberikan dukungan tak bersyarat, baik secara moral maupun material. Kasih sayang dan doa mereka adalah sumber inspirasi terbesar dalam mengarungi tantangan kehidupan dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Koordinator Program Studi Teknologi Informasi. Terima kasih atas dedikasi dan kesabaran beliau dalam membimbing, mengarahkan, dan mendukung saya hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Ir. Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom., Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan terbaik sepanjang masa perkuliahan. Beliau telah dengan sabar mengarahkan dan membantu saya dalam setiap tahapan akademik.
4. Seluruh Dosen dan Staf Administrasi Program Studi Teknologi Informasi yang telah berkontribusi secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian skripsi ini, memberikan dukungan, pengarahan, dan bantuan yang sangat berarti.
5. Fariz Fadillah, Ahmad Zaini, Annisa Mahfuzhah, Laily Rachmah, Muhammad Majdi, Amazida, Oling Anugrah Fajar Pratama, dan Audinta Sakti Firmansyah yang telah membantu dan menemani penulis serta memberikan motivasi dan dukungan selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
6. Diri Sendiri, Karena telah bertanggung jawab dan berusaha menyelesaikan apa yang telah dimulai.

KATA PENGANTAR

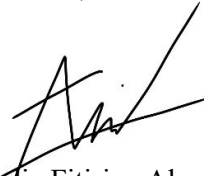
Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Kuasa dan Nabi Muhammad SAW, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul "Deteksi Makna Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) Secara *Real-time* Menggunakan Transfer Learning". Skripsi ini membahas tentang penerapan metode object detection dalam mendeteksi arti bahasa isyarat Indonesia secara *real time* menggunakan model *pretrained* dari EfficientDet dan YOLOv8 untuk kemudian dievaluasi performa model terbaik yang didapatkan dalam pengimplementasian secara *real time*. Penelitian ini memanfaatkan data gambar yang diambil dari Kaggle dan Roboflow Datasets yang terbagi menjadi 30 kelas makna bahasa isyarat. Dengan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi berarti dalam penyelesaian skripsi ini:

1. Kedua orang tua tercinta, sosok termulia yang senantiasa mencurahkan kasih sayang tak terbatas. Ibu, sosok inspiratif yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan doa. Ayah, figur kuat yang tak pernah berhenti berjuang dan memenuhi segala kebutuhan penulis.
2. Bapak Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Koordinator Program Studi, yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Ir. Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom., Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan bimbingan terbaik selama masa perkuliahan. Serta seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknologi Informasi yang turut membantu perjalanan akademik penulis.
4. Bapak Jonathan Toga Sihotang dan Anggi Yohanes Pardede, yang telah menyediakan dataset untuk digunakan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Seluruh teman dekat, Fariz, Zaini, Cane, Laily, Majdi, Oling, Zida, Audinta, dan juga semua teman-teman Angkatan 2020 Program Studi Teknologi

Informasi, kakak tingkat, dan anggota HMTI periode 2021-2022 yang telah berbagi kebersamaan, suka, duka, dan canda tawa selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap kritik dan saran konstruktif guna perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi para pembaca. Terima kasih.

Banjarmasin, Desember 2024



Pramudia Fitirian Alvarisqi

NIM. 2010817210021

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL LUAR	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.1.1 Real-time BISINDO Hand Gesture Detection and Recognition with Deep Learning CNN	6
2.1.2 Pendeteksian Bahasa Isyarat Indonesia Secara Real-time menggunakan Long Short Term Memory (LSTM).....	7
2.1.3 Sistem Klarifikasi Bahasa Isyarat Indonesia (Bisindo) Dengan Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network	8
2.1.4 <i>A Real-time Automated System for Object Detection and Facial Recognition</i>	9
2.1.5 <i>DeepSeaNet: Improving Underwater Object Detection using EfficientDet</i>	9

2.1.6	Deteksi Objek Masker Menggunakan EfficientDet-Lite3	10
2.1.7	<i>Optimizing Road Safety: Advancements in Lightweight YOLOv8 Models and GhostC2f Design for Real-Time Distracted Driving Detection.....</i>	11
2.1.8	<i>Enhanced YOLOv8 with OpenCV for Blind-Friendly Object Detection and Distance Estimation.....</i>	12
2.2	Landasan Teori	20
2.2.1	Bahasa Isyarat	20
2.2.2	Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO).....	20
2.2.3	Computer Vision.....	22
2.2.4	OpenCV	22
2.2.5	Feature Extraction.....	23
2.2.6	Deep Learning.....	23
2.2.7	Transfer Learning.....	24
2.2.8	EfficientDet.....	25
2.2.9	YOLOv8	27
2.2.10	Pre-Processing	29
2.2.11	Performance Evaluation Metrics	29
2.3	Kerangka Pemikiran	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		32
3.1	Alat dan Bahan Penelitian	32
3.1.1	Alat Penelitian.....	32
3.1.2	Bahan Penelitian	32
3.2	Alur Penelitian.....	33
3.2.1	Identifikasi Masalah.....	33
3.2.2	Studi Literatur	34
3.2.3	Pengumpulan Data	34
3.2.4	Melakukan Eksperimen	34
3.2.5	Evaluasi Performa	38
3.2.6	Implementasi Sistem.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Pengumpulan Data	39
4.2	Data Pre-processing	40

4.3	Pelabelan Data	43
4.4	Pembagian Data	46
4.5	Pelatihan Model	48
4.5.1	Konfigurasi Model	48
4.5.2	Eksperimen Model EfficientDet	49
4.5.3	Eksperimen Model YOLOv8	51
4.5.4	Eksperimen Dengan Dataset Menggunakan Denoising.....	52
4.5.5	Hasil Eksperimen	53
4.5.6	Pengujian Model	54
4.5.7	Evaluasi Performa Model Terbaik	54
4.6	Implementasi Model	57
4.7	Analisis dan Pembahasan.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN.....		81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian Terkait	14
Tabel 2. 2 Perbedaan dengan Penelitian Terkait.....	18
Tabel 3. 1 Alat Penelitian.....	32
Tabel 4. 1 Jumlah Label dalam Dataset	43
Tabel 4. 2 Parameter Pelatihan.....	48
Tabel 4. 3 Perbandingan Batch Size EfficientDet Split Data 70%	49
Tabel 4. 4 Perbandingan Batch Size EfficientDet Split Data 80%	50
Tabel 4. 5 Perbandingan Batch Size EfficientDet Split Data 90%	50
Tabel 4. 6 Perbandingan Batch Size YOLOv8 Split Data 70%.....	51
Tabel 4. 7 Perbandingan Batch Size YOLOv8 Split Data 80%.....	51
Tabel 4. 8 Perbandingan Batch Size YOLOv8 Split Data 70%.....	52
Tabel 4. 9 Perbandingan Hasil Terbaik Setiap Eksperimen.....	52
Tabel 4. 10 Hasil eksperimen dengan dataset denoising.....	53
Tabel 4. 11 Perbandingan model tanpa denoising dan dengan denoising.....	53
Tabel 4. 12 Perbandingan Evaluasi Model	54
Tabel 4. 13 Parameter model terbaik	54
Tabel 4. 14 Evaluasi Setiap Kelas Model Terbaik.....	56
Tabel 4. 15 Hasil masing-masing eksperimen model	59
Tabel 4. 16 Hasil Uji Coba Real time	59
Tabel 4. 17 Sampel hasil deteksi real time.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Gerakan Kosakata 'sabar' [22]	21
Gambar 2. 2 EfficientDet Architecture [41]	26
Gambar 2. 3 YOLOv8 Architecture [42]	28
Gambar 2. 4 Kerangka Pemikiran.....	31
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	33
Gambar 3.2 Tahapan Eksperimen	35
Gambar 3.3 Contoh Implementasi Penerjemahan Gestur BISINDO.....	38
Gambar 4. 1 preview dataset roboflow	39
Gambar 4. 2 preview dataset Kaggle	40
Gambar 4. 3 preview hasil ekstraksi frame.....	40
Gambar 4. 4 preview hasil denoising (gambar kiri sebelum denoising, gambar kanan setelah denoising)	41
Gambar 4. 5 preview menu preprocessing.....	42
Gambar 4. 6 preview dashboard roboflow	44
Gambar 4. 7 preview konfigurasi tipe project.....	44
Gambar 4. 8 preview halaman upload data.....	45
Gambar 4. 9 preview halaman annotate	45
Gambar 4. 10 preview halaman gambar	46
Gambar 4. 11 preview halaman pelabelan	46
Gambar 4. 12 preview menu analytics pada dashboard roboflow	47
Gambar 4. 13 preview pop up konfigurasi pembagian data.....	47
Gambar 4. 14 Confusion Matrix Model Terbaik	55
Gambar 4. 15 Sampel hasil prediksi model	55
Gambar 4. 16 Preview tampilan implementasi	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Code <i>denoising</i>	81
Lampiran 2 Baris Code pelatihan YOLOv8.....	83
Lampiran 3 Baris Code Konfigurasi Model EfficientDet	84
Lampiran 4 Baris Code Pelatihan EfficientDet.....	95
Lampiran 5 baris code app.py implementasi.....	98
Lampiran 6 Baris code index.html implementasi	100
Lampiran 7 Lampiran Lembar Konsultasi	105