

**DETEKSI AKTIVITAS MENCURIGAKAN UNTUK MEMANTAU  
KECURANGAN DALAM UJIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA  
YOLOV8**



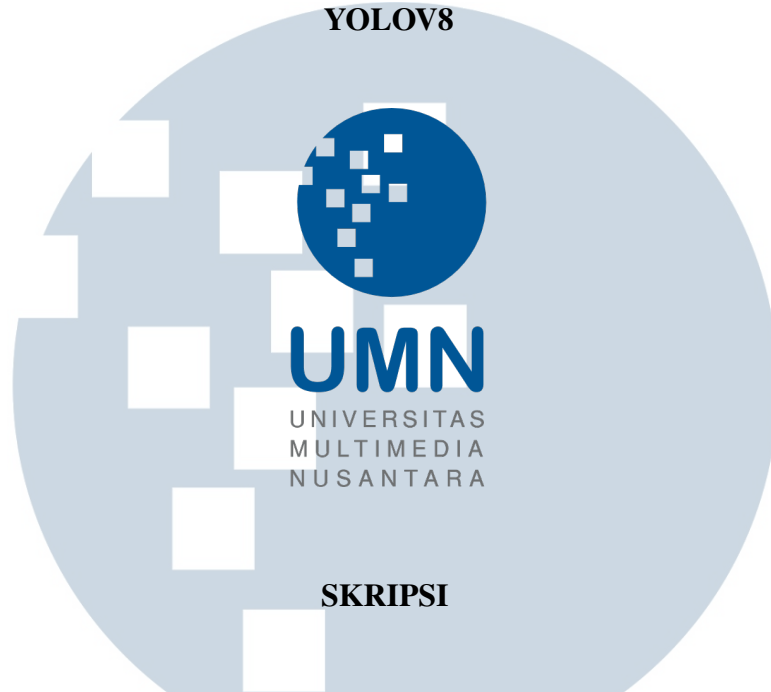
**SKRIPSI**

**Bonifasius Ariesto Adrian Finantyo  
00000042580**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG  
2024**

**DETEKSI AKTIVITAS MENCURIGAKAN UNTUK MEMANTAU  
KECURANGAN DALAM UJIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA**

**YOLOV8**



**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

**Bonifasius Ariesto Adrian Finantyo**

**00000042580**

**UMN**

**UNIVERSITAS**

**MULTIMEDIA**

**NUSANTARA**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**

**TANGERANG**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Bonifasius Ariesto Adrian Finantyo  
NIM : 00000042580  
Program Studi : Informatika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis/Skripsi/Tugas Akhir/Laporan Magang/MBKM saya yang berjudul:

**Deteksi Aktivitas Mencurigakan untuk Memantau Kecurangan dalam Ujian Menggunakan Algoritma YOLOv8**

merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiat, dan tidak pula dituliskan oleh orang lain; Semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya cantumkan dan nyatakan dengan benar pada bagian Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan karya ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi untuk dinyatakan TIDAK LULUS. Saya juga bersedia menanggung segala konsekuensi hukum yang berkaitan dengan tindak plagiarisme ini sebagai kesalahan saya pribadi dan bukan tanggung jawab Universitas Multimedia Nusantara.

Tangerang, 22 Mei 2024



SPULSAHABU KUPAH  
10000  
METERAI  
TEMPEL  
BC11DALX195548635

(Bonifasius Ariesto Adrian Finantyo)

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul

**DETEKSI AKTIVITAS MENCURIGAKAN UNTUK MEMANTAU  
KECURANGAN DALAM UJIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA  
YOLOV8**

oleh

Nama : Bonifasius Ariesto Adrian Finantyo  
NIM : 00000042580  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Senin, 3 Juni 2024

Pukul 15.00 s/s 17.00 dan dinyatakan

**LULUS**

Dengan susunan penguji sebagai berikut


Ketua Sidang

  
(Aditiyawan, S.Komp., M.Si.)  
NIDN: 8994550022

Penguji

  
(Moeljono Widjaja, B.Sc., M.Sc., Ph.D)  
NIDN: 0311106903

Pembimbing

  
(Alexander Waworuntu, S.Kom., M.T.I.)  
NIDN: 309068503

Pjs. Ketua Program Studi Informatika,

  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

(Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc.)

NIDN: 0419128203

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bonifasius Ariesto Adrian Finantyo

NIM : 00000042580

Program Studi : Informatika

Jenjang : S1

Jenis Karya : Skripsi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

- Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya di repositori Knowledge Center, sehingga dapat diakses oleh Civitas Akademika/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial dan saya juga tidak akan mencabut kembali izin yang telah saya berikan dengan alasan apapun.
- Saya tidak bersedia karena dalam proses pengajuan untuk diterbitkan ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*)\*\*.

Tangerang, 22 Mei 2024

Yang menyatakan

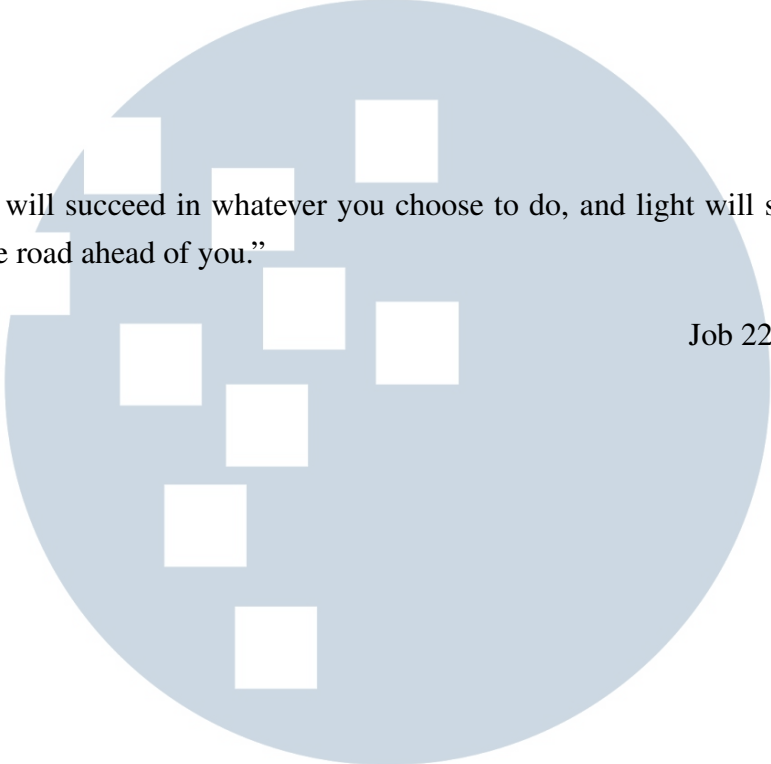


Bonifasius Ariesto Adrian Finantyo

U M M N  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

\*\* Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI selama enam bulan ke depan, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk diunggah ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

## Halaman Persembahan / Motto



"You will succeed in whatever you choose to do, and light will shine on the road ahead of you."

Job 22:28 (NLT)

UMMN  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas berkat dan rahmat kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas selesainya penulisan laporan Skripsi ini dengan judul: Deteksi Aktivitas Mencurigakan untuk Memantau Kecurangan dalam Ujian Menggunakan Algoritma YOLOv8 dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer Jurusan Informatika Pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.

Penerapan ujian sebagai metode untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang telah diberikan merupakan hal yang umum pada dunia pendidikan saat ini. Namun, ditemukan bahwa beberapa siswa melakukan tindakan menyontek sehingga metode ujian tidak lagi mencerminkan pemahaman yang sebenarnya serta tidak membangun etika dan moral yang baik. Hal ini, disebabkan oleh pengawasan ujian yang dilakukan secara konvensional seringkali mengalami keterbatasan seperti jumlah siswa yang tidak seimbang dengan jumlah pengawas dan kemampuan pengawas yang berbeda-beda. Dari permasalahan yang ada, penulis tertarik untuk mengembangkan teknologi *computer vision* yang dapat membantu pengawas dalam mendeteksi aktivitas mencurigakan selama ujian.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sejak masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada pihak-pihak berikut yang sudah ikut berperan serta dalam penyusunan karya ilmiah ini:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika serta Pjs. Ketua Program Studi Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
4. Bapak Alexander Waworuntu, S.Kom., M.T.I., sebagai Pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesaikannya tugas akhir ini.

5. Laboratorium *software engineering* Universitas Multimedia Nusantara yang telah meminjamkan sarana dan prasarana untuk melakukan penelitian ini.
6. Teman-teman yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penelitian ini hingga akhir.
7. dan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, namun telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penelitian ini tidak terlepas dari berbagai kekurangan baik metode penelitian maupun penulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca diharapkan agar penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan lebih baik lagi. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik.

Tangerang, 22 Mei 2024



Bonifasius Ariesto Adrian Finantyo





# DETEKSI AKTIVITAS MENCURIGAKAN UNTUK MEMANTAU KECURANGAN DALAM UJIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA YOLOV8

Bonifasius Ariesto Adrian Finantyo

## ABSTRAK

Pengawasan ujian yang dilakukan secara konvensional seringkali mengalami keterbatasan seperti jumlah siswa yang tidak seimbang dengan jumlah pengawas dan kemampuan pengawas yang berbeda-beda. Dari permasalahan yang ada, pengembangan teknologi *computer vision* dapat menjadi solusi potensial dalam mendeteksi aktivitas mencurigakan selama ujian. Pada penelitian ini, algoritma YOLOv8 digunakan untuk merancang model yang dapat melakukan *object detection* melalui beberapa sudut pandang dalam ruang ujian. Selain itu, diterapkan teknik *transfer learning* dan konfigurasi *hyperparameter* untuk menghasilkan model dengan performa yang optimal. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa konfigurasi *hyperparameter* mempengaruhi performa model yang dihasilkan sementara penggunaan teknik *transfer learning* tidak berdampak signifikan. Selanjutnya, terdapat dua model yang diusulkan, yakni model F(D-3) yang optimal pada sudut kamera kanan dengan nilai *recall*: 0.8165 dan mAP50: 0.8289, serta model J(D-3) yang optimal pada semua sudut kamera dengan nilai *recall*: 0.8274 dan mAP50: 0.8279. Dengan demikian, algoritma YOLOv8 dapat diimplementasikan untuk mendeteksi aktivitas mencurigakan yang dilakukan oleh siswa selama ujian melalui aplikasi berbasis web.

**Kata kunci:** *hyperparameter*, sistem pengawasan ujian, TensorflowJS, *transfer learning*, YOLOv8

U M N  
U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A

***Detecting Suspicious Activities for Monitoring Cheating in Examinations Using YOLOv8 Algorithm***

Bonifasius Ariesto Adrian Finantyo

***ABSTRACT***

*Conventional exam supervision often faces limitations such as an imbalanced ratio of students to supervisors and varying supervisor capabilities. From these challenges, the development of computer vision technology emerges as a potential solution for detecting suspicious activities during exams. In this study, the YOLOv8 algorithm is utilized to design a model capable of object detection from multiple perspectives within the examination space. Additionally, transfer learning techniques and hyperparameter configurations are applied to generate a model with optimal performance. Based on the conducted research, it was found that hyperparameter configurations significantly affect the resulting model's performance while the use of transfer learning techniques has a negligible impact. Furthermore, two proposed models are identified: the F(D-3) model, optimal for the right camera angle, achieving a recall of 0.8165 and mAP50 of 0.8289, and the J(D-3) model, optimal for all camera angles, achieving a recall of 0.8274 and mAP50 of 0.8279. Thus, the YOLOv8 algorithm can be implemented to detect suspicious activities performed by students during exams through a web-based application.*

***Keywords:*** exam supervision system, hyperparameter, TensorflowJS, transfer learning, YOLOv8



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL . . . . .	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT . . . . .	ii
HALAMAN PENGESAHAN . . . . .	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH . . . . .	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN/MOTO . . . . .	v
KATA PENGANTAR . . . . .	vi
ABSTRAK . . . . .	viii
ABSTRACT . . . . .	ix
DAFTAR ISI . . . . .	x
DAFTAR GAMBAR . . . . .	xii
DAFTAR TABEL . . . . .	xiv
DAFTAR KODE . . . . .	xv
DAFTAR LAMPIRAN . . . . .	xvi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN . . . . .</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	2
1.3 Batasan Permasalahan . . . . .	3
1.4 Tujuan Penelitian . . . . .	3
1.5 Manfaat Penelitian . . . . .	4
1.6 Sistematika Penulisan . . . . .	4
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI . . . . .</b>	<b>5</b>
2.1 Computer Vision . . . . .	5
2.2 Deep Learning . . . . .	5
2.3 Convolutional Neural Network (CNN) . . . . .	6
2.3.1 Convolutional Layer . . . . .	7
2.3.2 Pooling Layer . . . . .	10
2.3.3 Fully Connected Layer . . . . .	10
2.4 Object Detection . . . . .	11
2.5 You Only Look Once (YOLO) . . . . .	12
2.6 Transfer Learning . . . . .	15
2.7 Fine-tuning . . . . .	16
2.8 Underfitting dan Overfitting . . . . .	16
2.9 Hyperparameter Tuning . . . . .	17
2.10 Confusion Matrix . . . . .	17
2.10.1 Precision . . . . .	18
2.10.2 Recall . . . . .	19
2.10.3 F1-Score . . . . .	19
2.10.4 Accuracy . . . . .	19
2.11 Precision-Recall Curve (PRC) . . . . .	20
2.12 Receiver Operating Characteristic (ROC) . . . . .	20
2.13 Average Precision (AP) . . . . .	20
2.14 Mean Average Precision (mAP) . . . . .	21
2.15 Intersection Over Union (IoU) . . . . .	21
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN . . . . .</b>	<b>22</b>
3.1 Tahapan Penelitian . . . . .	22
3.2 Alur Pembangunan Sistem . . . . .	23
3.2.1 Menyiapkan Dataset . . . . .	24
3.2.2 Menyiapkan Workspace dan Environment . . . . .	27

3.2.3	Merancang Model . . . . .	28
3.2.4	Mengimplementasikan Model . . . . .	43
BAB 4	HASIL DAN DISKUSI . . . . .	45
4.1	Spesifikasi Sistem . . . . .	45
4.2	Analisis Hasil Training dan Validation . . . . .	45
4.2.1	Training dan Validation Loss . . . . .	46
4.2.2	Performa Model . . . . .	53
4.3	Analisis Hasil Testing . . . . .	58
4.3.1	Pengujian dengan Menggunakan Dataset Tunggal . . . . .	59
4.3.2	Pengujian dengan Menggunakan Dataset Silang . . . . .	64
4.3.3	Pengujian Kecepatan Inferensi . . . . .	69
4.4	Implementasi Model . . . . .	72
4.4.1	Tampilan Aplikasi . . . . .	72
4.4.2	Analisis Hasil Implementasi Model . . . . .	77
BAB 5	SIMPULAN DAN SARAN . . . . .	79
5.1	Simpulan . . . . .	79
5.2	Saran . . . . .	80
DAFTAR PUSTAKA	. . . . .	81



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Klasifikasi arsitektur <i>deep learning</i> berdasarkan pendekatan pembelajarannya . . . . .	6
Gambar 2.2	Contoh arsitektur CNN sederhana hanya dengan lima lapisan	7
Gambar 2.3	Contoh operasi <i>max pooling</i> . . . . .	10
Gambar 2.4	Pendekatan <i>object detection</i> . . . . .	11
Gambar 2.5	Perbandingan akurasi dan kecepatan YOLOv8 dengan versi sebelumnya . . . . .	12
Gambar 2.6	Diagram arsitektur <i>neural network</i> pada YOLOv8 . . . . .	14
Gambar 2.7	<i>Underfitting</i> dan <i>overfitting</i> mempengaruhi nilai <i>error</i> . . .	17
Gambar 2.8	Contoh <i>confusion matrix</i> dengan tiga kelas klasifikasi . . .	18
Gambar 2.9	Contoh <i>confusion matrix</i> pada kelas biner . . . . .	18
Gambar 3.1	Diagram alur penelitian . . . . .	24
Gambar 3.2	Diagram alur penyiapan <i>dataset</i> . . . . .	25
Gambar 3.3	Tampilan website Roboflow pada proses pelabelan <i>dataset</i>	26
Gambar 3.4	Diagram alur perancangan model . . . . .	29
Gambar 3.5	Diagram alur <i>training</i> dan <i>testing</i> model dasar . . . . .	31
Gambar 3.6	Grafik <i>box loss</i> dan <i>cls loss</i> pada pelatihan model dasar . .	37
Gambar 3.7	Hasil prediksi data <i>testing</i> dengan model dasar <i>train-200epochs</i> (model D) . . . . .	39
Gambar 3.8	Diagram alur <i>training</i> dan <i>testing</i> model deteksi kecurangan	40
Gambar 4.1	Grafik <i>training loss</i> pada <i>dataset</i> D-3 . . . . .	47
Gambar 4.2	Grafik <i>box loss</i> dan <i>cls loss</i> model B, I, dan J pada <i>dataset</i> D-3 . . . . .	48
Gambar 4.3	Grafik <i>validation loss</i> pada <i>dataset</i> D-3 . . . . .	49
Gambar 4.4	Grafik <i>cls loss</i> pada <i>dataset</i> D-3 yang diperbesar . . . . .	49
Gambar 4.5	Grafik <i>training loss</i> pada <i>dataset</i> D-R . . . . .	50
Gambar 4.6	Grafik <i>box loss</i> dan <i>cls loss</i> model B, I, dan J pada <i>dataset</i> D-R . . . . .	51
Gambar 4.7	Grafik <i>validation loss</i> pada <i>dataset</i> D-R . . . . .	52
Gambar 4.8	Grafik <i>precision</i> , <i>recall</i> , mAP50, dan mAP50-95 hasil <i>model validation</i> pada <i>dataset</i> D-3 . . . . .	54
Gambar 4.9	Grafik <i>precision</i> , <i>recall</i> , mAP50, dan mAP50-95 hasil <i>model validation</i> pada <i>dataset</i> D-R . . . . .	55
Gambar 4.10	Grafik performa model dari hasil validasi pada <i>dataset</i> D-3 dengan metrik <i>precision</i> , <i>recall</i> , mAP50, dan mAP50-95	56
Gambar 4.11	Grafik performa model dari hasil validasi pada <i>dataset</i> D-R dengan metrik <i>precision</i> , <i>recall</i> , mAP50, dan mAP50-95	57
Gambar 4.12	Kurva <i>recall</i> model F, I, dan J pada <i>dataset</i> D-3 . . . . .	60
Gambar 4.13	Kurva <i>recall</i> model F, I, dan J pada <i>dataset</i> D-R . . . . .	61
Gambar 4.14	Grafik performa model dari hasil <i>testing</i> menggunakan <i>dataset</i> D-3 dengan metrik <i>precision</i> , <i>recall</i> , mAP50, dan mAP50-95 . . . . .	62
Gambar 4.15	Grafik performa model dari hasil <i>testing</i> menggunakan <i>dataset</i> D-R dengan metrik <i>precision</i> , <i>recall</i> , mAP50, dan mAP50-95 . . . . .	63

Gambar 4.16	Kurva <i>recall</i> model F, I, dan J pada <i>dataset</i> D-3 terhadap <i>dataset</i> D-R . . . . .	65
Gambar 4.17	Kurva <i>recall</i> model F, I, dan J pada <i>dataset</i> D-R terhadap <i>dataset</i> D-3 . . . . .	66
Gambar 4.18	Grafik performa model (D-3) dari hasil <i>testing</i> menggunakan <i>dataset</i> D-R dengan metrik <i>precision</i> , <i>recall</i> , mAP50, dan mAP50-95 . . . . .	67
Gambar 4.19	Grafik performa model (D-R) dari hasil <i>testing</i> menggunakan <i>dataset</i> D-3 dengan metrik <i>precision</i> , <i>recall</i> , mAP50, dan mAP50-95 . . . . .	68
Gambar 4.20	Tampilan aplikasi ketika meminta persetujuan penggunaan kamera <i>webcam</i> . . . . .	72
Gambar 4.21	Tampilan aplikasi ketika tidak mendapat izin penggunaan kamera <i>webcam</i> . . . . .	73
Gambar 4.22	Tampilan aplikasi ketika mendapat izin penggunaan kamera <i>webcam</i> . . . . .	73
Gambar 4.23	Tampilan aplikasi ketika melakukan pemilihan kamera <i>webcam</i> . . . . .	74
Gambar 4.24	Tampilan aplikasi ketika melakukan pemilihan model deteksi . . . . .	75
Gambar 4.25	Tampilan aplikasi ketika kamera menyala dan belum melakukan deteksi . . . . .	76
Gambar 4.26	Tampilan aplikasi ketika melakukan deteksi dan menampilkan label . . . . .	76
Gambar 4.27	Tampilan aplikasi ketika melakukan deteksi dan tidak menampilkan label . . . . .	77
Gambar 4.28	Perbandingan hasil deteksi antara model F(D-3) dengan J(D-3) pada aplikasi web yang diusulkan . . . . .	78



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Contoh <i>input</i> pada operasi konvolusi . . . . .	8
Tabel 2.2	Contoh <i>filter</i> pada operasi konvolusi . . . . .	8
Tabel 2.3	Matriks pergeseran berdasarkan contoh <i>input</i> dan <i>filter</i> . . . . .	9
Tabel 2.4	Matriks <i>feature map</i> hasil dari operasi konvolusi . . . . .	10
Tabel 2.5	Rincian karakteristik dari model YOLOv8n, YOLOv8s, YOLOv8m, YOLOv8l, dan YOLOv8x . . . . .	13
Tabel 3.1	Rincian dari proses pelabelan <i>dataset</i> "ESC: Activity Detection" . . . . .	27
Tabel 3.2	Hyperparameter yang disesuaikan selama proses merancang model . . . . .	33
Tabel 3.3	Rincian file yang dihasilkan dari proses training dan validating model YOLOv8 dengan menggunakan <i>library</i> Ultralytics . . . . .	34
Tabel 3.4	Hyperparameter yang ditetapkan untuk melatih model dasar	36
Tabel 3.5	Nilai <i>precision</i> , <i>recall</i> , dan mAP model dasar terhadap <i>val set</i> . . . . .	37
Tabel 3.6	Perbandingan nilai <i>precision</i> , <i>recall</i> , dan mAP model dasar pada <i>val</i> dan <i>test set</i> . . . . .	38
Tabel 3.7	Kelas biner <i>confusion matrix</i> pada kasus deteksi kecurangan	43
Tabel 3.8	Teknologi yang digunakan dalam membangun aplikasi berbasis web . . . . .	44
Tabel 4.1	Hyperparameter yang ditetapkan untuk melatih model deteksi bagian 1 . . . . .	46
Tabel 4.2	Hyperparameter yang ditetapkan untuk melatih model deteksi bagian 2 . . . . .	46
Tabel 4.3	Perbandingan jumlah <i>epoch</i> yang sebenarnya dengan jumlah yang ditargetkan pada <i>training dataset</i> D-3 . . . . .	48
Tabel 4.4	Perbandingan jumlah <i>epoch</i> yang sebenarnya dengan jumlah yang ditargetkan pada <i>training dataset</i> D-R . . . . .	51
Tabel 4.5	Ringkasan analisis <i>underfitting</i> dan <i>overfitting</i> berdasarkan <i>loss</i> pada <i>training</i> dan <i>validation</i> . . . . .	53
Tabel 4.6	Ringkasan uji performa model dari hasil <i>validation</i> pada <i>dataset</i> D-3 dan D-R . . . . .	58
Tabel 4.7	Ringkasan uji performa model dari hasil <i>testing</i> dengan <i>dataset</i> D-3 dan D-R . . . . .	64
Tabel 4.8	Ringkasan uji performa model dari hasil <i>testing</i> dengan <i>dataset</i> silang . . . . .	69
Tabel 4.9	Informasi video yang digunakan untuk uji kecepatan inferensi . . . . .	70
Tabel 4.10	Hasil uji kecepatan inferensi terhadap model F, I, dan J . . . . .	71

## DAFTAR KODE

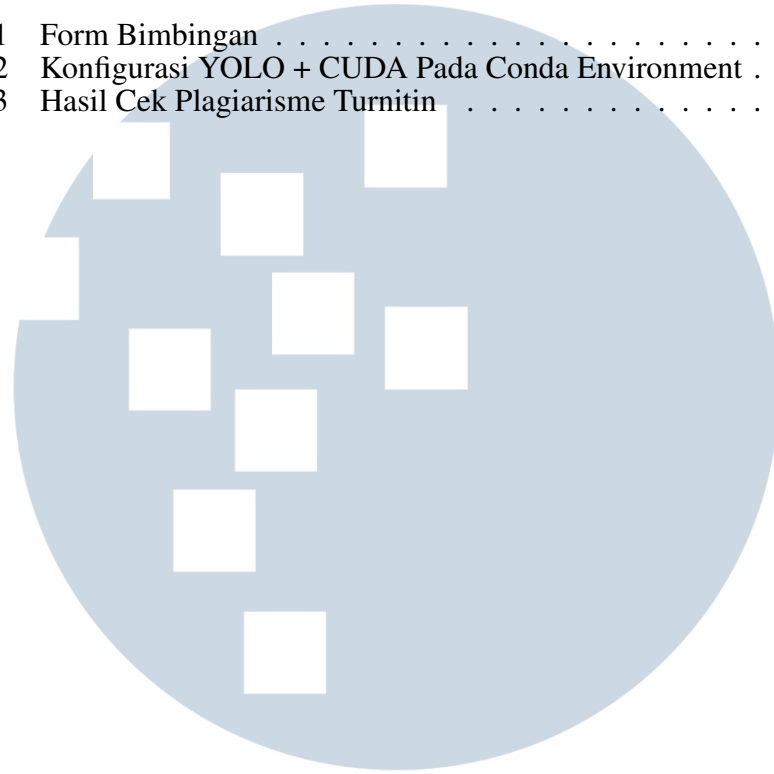
3.1	Perintah CLI untuk membuat Conda env baru berdasarkan konfigurasi pada yolo-env.yml . . . . .	28
3.2	Skrip <i>training</i> dan <i>validation</i> dalam membangun model dasar . . . . .	32
3.3	Perintah terminal untuk menjalankan skrip <i>training</i> dan <i>validation</i> . . . . .	33
3.4	Skrip <i>training</i> dan <i>validation</i> dalam membangun model deteksi kecurangan . . . . .	41
3.5	Skrip untuk mengekspor model YOLOv8 ke bentuk TensorflowJS . . . . .	44
5.1	Isi file yolo-env.yml untuk membuat Conda environment . . . . .	86





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Form Bimbingan . . . . .	85
Lampiran 2	Konfigurasi YOLO + CUDA Pada Conda Environment . . . . .	86
Lampiran 3	Hasil Cek Plagiarisme Turnitin . . . . .	93



# UMMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA