

**DETEKSI OBJEK PERLENGKAPAN KEAMANAN HELM
PENGENDARA MOTOR MENGGUNAKAN YOLOV8**

SKRIPSI

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



disusun oleh

ALVIN CHRIST YUDANTAMA

22.11.4613

Kepada

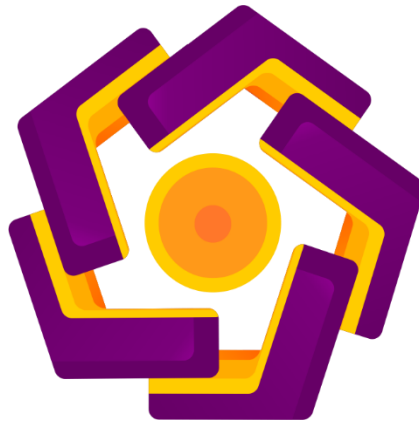
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

DETEKSI OBJEK PERLENGKAPAN KEAMANAN HELM PENGENDARA MOTOR MENGGUNAKAN YOLOV8

SKRIPSI

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



disusun oleh

ALVIN CHRIST YUDANTAMA

22.11.4613

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**DETEKSI OBJEK PERLENGKAPAN KEAMANAN HELM
PENGENDARA MOTOR MENGGUNAKAN YOLOV8**

yang disusun dan diajukan oleh

ALVIN CHRIST YUDANTAMA

22.11.4613

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 20 Februari 2026

Dosen Pembimbing,



Ferian Fauzi Abdullah, S.Kom., M.Kom.

NIK. 190302276

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
DETEKSI OBJEK PERLENGKAPAN KEAMANAN HELM
PENGENDARA MOTOR MENGGUNAKAN YOLOV8

yang disusun dan diajukan oleh

ALVIN CHRIST YUDANTAMA

22.11.4613

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 20 Februari 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Lukman. S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302151

Toto Indriyatmoko, M.Kom
NIK. 190302407

Ferian Fauzi Abdulloh, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302276



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 20 Februari 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Alvin Christ Yudiantama
NIM : 22.11.4613

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

DETEKSI OBJEK PERLENGKAPAN KEAMANAN HELM PENGENDARA MOTOR MENGGUNAKAN YOLOV8

Dosen Pembimbing : Ferian Fauzi Abdulloh, S.Kom., M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas **AMIKOM** 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 dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan 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 **AMIKOM** Yogyakarta.
5. Pernyataan ini **SAYA** buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK** dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 20 Februari 2026

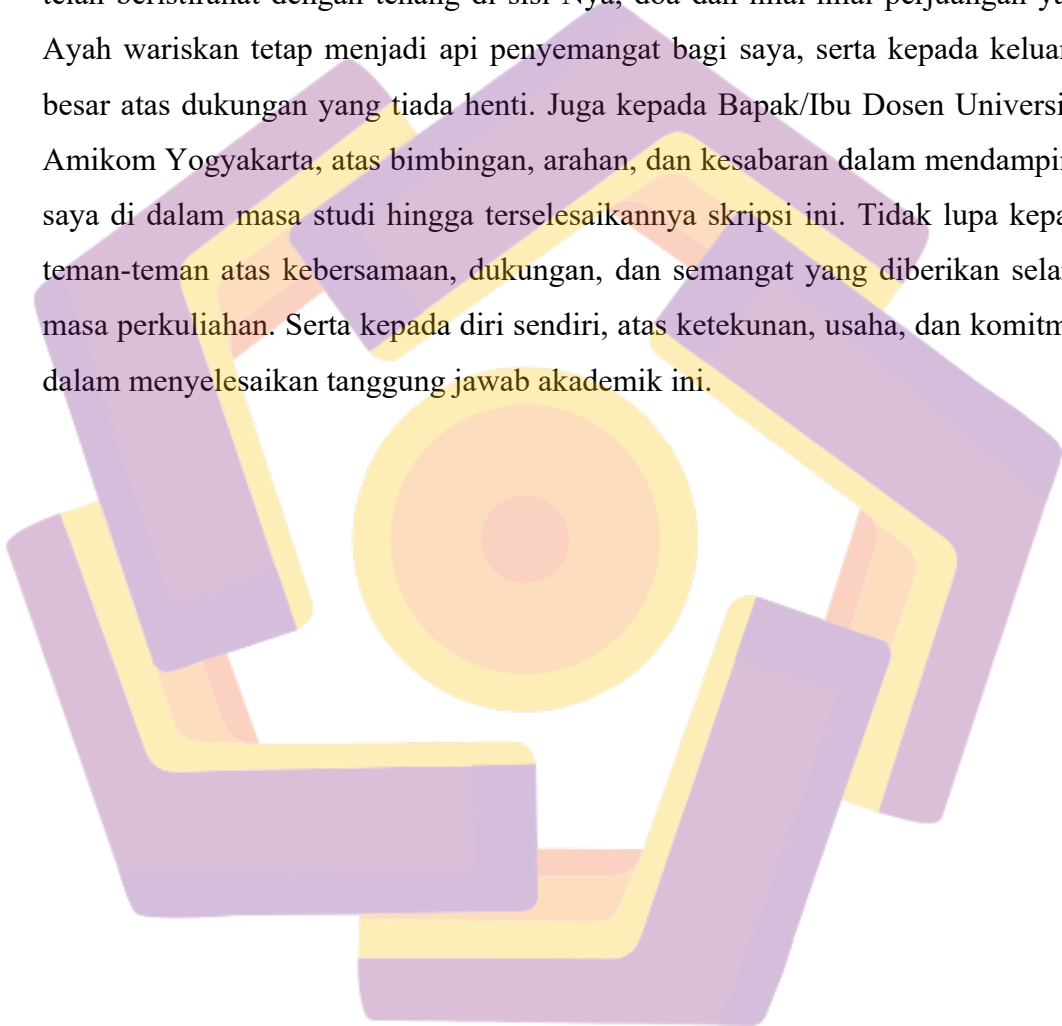
Yang Menyatakan,



Alvin Christ Yudiantama

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena kasih rahmat, penyertaan, dan kekuatan yang diberikan kepada saya dalam kehidupan ini. Dan juga kepada Ibu serta Ayah yang telah berpulang ke rumah Tuhan, yang meski telah beristirahat dengan tenang di sisi-Nya, doa dan nilai-nilai perjuangan yang Ayah wariskan tetap menjadi api penyemangat bagi saya, serta kepada keluarga besar atas dukungan yang tiada henti. Juga kepada Bapak/Ibu Dosen Universitas Amikom Yogyakarta, atas bimbingan, arahan, dan kesabaran dalam mendampingi saya di dalam masa studi hingga terselesaikannya skripsi ini. Tidak lupa kepada teman-teman atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang diberikan selama masa perkuliahan. Serta kepada diri sendiri, atas ketekunan, usaha, dan komitmen dalam menyelesaikan tanggung jawab akademik ini.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena kasih rahmat dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk penulis agar memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Informatika Universitas Amikom Yogyakarta. Saya juga menyadari, penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, serta motivasi dalam proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Ferian Fauzi Abdulloh, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak/Ibu selaku Tim Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada saya dalam pengerjaan skripsi ini.
4. Seluruh Bapak/Ibu dosen dan staff Program Studi Informatika yang telah memberikan ilmu dan bantuan dalam masa studi saya.
5. Teman teman saya yang selalu setia menemani dan mendorong satu sama lain agar sukses dalam perjuangan studi perkuliahan ini.
6. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu saya dalam penyelesaian skripsi ini.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan belum sempurna. Oleh karena itu, saya mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 16 Februari 2026

Penulis

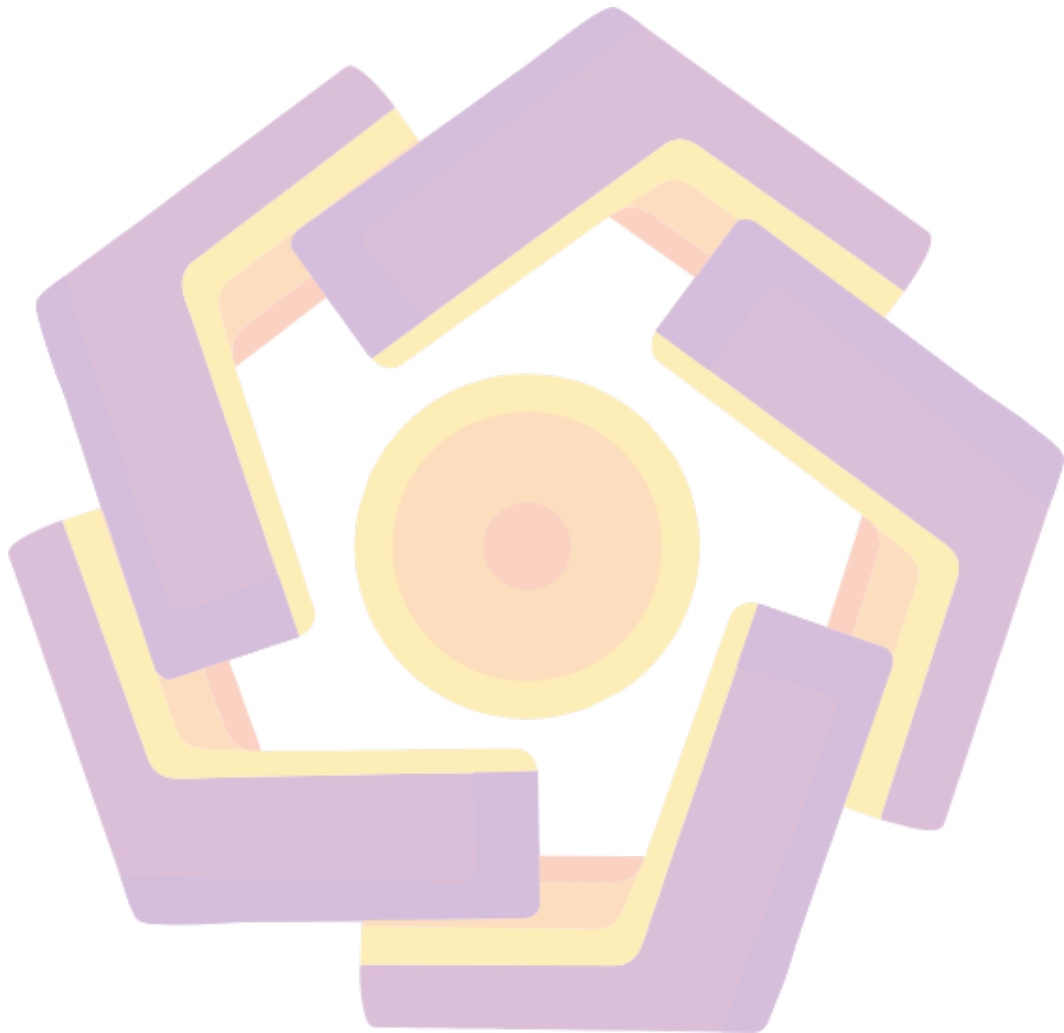
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
INTISARI	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6

2.1	Studi Literatur	6
2.2	Dasar Teori.....	13
2.2.1	Visi Komputer (<i>Computer Vision</i>).....	13
2.2.2	Deep Learning.....	13
2.2.3	Convolutional Neural Network (CNN)	14
2.2.4	Augmentasi Citra	15
2.2.5	Sejarah dan Evolusi Metode YOLO (You Only Look Once).....	15
2.2.6	YOLOv8 (You Only Look Once Version 8)	17
2.2.7	Evaluasi Performa Model Deteksi Objek	18
BAB III METODE PENELITIAN		20
3.1	Objek Penelitian	20
3.2	Alur Penelitian	20
3.3	Requirements.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Hasil Penelitian	27
4.1.1	Preprocessing	27
4.1.2	Proses Pelatihan Model	28
4.1.3	Evaluasi.....	31
4.1.4	Deployment.....	34
4.1.7	Perbandingan Penelitian Terdahulu	36
BAB V PENUTUP.....		37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	37
REFERENSI		39
LAMPIRAN.....		43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keaslian Penelitian	9
Tabel 4.1. Hasil Evaluasi	29

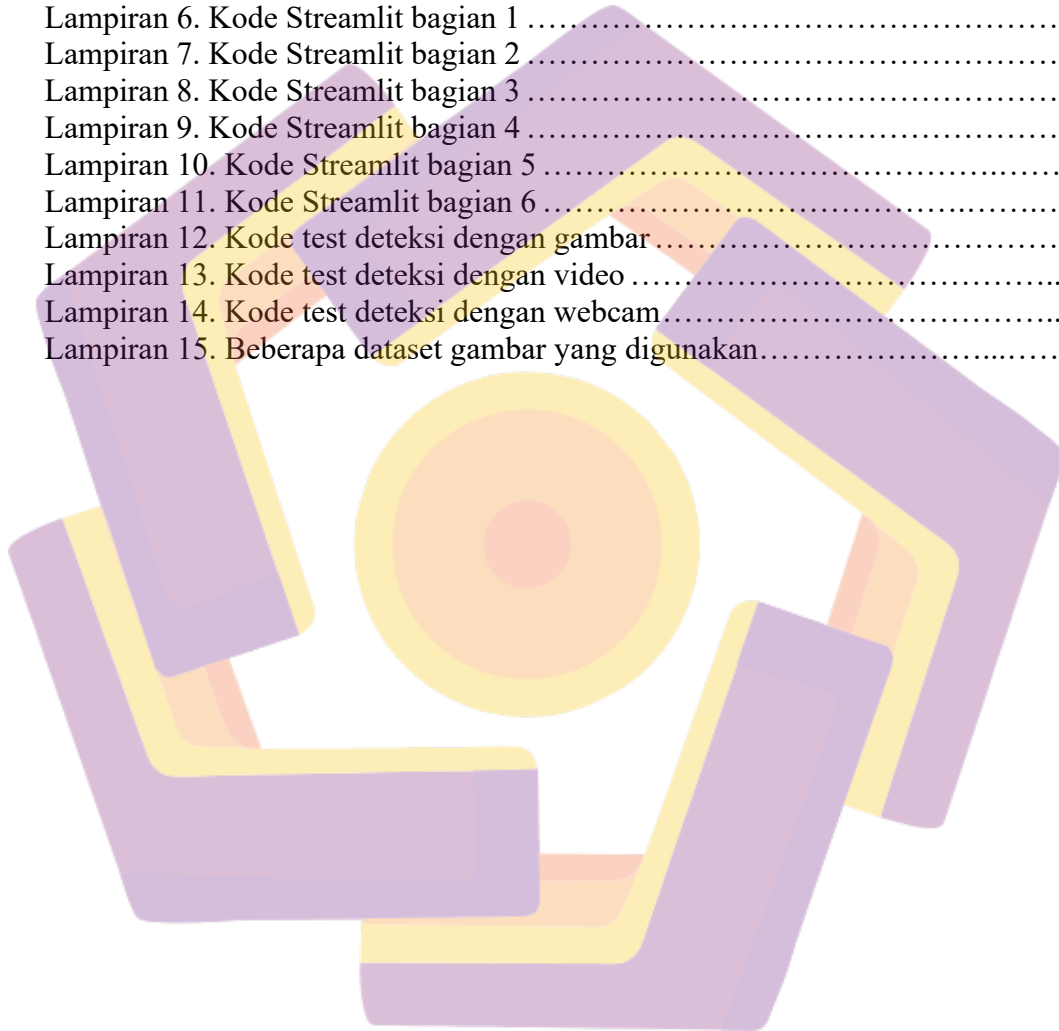


DAFTAR GAMBAR

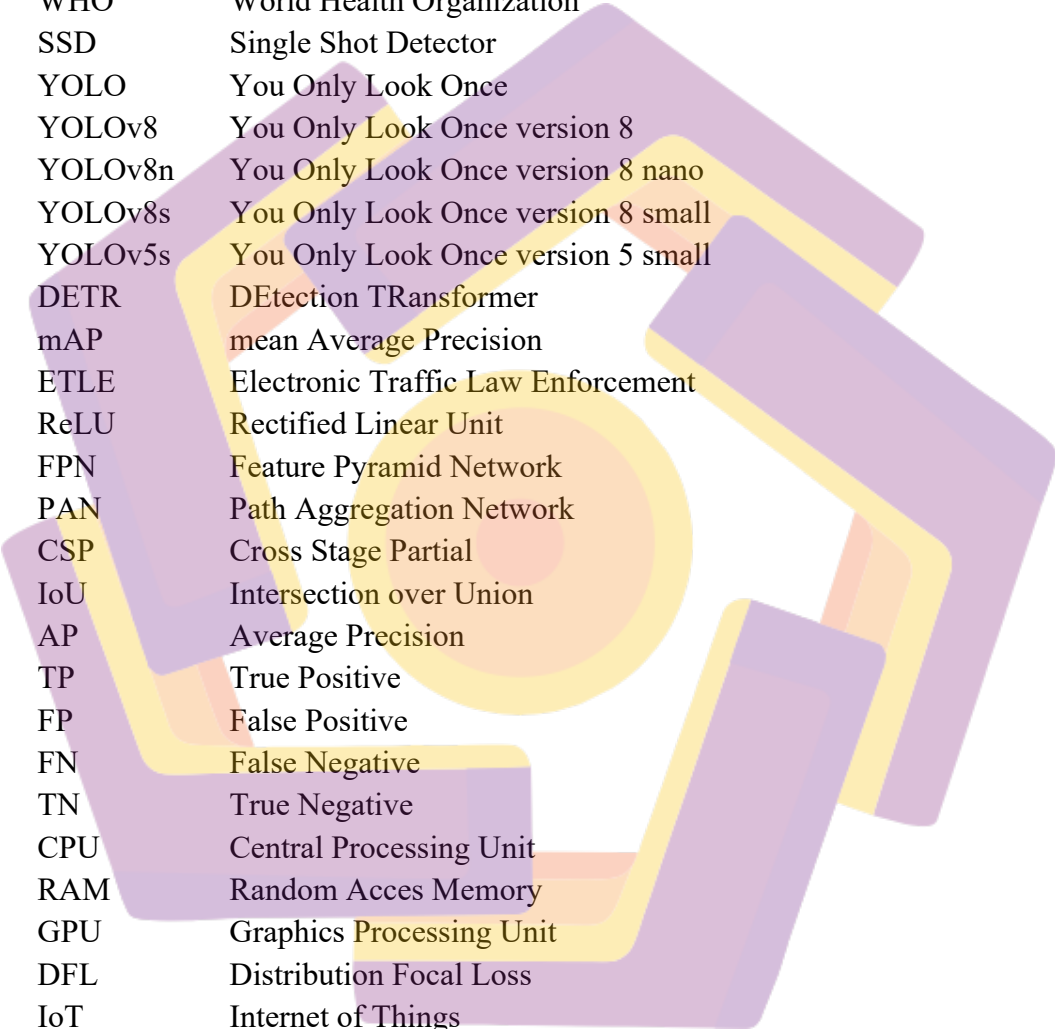
Gambar 2.1 Arsitektur CNN	14
Gambar 2.2 <i>Intersection over Union</i>	19
Gambar 3.1 Alur Penelitian	21
Gambar 4.1 Distribusi perbandingan objek kelas	28
Gambar 4.2 Code pelatihan model	28
Gambar 4.3 Proses pelatihan model YOLOv8n.....	30
Gambar 4.4 Hasil Model.....	30
Gambar 4.5 Kurva BoxF1	31
Gambar 4.6 Kurva <i>Precision</i>	32
Gambar 4.7 Kurva <i>Recall</i>	32
Gambar 4.8 <i>Confusion Matrix (Normalized)</i>	33
Gambar 4.9 Grafik <i>training/validation loss</i>	34
Gambar 4.10 Percobaan deteksi video di lokal	35
Gambar 4.11 Implementasi pada Streamlit.....	35
Gambar 4.12 Deteksi gambar pada streamlit.....	35
Gambar 4.13 Masalah deteksi video pada streamlit	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Link aplikasi streamlit	43
Lampiran 2. Kode <i>load</i> dataset	43
Lampiran 3. Kode data <i>inspection & visualization</i>	43
Lampiran 4. Kode menghitung jumlah objek	44
Lampiran 5. Kode menampilkan grafik distribusi kelas	44
Lampiran 6. Kode Streamlit bagian 1	45
Lampiran 7. Kode Streamlit bagian 2	45
Lampiran 8. Kode Streamlit bagian 3	46
Lampiran 9. Kode Streamlit bagian 4	46
Lampiran 10. Kode Streamlit bagian 5	47
Lampiran 11. Kode Streamlit bagian 6	47
Lampiran 12. Kode test deteksi dengan gambar	47
Lampiran 13. Kode test deteksi dengan video	48
Lampiran 14. Kode test deteksi dengan webcam	48
Lampiran 15. Beberapa dataset gambar yang digunakan	49

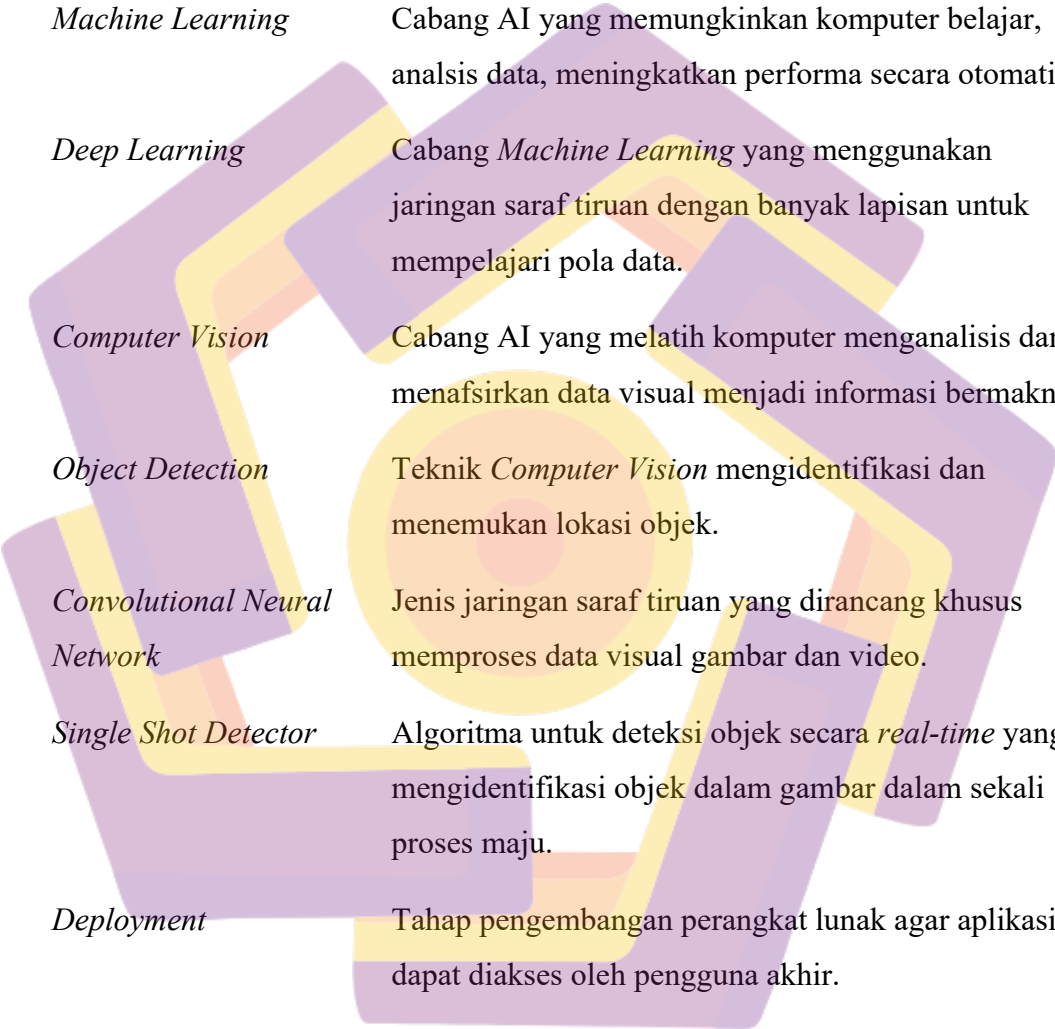


DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



AI	Artificial Intelligence
CNN	Convolutional Neural Network
R-CNN	Region-based Convolutional Neural Network
BPS	Badan Pusat Statistik
WHO	World Health Organization
SSD	Single Shot Detector
YOLO	You Only Look Once
YOLOv8	You Only Look Once version 8
YOLOv8n	You Only Look Once version 8 nano
YOLOv8s	You Only Look Once version 8 small
YOLOv5s	You Only Look Once version 5 small
DETR	DEtection TRansformer
mAP	mean Average Precision
ETLE	Electronic Traffic Law Enforcement
ReLU	Rectified Linear Unit
FPN	Feature Pyramid Network
PAN	Path Aggregation Network
CSP	Cross Stage Partial
IoU	Intersection over Union
AP	Average Precision
TP	True Positive
FP	False Positive
FN	False Negative
TN	True Negative
CPU	Central Processing Unit
RAM	Random Acces Memory
GPU	Graphics Processing Unit
DFL	Distribution Focal Loss
IoT	Internet of Things

DAFTAR ISTILAH



<i>Artificial Intelligence</i>	Teknologi mesin atau komputer meniru kognitif manusia.
<i>Machine Learning</i>	Cabang AI yang memungkinkan komputer belajar, analisis data, meningkatkan performa secara otomatis.
<i>Deep Learning</i>	Cabang <i>Machine Learning</i> yang menggunakan jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan untuk mempelajari pola data.
<i>Computer Vision</i>	Cabang AI yang melatih komputer menganalisis dan menafsirkan data visual menjadi informasi bermakna.
<i>Object Detection</i>	Teknik <i>Computer Vision</i> mengidentifikasi dan menemukan lokasi objek.
<i>Convolutional Neural Network</i>	Jenis jaringan saraf tiruan yang dirancang khusus memproses data visual gambar dan video.
<i>Single Shot Detector</i>	Algoritma untuk deteksi objek secara <i>real-time</i> yang mengidentifikasi objek dalam gambar dalam sekali proses maju.
<i>Deployment</i>	Tahap pengembangan perangkat lunak agar aplikasi dapat diakses oleh pengguna akhir.
<i>Real-time</i>	Istilah komputasi untuk pemrosesan data yang terjadi saat seketika kejadian berlangsung.
<i>Epoch</i>	Satu kali siklus lengkap algoritma mempelajari dataset pelatihan.



<i>Precision</i>	Metrik evaluasi yang seberapa mengukur akurat model dalam mengidentifikasi objek.
<i>Recall</i>	Metrik evaluasi yang mengukur model dalam menemukan semua objek yang benar-benar ada di dalam gambar atau video.
<i>Trade-off</i>	Situasi kompromi penyeimbangan antara <i>precision</i> dan <i>recall</i> .
<i>mean Average Precision</i>	Metrik evaluasi utama yang mengukur akurasi model dalam mendeteksi dan melokalisasi objek.
<i>Confusion Matrix</i>	Tabel evaluasi yang menunjukkan performa model klasifikasi berdasarkan perbandingan hasil prediksi dan label sebenarnya.
<i>Augmentasi Data</i>	Teknik memperbanyak variasi data pelatihan dengan melakukan transformasi seperti rotasi, flipping, cropping, atau perubahan pencahayaan.
<i>Bounding Box</i>	Kotak pembatas yang digunakan untuk menandai lokasi objek pada citra atau frame video.
<i>Brightness Adjustment</i>	Mengubah tingkat cahaya gambar.
<i>Image Rotation</i>	Memutar kemiringan gambar.
<i>Noise Injection</i>	Menambah gangguan acak pada gambar.
<i>Dataset</i>	Kumpulan data yang digunakan untuk proses pelatihan dan pengujian model.
<i>Model Training</i>	Proses melatih model menggunakan dataset agar mampu mengenali pola tertentu.
<i>Overfitting</i>	Model terlalu menyesuaikan diri dengan data latih sehingga performanya menurun pada data baru.

Underfitting

Model terlalu sederhana atau tidak terlatih dengan cukup baik.

Streamlit

Framework Python untuk membangun aplikasi web interaktif berbasis *machine learning*.

Ground Truth

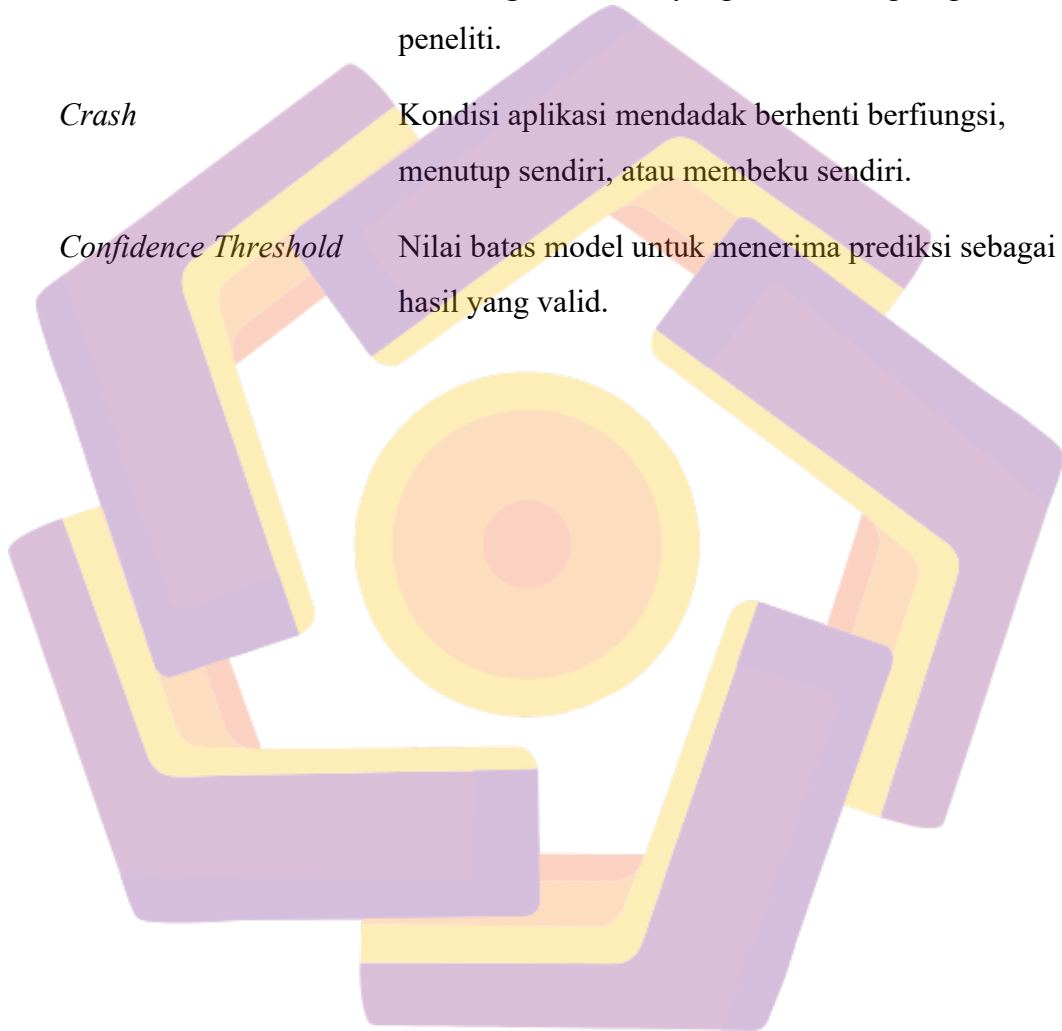
Bounding box akurat yang dilabeli langsung oleh peneliti.

Crash

Kondisi aplikasi mendadak berhenti berfungsi, menutup sendiri, atau membeku sendiri.

Confidence Threshold

Nilai batas model untuk menerima prediksi sebagai hasil yang valid.



INTISARI

Pelanggaran penggunaan helm masih menjadi tantangan besar dalam keselamatan lalu lintas, sering kali disebabkan oleh rendahnya kesadaran pengendara dan minimnya kehadiran petugas kepolisian di titik-titik terpencil. Kondisi ini meningkatkan risiko cedera fatal akibat kecelakaan pada infrastruktur jalan desa yang cenderung minim pengawasan. Mengingat keterbatasan personel untuk melakukan pemantauan manual secara luas dan konsisten, diperlukan solusi teknologi yang efisien dan mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model deteksi penggunaan helm menggunakan algoritma YOLOv8 berbasis video sebagai sistem otomatisasi pengawasan lalu lintas. Metode penelitian meliputi pengumpulan dan anotasi dataset citra pengendara motor, pelatihan model menggunakan arsitektur YOLOv8, evaluasi performa dengan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan mAP, serta implementasi model dalam aplikasi berbasis Streamlit untuk visualisasi hasil deteksi model secara daring. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model mampu mendeteksi penggunaan helm dengan tingkat akurasi yang baik dan performa deteksi yang cukup baik pada berbagai kondisi pencahayaan dan sudut pengambilan gambar. Implementasi sistem ini dapat dimanfaatkan oleh otoritas lokal, maupun pihak terkait sebagai alat bantu pemantauan pelanggaran secara otomatis. Penelitian ini juga membuka peluang pengembangan lebih lanjut melalui peningkatan jumlah dataset, optimasi performa model, dan integrasi dengan sistem pengawasan berbasis CCTV secara langsung.

Kata kunci: YOLOv8, deteksi helm, *computer vision*, *machine learning*, lalu lintas

ABSTRACT

Non-compliance with helmet regulations remains a significant challenge in traffic safety, often driven by low motorist awareness and the limited presence of law enforcement. This condition increases the risk of fatal injuries from accidents. Given the limitations of personnel to conduct extensive and consistent manual monitoring, an efficient and independent technological solution is required. This research aims to develop a helmet detection model using the YOLOv8 algorithm based on video data as an automated traffic surveillance system. The research methodology includes the collection and annotation of motorcycle rider image datasets, model training using the YOLOv8 architecture, performance evaluation using accuracy, precision, recall, and mAP metrics, and the implementation of the model into a Streamlit-based application for online visualization of detection results. The results indicate that the model is capable of detecting helmet usage with a high level of accuracy and robust performance across various lighting conditions and camera angles. The implementation of this system can be utilized by local authorities and relevant stakeholders as a tool for automated violation monitoring. This study also opens opportunities for further development through dataset expansion, model performance optimization, and direct integration with CCTV-based surveillance systems.

Keyword: YOLOv8, helmet detection, computer vision, machine learning, traffic