

**IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLO PADA HURUF
SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI)**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi S1 Informatika



disusun oleh

MUH. YAUMIL AKSAH HAMID

20.11.3480

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

**IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLO PADA HURUF
SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI)**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi S1 Informatika



disusun oleh

MUH. YAUMIL AKSAH HAMID

20.11.3480

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI ALGORITMA VQO PADA HURUF SISTEM
ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI)

yang disusun dan diajukan oleh

MUL YAUMIL AKSAH HAMID

20.11.3480

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 23 Agustus 2024

Dosen Pembimbing,



Nurhidayah, M. Hum
NIK. 190302245

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLO PADA HURUF SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI)

yang disusun dan diajukan oleh:

MUHL YAUMIL AKSAH HAMID

20.11.3480

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Agustus 2024.

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Anna Bolita, M.Kom
NIK. 190302290

AE Mastaga, M.Kom
NIK. 190302192

Norbikmah, M.Kom
NIK. 190302246



Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu penyusunan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 23 Agustus 2024

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatah, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : MUH. YAUMEL AKSAH HAMID
NIM : 20.11.3400

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLO PADA BURUJ SISTEM ISYARAT
BAHASA INDONESIA (SIBI)**

Dosen Pembimbing : Norhikmah, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademis, baik di Universitas AMKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas diumumkan sebagai sumber dalam bentuk daftar pustaka dan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan kekhilafan dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pesembutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 23 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



MUH. YAUMEL AKSAH HAMID

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, dengan rasa bersyukur skripsi ini saya persembahkan untuk ayah dan ibu yang telah mengisi dunia saya dengan begitu banyak kebahagiaan sehingga seumur hidup tidak cukup untuk menikmati semuanya. Terima kasih atas semua cinta yang telah ayah dan ibu berikan kepada saya. Segala perjuangan saya hingga titik ini saya persembahkan pada dua orang paling berharga dalam hidup saya. Hidup menjadi begitu mudah dan lancar ketika kita memiliki orang tua yang lebih memahami kita daripada diri kita sendiri. Terima kasih telah menjadi orang tua yang sempurna.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat dan hidayah-Nya penyusunan skripsi yang berjudul "IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLO PADA HURUF SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI)". Skripsi ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berhadap dapat belajar lebih banyak lagi dalam mengimplementasikan ilmu yang didapat. Skripsi ini tentunya juga tidak lepas dari bimbingan dan masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

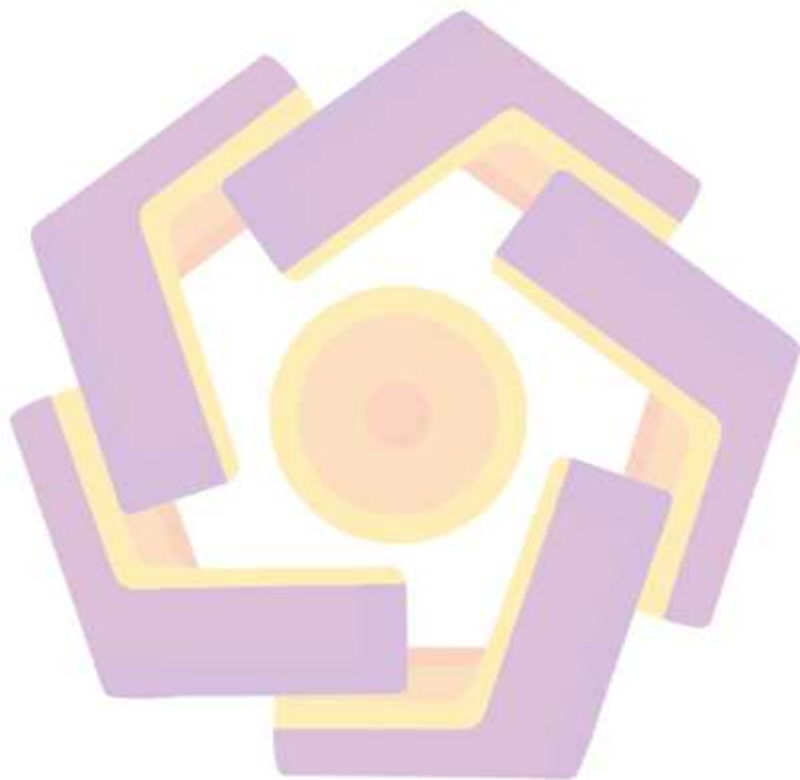
1. Bapak Prof Dr. M. Suyanto, M.M selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta
3. Ibu Windha Mega Pradnya D, M.Kom selaku ketua program studi SI Informatika.
4. Ibu Norhikmah, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan masukan sehingga penulis dapat Menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Bapak dan Ibu dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah mengajar dan memberikan ilmu pengetahuan selama dibangun perkuliahan.

Saya berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa mengaruniakan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka semua. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 12 Agustus 2024

MUH. YAUMIL AKSAH HAMID

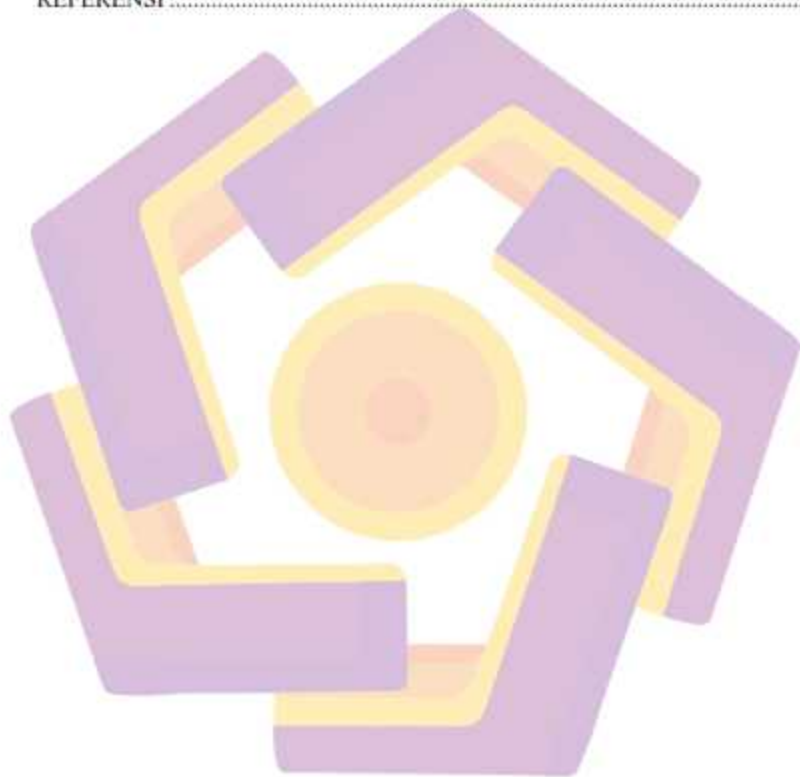


DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
INTISARI	xv
<i>ABSTRAK</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Dasar Teori	13
2.2.1 Deep Learning	13
2.2.2 Convolutional Neural Network (CNN)	13
2.2.3 You Only Look Once (YOLO)	19
2.2.4 Confusion Matrix	21
2.2.5 Google Colaboratory	23
2.2.6 Google Drive	24

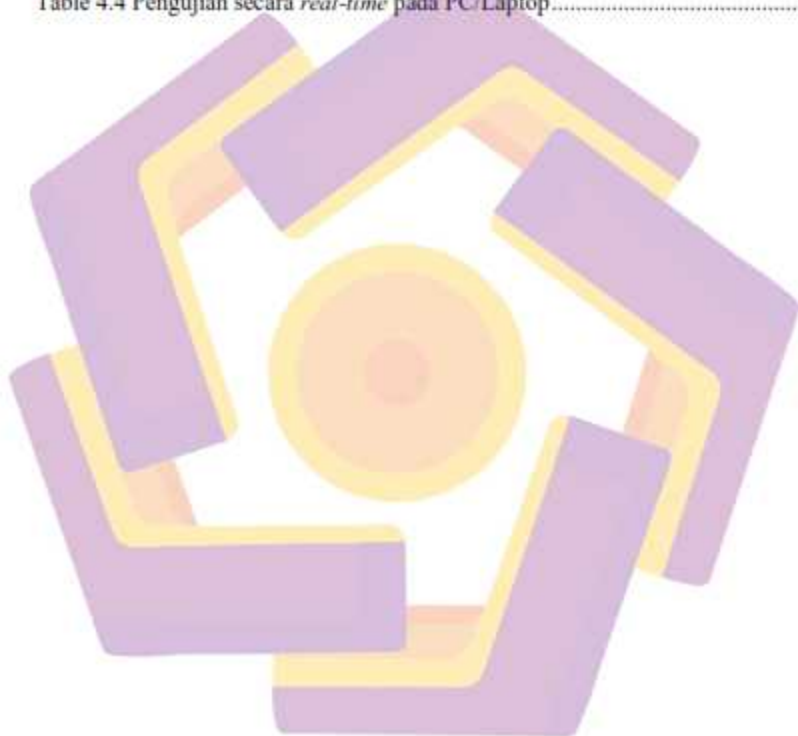
2.2.7 Kaggle	24
2.2.8 Roboflow	24
2.2.9 Android Studio	26
2.2.10 Java	26
2.2.11 Python	27
2.2.12 Pytorch	27
2.2.13 Dataset	28
2.2.14 Deteksi Objek	29
2.2.15 Bahasa	30
2.2.16 Bahasa Isyarat	31
2.2.17 Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI)	31
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Objek Penelitian	34
3.2 Alur Penelitian	34
3.2.1 Pengumpulan Dataset	35
3.2.2 Modelling And Evaluation	36
3.2.3 Development	39
3.2.4 Testing System	39
3.3 Alat dan Bahan	39
3.3.1 Alat	39
3.3.2 Bahan	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Pengumpulan Dataset	42
4.1.1 Pengambilan Huruf Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI)	42
4.1.2 Pemberian label dan class	42
4.2 Modelling and Evaluation	44

4.3 Development	61
4.4 Testing System	65
BAB V PENUTUP	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran	70
REFERENSI	72



DAFTAR TABEL

Table 2.1 Keaslian Penelitian	8
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	40
Table 4.1 Pengujian data uji menggunakan kamera <i>smartphone</i>	65
Table 4.2 Pengujian data uji menggunakan kamera <i>webcam</i>	66
Table 4.3 Pengujian secara <i>real-time</i> pada aplikasi SIBI	67
Table 4.4 Pengujian secara <i>real-time</i> pada PC/Laptop.....	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur CNN	14
Gambar 2.2 Ilustrasi konvolusi	15
Gambar 2.3 Max Pooling Layer	16
Gambar 2.4 Multi Layer Perceptron	16
Gambar 2.5 Ilustrasi backpropagation	17
Gambar 2.6 Cara kerja algoritma YOLO	20
Gambar 2.7 Arsitektur You Only Look Once	20
Gambar 2.8 Confusion Matrix	22
Gambar 3.1 Alur Penelitian	34
Gambar 3.2 Dataset huruf Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI)	35
Gambar 3.3 ModifiedOpenLabeling	35
Gambar 3.4 Alur Kerja Modelling	36
Gambar 4.1 Proses pengisian nama class dan gambar huruf Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI)	43
Gambar 4.2 Proses pemberian label	44
Gambar 4.3 Hasil pelabelan menggunakan format YOLO	44
Gambar 4.4 Alur Kerja Modelling	45
Gambar 4.5 Proses membuat workspace baru	46
Gambar 4.6 Proses mengundang rekan satu tim	46
Gambar 4.7 Proses Create Public Project	47
Gambar 4.8 Jendela <i>Upload Files</i>	47
Gambar 4.9 Proses Upload dataset ke roboflow	48
Gambar 4.10 Proses pembagian gambar dataset	48
Gambar 4.11 Proses mengubah nama <i>class</i> ke huruf abjad	49
Gambar 4.12 Proses <i>Preprocessing</i>	50
Gambar 4.13 Proses <i>Augmentation</i>	50
Gambar 4.14 Proses <i>Create Version</i>	51
Gambar 4.15 Proses <i>Export</i>	51
Gambar 4.16 API <i>Roboflow</i>	52
Gambar 4.17 Clone Notebook YOLOv5 and install library	53

Gambar 4.18 Connecting Roboflow to Colab.....	53
Gambar 4.19 Connecting Comet ML to Colab.....	53
Gambar 4.20 Training with Pretrained Checkpoint YOLOv5s	54
Gambar 4.21 Training with our model and custom dataset	54
Gambar 4.22 make a zip file to folder yolov5	54
Gambar 4.23 move a zip file yolov5 to google drive.....	55
Gambar 4.24 Hasil <i>Evaluation</i> Dari data train.....	55
Gambar 4.25 Hasil <i>Evaluation</i> Dari data val.....	55
Gambar 4.26 Confusion Matrix	56
Gambar 4.27 Hasil dari <i>metrics recall dan precision</i>	57
Gambar 4.28 <i>Recall-Confidence Curve</i>	58
Gambar 4.29 <i>Precision-Confidence Curve</i>	59
Gambar 4.30 <i>Precision-Recall Curve</i>	60
Gambar 4.31 <i>F1-Confidence Curve</i>	61
Gambar 4.32 Perintah Export File dari <i>pytorch (.pt)</i> ke <i>tensorflow (.tfite)</i>	62
Gambar 4.33 Proses menambahkan kode pada file <i>export.py</i>	62
Gambar 4.34 Proses <i>Import Project Android Studio</i>	63
Gambar 4.35 Proses Mengubah <i>Gradle Version</i>	63
Gambar 4.36 Proses mengubah versi <i>JDK</i>	64
Gambar 4.37 Tampilan Aplikasi Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI).....	65

INTISARI

Bahasa isyarat adalah Bahasa yang disampaikan melalui Gerakan tangan (gestur) dan dipersepsi melalui alat penglihatan (visual). Di Indonesia ada dua jenis bahasa isyarat yang populer digunakan yaitu, Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) dan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI). Namun, tidak semua orang memahami Bahasa isyarat, sehingga sering kali terjadi hambatan komunikasi antara tunarungu dan Masyarakat umum. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sebuah sistem yang mampu mendeteksi huruf pada Bahasa isyarat secara efisien dan akurat. Salah satu algoritma pendekatan *deep learning* yang dapat digunakan untuk mendeteksi huruf pada Bahasa isyarat adalah algoritma YOLO (*you only look once*). Berdasarkan hal tersebut peneliti menggunakan algoritma YOLOv5 dalam mendeteksi huruf Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) secara *real-time*. Hasil *training* menggunakan model *pretrained checkpoint YOLOv5s* dan dilanjutkan oleh *our model*, dengan batch size 16 serta 150 epoch menunjukkan performa yang sangat memuaskan, dengan *accuracy* 95%, *recall* 99%, *precision* 95%, dan *F1 Score* 97%. Pengujian menggunakan data uji yang diambil melalui kamera *smartphone* menghasilkan akurasi sebesar 62% pada jarak 30 cm dan 49% pada jarak 50 cm. Sebaliknya, pengujian menggunakan kamera *webcam* menunjukkan akurasi 83% pada jarak 30 cm dan 79% pada jarak 50 cm. Dalam pengujian secara *real-time* pada aplikasi SIBI, model YOLOv5 berhasil mendeteksi seluruh huruf abjad pada jarak 30 cm, namun hanya mampu mendeteksi 20 huruf abjad pada jarak 50 cm. Sementara itu, pengujian pada PC/Laptop menunjukkan hasil deteksi yang konsisten untuk seluruh huruf abjad pada jarak 30 cm dan 50 cm.

Kata Kunci : Bahasa Isyarat, Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI), deep learning, YOLOv5, real-time.

ABSTRAK

Sign language is a language conveyed through hand movements (gestures) and perceived through visual senses. In Indonesia, there are two popular types of sign language: Indonesian Sign Language (BISINDO) and the Indonesian Sign Language System (SIBI). However, not everyone understands sign language, which often leads to communication barriers between the deaf and the general public. To overcome this issue, a system capable of detecting letters in sign language efficiently and accurately is needed. One deep learning algorithm that can be used to detect letters in sign language is the YOLO (You Only Look Once) algorithm. Based on this, the researchers used the YOLOv5 algorithm to detect letters in the Indonesian Sign Language System (SIBI) in real-time. The training results using the YOLOv5s pretrained checkpoint model, followed by our model with a batch size of 16 and 150 epochs, showed very satisfactory performance, with 95% accuracy, 99% recall, 95% precision, and 97% F1 score. Testing using test data captured through a smartphone camera resulted in 62% accuracy at a distance of 30 cm and 49% accuracy at a distance of 50 cm. Conversely, testing using a webcam showed 83% accuracy at 30 cm and 79% accuracy at 50 cm. In real-time testing on the SIBI application, the YOLOv5 model successfully detected all alphabet letters at a distance of 30 cm, but only detected 20 letters at a distance of 50 cm. Meanwhile, testing on a PC/Laptop showed consistent detection results for all alphabet letters at both 30 cm and 50 cm distances.

Keywords : *Sign language, Indonesian Sign Language System (SIBI), deep learning, YOLOv5, real – time.*