



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DETEKSI KECURANGAN MAHASISWA MELALUI PERILAKU TUBUH DENGAN *COMPUTER VISION*

SKRIPSI

NISRINA IZZATUL ISLAM

2007412012

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DETEKSI KECURANGAN MAHASISWA MELALUI PERILAKU TUBUH DENGAN *COMPUTER VISION*

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

NISRINA IZZATUL ISLAM

2007412012

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nisrina Izzatul Islam

NIM : 2007412012

Jurusan/Prodi : Teknik Informatika dan Komputer/Teknik Informatika

Judul Skripsi : Deteksi Kecurangan Mahasiswa Melalui Perilaku Tubuh Dengan
Computer Vision

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan yang lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 16 September 2025

Yang membuat pernyataan

Materai 10k

Nisrina Izzatul Islam

2007412012



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Nisrina Izzatul Islam
NIM : 2007412012
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Deteksi Kecurangan Mahasiswa Melalui Perilaku Tubuh Dengan *Computer Vision*

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang skripsi pada Hari... Kamis.....

Tanggal... 9....., Bulan... Oktober....., Tahun... 2025..... dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan Oleh

Pembimbing 1 : Rizki Elisa Nalawati S.T., M.T. (.....)
Penguji 1 : Euis Oktavianti, S.Si., M.TI. (.....)
Penguji 2 : Asep Taufik Muharram, S.Kom., M.Kom. (.....)
Penguji 3 : Chandra Wirawan, S.Kom., M.Kom (.....)

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat-Nya atas berkahnya yang menjadikan skripsi ini yang berjudul “Deteksi Kecurangan Mahasiswa Melalui Perilaku Tubuh Dengan *Computer Vision*” telah selesai. Skripsi ini di susun dan di selesaikan sebagai syarat untuk meraih gelar Diploma Empat (D4). Oleh karena itu dalam melakukan penyelesaian skripsi ini terdapat pihak-pihak yang membantu sehingga dapat diselesaikan dengan lancar. Ucapan terima kasih di berikan kepada:

- a. Keluarga yang telah memberikan dukungan moral dan material sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
- b. Ibu Rizki Elisa Nalawati S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing atas bimbingannya selama penyusunan skripsi ini.
- c. Pihak-pihak lainnya yang telah memberi dukungan sehingga ucapkan terima kasih diberikan.

Dengan adanya skripsi ini, atas kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan maka, masukan dan kritik yang membangun dapat disampaikan untuk memberi manfaat lebih untuk semua pihak.

Depok, 16 September 2025

Nisrina Izzatul Islam

NIM. 2007412012

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nisrina Izzatul Islam
NIM : 2007412012
Jurusan /Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Deteksi Kecurangan Mahasiswa Melalui Perilaku Tubuh Dengan *Computer Vision*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalih mediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 16 September 2025

Yang Menyatakan

Materai

Nisrina Izzatul Islam

NIM.2007412012



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Deteksi Kecurangan Mahasiswa Melalui Perilaku Tubuh Dengan *Computer Vision*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi kecurangan selama ujian menggunakan model YOLOv8, yang memanfaatkan teknik Deep Learning dan Convolutional Neural Networks (CNN). Metode observasi lapangan digunakan untuk memperoleh data secara langsung, yang kemudian dilabel dan diproses sebelum digunakan untuk melatih model. Model YOLOv8 diimplementasikan untuk mendeteksi perilaku mencurigakan selama ujian di dalam kelas dengan akurasi yang tinggi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model ini mampu mendeteksi tindakan kecurangan dengan tingkat akurasi yang memadai, terutama pada kelas "not-cheating". Namun, model mengalami kesulitan dalam mendeteksi kelas "cheating" dengan precision yang lebih rendah. Kurva F1 confidence dengan nilai sebesar 0.78 menunjukkan bahwa model bekerja dengan baik secara keseluruhan, meskipun diperlukan penyesuaian untuk meningkatkan recall pada kelas "cheating". Secara keseluruhan, penelitian ini mendukung penggunaan YOLOv8 sebagai alat yang efektif untuk pengawasan ujian berbasis visi komputer, memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan integritas dan keadilan dalam proses evaluasi akademik.

Kata Kunci: deep learning, deteksi kecurangan, object detection, YOLOv8



DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR.....	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
<i>Abstrak</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 CRISP-DM.....	4
2.2 SDLC Waterfall	4
2.3 Deep Learning.....	6
2.4 Deteksi Objek.....	6
2.5 Computer Vision	6
2.6 Dataset.....	7
2.7 YOLOv8.....	8
2.8 Arsitektur YOLOv8	9
2.9 OpenCV	10
2.10 Flask	10
BAB III.....	12

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERENCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG BANGUN	12
3.1 Rancangan penelitian	12
3.2 Tahapan penelitian	12
3.2.1 Identifikasi Masalah	12
3.2.2 Pengumpulan dan Persiapan Data	12
3.2.3 Pengembangan dan Pengujian Model	13
3.2.4 Evaluasi Model	13
3.2.5 Deployment	13
3.3 Objek penelitian	13
BAB IV	14
HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Analisis Kebutuhan	14
4.2 Perancangan Sistem	15
4.2.1 <i>Use Case Diagram</i>	15
4.2.2 Activity diagram	16
4.2.3 Model SDLC	17
4.3 Implementasi Sistem	17
4.3.1 Pengumpulan Dataset	17
4.3.2 Training Model	17
4.3.3 Implementasi Model pada Web	18
4.3.4 Pengujian <i>Black Box</i>	19
4.3.5 Implementasi Fitur Web	20
4.3.6 Pengujian Model	22
BAB V	30
PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	33
LAMPIRAN	34



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 1: daftar percobaan training pada model	18
Tabel 2: Pengujian Black Box	20





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Use Case diagram.....	15
Gambar 2: Activity diagram.....	16
Gambar 3: hasil model train.....	18
Gambar 4: isi folder model web.....	19
Gambar 5: halaman dashboard.....	21
Gambar 6: halaman image detection.....	21
Gambar 7: halaman image detection setelah gambar diunggah.....	22
Gambar 8: halaman Detection Results.....	22
Gambar 9: Recall-Confidence Curve.....	23
Gambar 10: Precision-Recall Curve.....	24
Gambar 11: Precision-Confidence Curve.....	25
Gambar 12: F1-Confidence curve.....	26
Gambar 13: Confusion Matrix.....	27
Gambar 14 : model berhasil mengidentifikasi objek non-cheating.....	28
Gambar 15: model gagal mengidentifikasi objek kelas cheating.....	28
Gambar 16: model gagal mengidentifikasi objek kelas cheating.....	29

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi pengambilan data di kampus Politeknik Negeri Jakarta	34
Lampiran 2 Hasil uji turnitin.....	34





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Evaluasi akademik merupakan proses penilaian pencapaian mahasiswa terhadap pelaksanaan dan keberhasilan pembelajaran. Dalam arti lain, penilaian akademik merupakan penghubung antara proses pendidikan dan hasil pembelajaran. Penilaian akademik penting karena dapat memberikan umpan balik terhadap kinerja belajar mahasiswa. Salah satu alat penilaian akademik yang digunakan untuk mengetahui kemampuan seseorang dalam menguasai materi pembelajaran dan kompetensi dalam kurun waktu tertentu adalah ujian. (RAHMALIA, 2018)

Salah satu masalah terbesar pada pelaksanaan ujian adalah tindakan kecurangan. Melakukan kecurangan dalam ujian adalah salah satu bentuk penodaan terhadap fungsi dari pembelajaran akademis beserta integritas dari hasil pemahaman seseorang akan suatu topik tertentu. Kecurangan yang paling sering ditemukan pada pelaksanaan ujian adalah dengan menyontek. Kecurangan ini dapat dilihat pada salah satu contoh data tahun 2023 pada Universitas Bengkulu ketika melaksanakan ujian SBMPTN dimana ada 7 calon mahasiswa yang melakukan kecurangan dengan mengambil gambar menggunakan perangkat. Kecurangan bisa disebabkan oleh soal yang di luar dugaan dan terlalu sulit atau disebabkan oleh orang tua yang menginginkan anaknya mendapatkan nilai bagus sehingga siswa takut menghadapi kegagalan dalam mengerjakan ujian dan akhirnya melakukan kecurangan. (Pratama, Kharisma and Arwani, 2021)

Berdasarkan penjelasan masalah tersebut, diperlukan metode yang dapat membantu dalam melakukan deteksi kecurangan ketika ujian. Metode yang bisa membantu salah satunya adalah metode YOLOv8 yang digunakan untuk menganalisis gambar yang diambil selama ujian berlangsung dan mengidentifikasi perilaku yang tidak sesuai, seperti tindakan kecurangan atau aktivitas mencurigakan lainnya. (Syafiyah et al., 2022).

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang, masalah yang dapat dirumuskan adalah:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Bagaimana mengidentifikasi dan menganalisis tindakan kecurangan yang dilakukan oleh mahasiswa selama pelaksanaan ujian di dalam kelas?
2. Bagaimana penggunaan pendekatan metode YOLOv8 dalam mendeteksi perilaku mencurigakan?

1.3 Batasan Masalah

Dari perumusan masalah, dapat dirincikan batasan masalah seperti berikut:

1. Dataset yang dikumpulkan hanya merupakan gambar para mahasiswa yang melaksanakan ujian di dalam kelas di kampus PNJ.
2. Gambar harus jelas, tidak buram, dengan pencahayaan yang baik dan diambil dari depan kelas
3. Dataset yang dikumpulkan melewati *pre-processing* menggunakan Roboflow.
4. Model yang dibuat dapat mendeteksi objek dengan YOLOv8
5. Web yang dibuat dapat mengimplementasikan model YOLOv8 untuk mendeteksi objek pada gambar.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis tindakan kecurangan yang dilakukan oleh mahasiswa selama pelaksanaan ujian di dalam kelas. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan berbasis *computer vision*, dengan memanfaatkan metode YOLOv8 (You Only Look Once version 8) sebagai teknik utama dalam mendeteksi perilaku mencurigakan.

1.4.2 Manfaat

Berikut adalah beberapa manfaat dari penelitian yang bertujuan mendeteksi kecurangan mahasiswa dalam ujian di dalam kelas menggunakan *computer vision* dengan metode YOLOv8:

1. Membantu pengawas dalam pengawasan kegiatan ujian menggunakan foto pada keadaan kelas.
2. Membantu melakukan analisis deteksi kecurangan dalam pelaksanaan ujian.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan membahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka mencari studi literatur dan teori-teori yang telah diteliti sebelumnya untuk menjadikan landasan dan pendukung teori pada pembuatan penelitian.

BAB III PERANCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG BANGUN

Bab III menjelaskan rancangan penelitian, tahapan penelitian, dan objek penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV menjelaskan tentang analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, implementasi model, dan pengujian model.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan mengenai seluruh hasil setelah dilakukan penelitian dan saran yang dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 CRISP-DM

Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) merupakan suatu standar yang telah dikembangkan pada tahun 1996 yang ditujukan untuk melakukan proses analisis dari suatu industri sebagai strategi pemecahan masalah dari bisnis atau unit penelitian. Untuk data yang dapat di proses dengan *CRISP-DM* ini, tidak ada ketentuan atau karakteristik tertentu, karena data tersebut akan diproses kembali pada fase-fase di dalamnya (Purnama, Indra Saputra, Ragil Wibowo, 2022). Terdapat enam fase dalam *CRISP-DM* yaitu:

1. Fase Pemahaman Bisnis (*Business Understanding Fase*)
2. Fase Pemahaman Data (*Data Understanding Fase*)
3. Fase Pengolahan Data (*Data Preparation Fase*)
4. Fase Permodelan (*Modelling Fase*)
5. Fase Evaluasi (*Evaluation Fase*)
6. Fase Penyebaran (*Deployment Fase*)

2.2 SDLC Waterfall

Metode Waterfall adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, di mana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian (Maulana, 2021).

Model waterfall memiliki tahapantahapan sebagai berikut:

- a. Requirement (analisis kebutuhan).

Dalam langkah ini merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem. Pengumpulan data dalam tahap ini bisa melakukan sebuah penelitian, wawancara atau study literatur. Seseorang system analisis akan menggali informasi sebanyak-banyaknya dari user sehingga akan tercipta sebuah sistem komputer yang bisa melakukan tugas-tugas yang diinginkan oleh user tersebut.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tahapan ini akan menghasilkan dokumen user requirement atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan user dalam pembuatan sistem. Dokumen inilah yang akan menjadi acuan system analisis untuk menterjemahkan kedalam bahasa pemrograman.

b. Design System (desain sistem)

Proses design akan menterjemahkan syarat kebutuhan sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat coding. Proses ini berfokus pada : struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi interface, dan detail (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut software requirement. Dokumen inilah yang akan digunakan programmer untuk melakukan aktivitas pembuatan sistemnya.

c. Coding & Testing (penulisan kode program / implementasi)

Coding merupakan penerjemahan design dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh programmer yang akan menterjemahkan transaksi yang diminta oleh user. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem. Dalam

artian penggunaan computer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan/kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki.

d. Integration & Testing (Penerapan / Pengujian Program)

Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah sistem. Setelah melakukan analisa, design dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh user.

e. Operation & Maintenance (Operasi dan Pemeliharaan)

Perangkat lunak yang sudah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (peripheral atau



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

system operasi baru) baru, atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional.

2.3 Deep Learning

Deep learning adalah metode khusus dalam *Machine learning* yang menggunakan jaringan syaraf (*neural networks*) dalam lapisan-lapisan berurutan untuk belajar dari data secara iteratif. *Deep learning* sangat berguna ketika mencoba untuk memahami pola dari data yang tidak terstruktur. Jaringan saraf kompleks dalam *deep learning* dirancang untuk meniru cara kerja otak manusia sehingga komputer dapat dilatih untuk menangani abstraksi dan masalah yang kurang terdefinisi dengan baik. Jaringan saraf dalam *deep learning* memiliki tiga lapisan utama yaitu Lapisan *input* menerima data masukan, lapisan tersembunyi mengolah dan mengekstraksi fitur-fitur penting, dan lapisan output menghasilkan prediksi atau hasil akhir. (Lejar Satya, M Ridwan Dwi Septian, Mochammad Wisuda Sarjono, Margi Cahyanti, 2023)

2.4 Deteksi Objek

Deteksi objek adalah proses mendeteksi objek semantik dari kelas tertentu (seperti manusia, pesawat terbang, atau burung) dalam gambar digital dan video. Pendekatan umum untuk kerangka kerja deteksi objek mencakup pemrosesan sekumpulan dataset yang diklasifikasikan menggunakan fitur CNN (Voulodimos et al., 2018). Deteksi objek menjadi salah satu penelitian yang paling penting pada computer vision. Algoritma deteksi objek dibagi menjadi dua, yaitu metode tradisional (*traditional methods*) dan metode pembelajaran mendalam (*deep learning methods*). Pada *deep learning methods*, algoritma deteksi objek dikelompokkan menjadi dua, yaitu berdasarkan pada algoritma deteksi objek proposal wilayah (*region proposal object detection algorithms*), termasuk RCNN, SPP-net, Fast-RCNN dan Faster-RCNN. Kemudian yang kedua berdasarkan pada algoritma deteksi objek regresi (*regression object detection algorithm*), termasuk SSD dan YOLO. (Bella, 2021)

2.5 Computer Vision

Computer vision merupakan proses otomatis yang mengintegrasikan sejumlah besar proses untuk persepsi visual, seperti akuisisi citra, pengolahan citra,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

klasifikasi, pengenalan (*recognition*), dan membuat keputusan. *Computer vision* terdiri dari teknik-teknik untuk mengestimasi ciri-ciri objek dalam citra, pengukuran ciri yang berkaitan dengan geometri objek, dan menginterpretasi informasi geometri tersebut. Tujuan dari *computer vision* adalah untuk mengekstrak informasi yang berguna dari gambar. (Pradhitya, 2015)

Proses-proses dalam *computer vision* dibagi dalam 3 (tiga) aktifitas:

1. Memperoleh atau mengakuisisi citra digital.
2. Melakukan teknik komputasi untuk memproses atau memodifikasi data citra. (operasi-operasi pengolahan citra).
3. Menganalisis dan menginterpretasi citra menggunakan hasil pemrosesan untuk tujuan tertentu, misalnya memandu robot, mengontrol peralatan, memantau manufaktur dan lain-lain.

2.6 Dataset

Dataset adalah objek yang merepresentasikan data dan relasinya di memory. Strukturnya mirip dengan data yang ada di database. Dataset berisi koleksi dari data tabel dan data. Dataset dalam konteks pembelajaran mesin adalah kumpulan data yang digunakan untuk melatih model pembelajaran mesin. Data dalam kumpulan data bisa berupa apa saja, mulai dari gambar, teks, hingga angka. (Nur, Huzaeni and Khadafi, 2023)

Kumpulan data biasanya terdiri dari dua bagian:

- **Fitur:** Fitur adalah bagian data individual yang digunakan untuk mewakili sebuah *instance* dalam kumpulan data. Misalnya, jika kumpulan data adalah kumpulan gambar kucing dan anjing, fiturnya mungkin berupa warna bulu, bentuk telinga, dan panjang ekor.
- **Label:** Label adalah nilai target yang coba dipelajari oleh model pembelajaran mesin. Misalnya, jika kumpulan data adalah kumpulan gambar kucing dan anjing, labelnya mungkin "kucing" atau "anjing".



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Model pembelajaran mesin dilatih dengan memasukkan data ke dalam kumpulan data. Model belajar mengasosiasikan fitur dengan label. Setelah model dilatih, model tersebut dapat digunakan untuk memprediksi label untuk data baru.

Dataset pada *machine learning* ada tiga tipe yaitu:

- Training Dataset
Kumpulan data ini digunakan untuk melatih model dengan mengajarkan algoritme apa yang harus dicari dan cara mengenalinya saat mereka melihatnya di kumpulan data lain.
- Validation Dataset
Jenis kumpulan data ini digunakan untuk mengurangi *overfitting*. Ini digunakan untuk memverifikasi bahwa peningkatan akurasi kumpulan data pelatihan sebenarnya meningkat jika kita menguji model dengan data yang tidak digunakan dalam pelatihan. Jika akurasi pada dataset pelatihan meningkat sedangkan akurasi pada dataset validasi menurun, hal ini mengakibatkan kasus varians tinggi, yaitu *overfitting*.
- Test Dataset
Test dataset yaitu dataset yang digunakan untuk mengukur atau menguji *output* akhir model untuk memastikan keakuratan dan kinerjanya.

2.7 YOLOv8

YOLOv8 adalah model terbaru dari keluarga YOLO yang dikembangkan oleh Ultralytics, menciptakan perbedaan signifikan dengan YOLOv5 dalam hal arsitektur dan pengalaman pengembang. Sejak pertama kali diluncurkan pada tahun 2015, model YOLO telah menjadi terkenal karena akurasi tinggi dan ukuran model yang kecil. Dalam perkembangannya, YOLO telah mendapat perhatian dari komunitas visi komputer dan beberapa versi sebelumnya dipelihara dalam bahasa C menggunakan Darknet. Pengembangan YOLOv8 dimulai ketika penulisnya, Glenn Jocher, mengikuti YOLOv3 di PyTorch dan akhirnya meluncurkan YOLOv5 yang menjadi “*State-of-the-Art*” berkat struktur Python yang fleksibel. YOLOv8 merupakan hasil penelitian dan pengembangan selama enam bulan terakhir dan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

resmi diluncurkan pada Januari 2023. (Lejar Satya, M Ridwan Dwi Septian, Mochammad Wisuda Sarjono, Margi Cahyanti, 2023)

Dalam pendekatan *anchor box free*, model langsung memprediksi pusat objek dari objek yang ada dalam gambar tanpa menggunakan offset dari *anchor box* yang telah ditentukan sebelumnya. Pendekatan ini membantu mengurangi kompleksitas dalam pembuatan prediksi kotak dan dapat meningkatkan kinerja model dengan menghindari masalah yang muncul akibat pemilihan *anchor box* yang tepat untuk setiap objek dalam gambar. Model YOLOv8 tidak menggunakan *anchor boxes*, tetapi langsung memprediksi pusat objek. Dengan demikian, model tidak perlu menghitung offset dari *anchor box* untuk mendapatkan posisi objek. Pendekatan ini membantu mengurangi jumlah prediksi kotak (*box predictions*) dan mempercepat proses *Non-Maximum Suppression* (NMS), yaitu tahap pemrosesan lanjutan yang menyaring deteksi kandidat berdasarkan tingkat kepercayaan (*confidence score*) dan menghindari deteksi berlebih. (Lejar Satya, M Ridwan Dwi Septian, Mochammad Wisuda Sarjono, Margi Cahyanti, 2023)

Selain itu, terdapat perbaikan pada struktur konvolusi YOLOv8 yang berdampak positif terhadap performa model. Pada bagian sistem, konvolusi 6x6 YOLOv5 digantikan dengan konvolusi 3x3. Blok pembangun utama juga mengalami perubahan, dengan C2f menggantikan C3 (Zhang, t.t.). Modul ini mengandung komponen-komponen seperti Conv, BatchNorm, dan SiLU (Swish Activation Function). Di C2f, semua *output* dari *Bottleneck* digabungkan, sementara di C3 hanya *output* dari *Bottleneck* terakhir yang digunakan. (Lejar Satya, M Ridwan Dwi Septian, Mochammad Wisuda Sarjono, Margi Cahyanti, 2023)

2.8 Arsitektur YOLOv8

YOLOv8 adalah versi terbaru dari algoritme YOLO dan dirilis pada tahun 2020. Ini menampilkan beberapa peningkatan dibandingkan versi sebelumnya, termasuk jaringan tulang punggung yang lebih efisien, prediksi multi-skala, dan sistem jangkar baru. Arsitektur YOLOv8 terdiri dari jaringan tulang punggung (*backbone network*), leher (*neck*), dan kepala (*head*). Jaringan tulang punggung menggunakan Feature Pyramid Network (FPN) untuk mengekstraksi fitur dari gambar input, sedangkan leher menggunakan serangkaian Cross-Layer Connection (CLC) untuk



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menyempurnakan fitur ini. Kepala mengambil fitur yang disempurnakan dan memprediksi kotak pembatas, skor kelas objek, dan akurasi untuk setiap objek dalam citra. Memiliki 105 layer. (Yanto, Aziz and Irmawati, 2023)

2.9 OpenCV

OpenCV merupakan salah satu library yang biasa digunakan pada bahasa pemrograman seperti Python, C, C++, Java, Matlab, dll. OpenCV cocok untuk digunakan di berbagai OS seperti Windows, Mac, dan Linux, sehingga banyak kelompok menggunakannya. OpenCV mempunyai kaitan erat dengan *image processing* dan *video reading* pada suatu aplikasi sehingga OpenCV dapat menginput video dan gambar dengan mudah untuk diolah pada aplikasi yang dikembangkan. Selain digunakan sebagai input dan output suatu gambar, Open CV juga dapat digunakan untuk mengolah gambar tersebut, seperti pengolahan pixel, warna, tampilan, zoom in, zoom out, blur, dll. Dikombinasikan dengan program *Artificial Intelligence* yang unggul pada pengolahan gambar, OpenCV memiliki fungsi pengolahan gambar digital dengan kecerdasan tinggi seperti mengenali objek, mengidentifikasi benda serupa, menghitung jumlah benda, dan menampilkan benda. Dari berbagai kelebihan OpenCV Library, cocok digunakan untuk pengolahan objek. (Yuliza *et al.*, 2023)

2.10 Flask

Flask merupakan sebuah framework web mikro yang ditulis dengan bahasa Python. Flask dibuat oleh Armin Ronacher, seorang anggota sebuah organisasi internasional penggemar Python yang bernama Pocoo, pertama kali dirilis pada bulan April 2010. Flask diklasifikasikan sebagai framework mikro karena tidak membutuhkan tools atau library tertentu, tidak memiliki lapisan abstraksi database, validasi formulir, atau komponen lain di mana library pihak ketiga telah menyediakan fungsi yang umum. Namun, Flask mendukung ekstensi untuk menambahkan fitur aplikasi seolah-olah diimplementasikan di Flask itu sendiri, contohnya adalah ekstensi pemetaan relasional objek, validasi formulir, upload handler, dan autentikasi. Semua aplikasi Flask harus membuat instance aplikasi. Web server meneruskan semua permintaan yang diterima dari client ke objek ini untuk ditangani. Instance dari aplikasi perlu mengetahui kode yang mana yang perlu dijalankan untuk setiap URL yang diminta sehingga perlu menyimpan pemetaan URL ke fungsi Python.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Asosiasi antara URL dan fungsi yang menanganinya disebut route, dilakukan dengan menambahkan decorator pada fungsi. Data dikirim bolak-balik antara client dan server di bagian badan pada request dan response. Jenis format yang digunakan untuk mengkodekan data pada bagian badan terletak pada Content-Type header. Dua tipe format yang umumnya digunakan pada web API adalah JSON dan XML. JSON lebih cocok digunakan pada web API karena kedekatannya dengan JavaScript, bahasa skrip pada sisi client yang digunakan oleh web browser. (ARIFianto, 2022)





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III

PERENCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG BANGUN

3.1 Rancangan penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data yang menggunakan pendekatan kualitatif dimana pengumpulan data dilakukan secara observasi (Susim and Darujati, 2021). Metode observasi merupakan studi luar ruangan bertujuan memperoleh data secara langsung di lapangan. (Nikmah, 2023).

Penelitian kuantitatif ini memiliki alur yang terstruktur untuk mengolah data visual melalui tahap-tahap berikut: pengumpulan data citra dari rekaman pengawasan ujian, preprocessing untuk memperbaiki kualitas citra, dan penerapan algoritma YOLOv8 untuk mendeteksi objek atau tindakan yang mencurigakan. Analisis hasil dilakukan setelah proses pengolahan data selesai, dengan menilai tingkat akurasi dan performa model dalam mendeteksi kecurangan. Hasil dari penelitian ini adalah bentuk dari perhitungan yang matematis, berupa metrik seperti precision, recall, dan F1-score untuk mengevaluasi keefektifan YOLOv8 dalam mendeteksi kecurangan.

3.2 Tahapan penelitian

Dalam pengembangan model YOLOv8 untuk mendeteksi aktifitas kecurangan pada pelaksanaan ujian dan mengimplementasi model tersebut pada web, terdapat beberapa tahap seperti berikut:

3.2.1 Identifikasi Masalah

Tahapan pertama adalah menentukan masalah yang ingin diselesaikan yaitu mengidentifikasi dan menganalisis tindakan kecurangan yang dilakukan oleh mahasiswa selama pelaksanaan ujian di dalam kelas dan mencari cara untuk menggunakan pendekatan metode YOLOv8 dalam mendeteksi perilaku mencurigakan.

3.2.2 Pengumpulan dan Persiapan Data

Pada tahap ini data yang dikumpulkan merupakan gambar mahasiswa yang sedang melakukan ujian di dalam kelas menggunakan perangkat *smartphone* dan data tersebut akan dipersiapkan untuk digunakan. Tahap ini melibatkan pengumpulan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

data relevan yang akan dipersiapkan untuk digunakan. Persiapan ini melibatkan pengumpulan gambar para mahasiswa PNJ yang sedang melakukan ujian di dalam kelas. Gambar yang dikumpulkan akan melalui proses *pre-processing* dan label akan dibuatkan pada semua gambar pada dataset tersebut.

3.2.3 Pengembangan dan Pengujian Model

Tahap pengembangan dan pengujian model, model YOLOv8 dibangun dan dilatih menggunakan data yang sudah dipersiapkan. Fase ini melibatkan pengembangan model YOLOv8 yang akan dilatih (*training*) dan diuji (*testing*) dengan *dataset* yang telah melalui *pre-processing* dengan menggunakan *google colab*.

3.2.4 Evaluasi Model

Setelah model dilatih, tahap berikutnya adalah *Model Evaluation*, yaitu mengevaluasi kinerja model berdasarkan metrik yang telah ditentukan. Setelah model YOLOv8 dilatih (*training*) dan diuji (*testing*), model tersebut harus dievaluasi untuk melihat seberapa baik kinerja dan akurasi. Hal ini melibatkan validasi model pada *google colab* dimana hasil validasi model merupakan metrik analisis kinerja model termasuk *Confusion Matrix*, *F1 curve*, *loss*, *presicion*, *recall* dan *map50* yang berbentuk grafik.

3.2.5 Deployment

Terakhir, adalah tahap *Evaluation dan Deployment*, di mana model yang telah dievaluasi kemudian diterapkan atau di-deploy untuk digunakan dalam lingkungan produksi. Pada tahap *deployment*, *file* model yang berbentuk *best.pt* akan diintegrasikan pada *website* yang dikembangkan dengan *framework* Flask dimana sebuah gambar akan diunduh dan dapat menghasilkan hasil deteksi *cheating* dan *not cheating*.

3.3 Objek penelitian

Objek penelitian adalah sasaran atau tujuan utama penelitian yang diteliti untuk mendapatkan gambaran yang jelas pada suatu penelitian. Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah deteksi kecurangan mahasiswa dalam pelaksanaan ujian menggunakan metode *deep learning* dengan model YOLOv8 (You Only Look Once).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Kebutuhan penelitian ini menggunakan metode YOLOv8 yang berfungsi untuk melakukan prediksi cara kerja model pada deteksi subjek melakukan kegiatan ujian, untuk mendeteksi kegiatan *cheating* atau *not cheating*.

1. Analisis kebutuhan fungsional

Berfokus pada fitur dan kemampuan dasar yang harus ada dalam sistem untuk memastikan operasional yang optimal. Ini meliputi kemampuan sistem untuk mengunggah gambar, memproses gambar tersebut, dan menampilkan hasil prediksi kepada pengguna dengan jelas. Kebutuhan fungsional sebagai berikut:

- a. Dapat mengunggah gambar
- b. Dapat memprediksi gambar yang telah diunggah
- c. Dapat menampilkan hasil prediksi gambar

2. Analisis kebutuhan non fungsional

Berhubungan dengan aspek-aspek performa dan kualitas sistem, seperti kecepatan dalam menampilkan hasil prediksi dan kejelasan informasi akurasi yang disajikan. Kedua kategori kebutuhan ini penting untuk memastikan sistem tidak hanya berfungsi dengan baik tetapi juga memberikan hasil yang efektif dan dapat dipercaya. Kebutuhan non fungsional sebagai berikut:

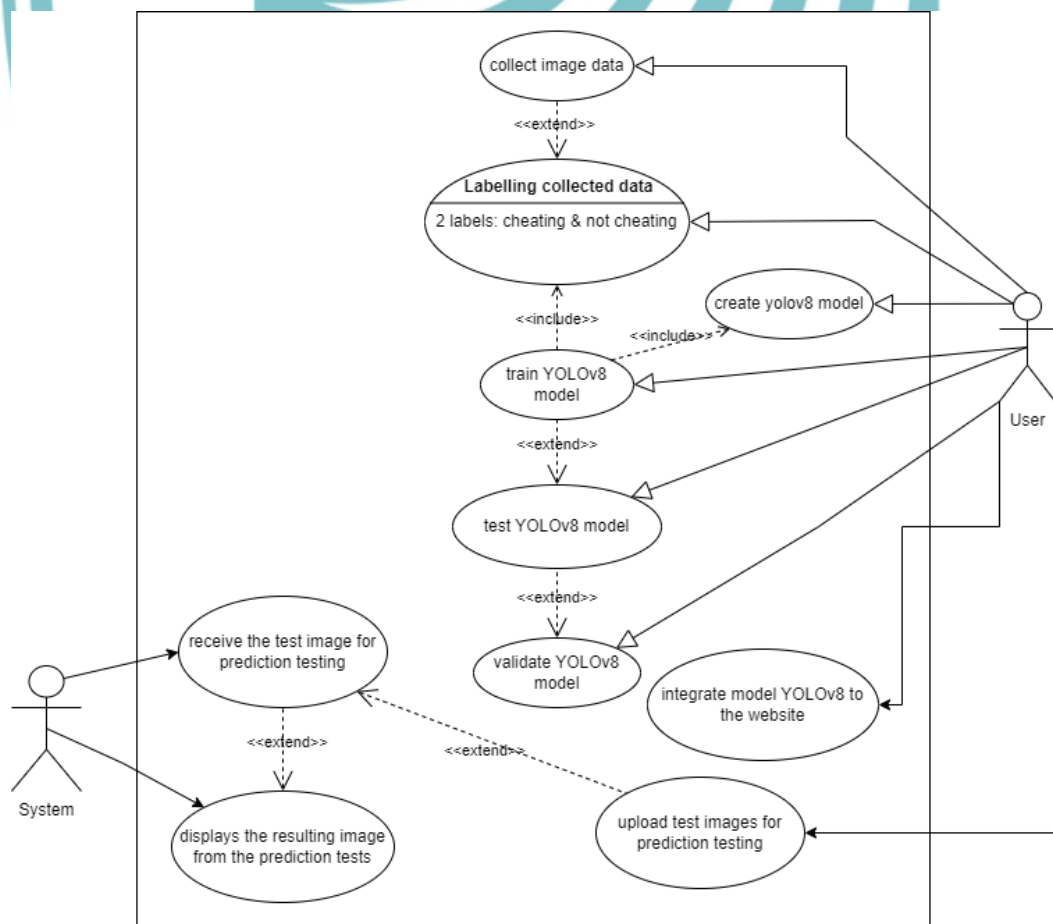
- a. Dapat menampilkan hasil prediksi gambar dengan cepat
- b. Hasil akurasi pada prediksi pada gambar terlihat dengan jelas

4.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibuat untuk memvisualisasikan secara rinci perencanaan bagaimana sebuah sistem akan berjalan atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi, termasuk menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem. (Septiani, 2022).

4.2.1 Use Case Diagram

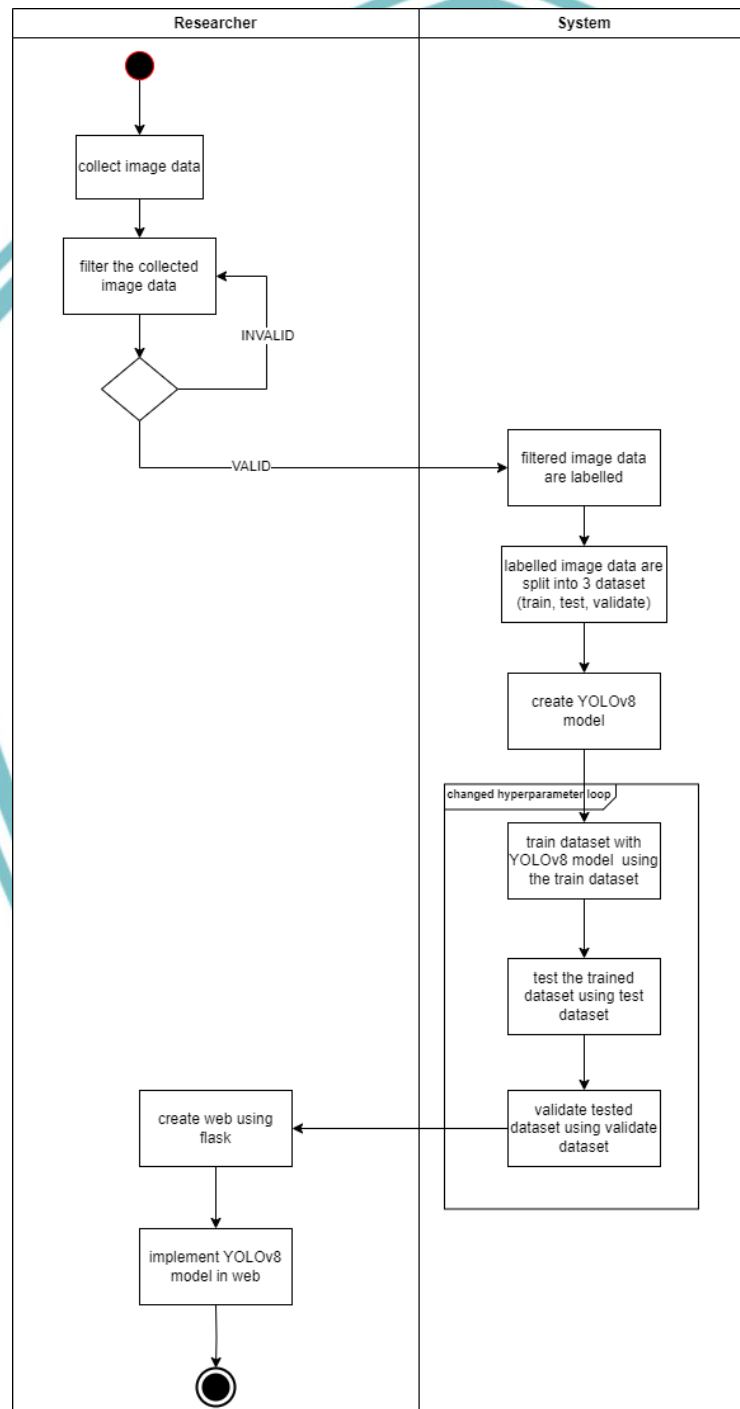
Use case ini menggambarkan bagaimana YOLOv8 digunakan untuk meningkatkan integritas ujian dengan memberikan sistem yang dapat mendeteksi aktivitas mencurigakan. Dengan mengikuti alur ini, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan solusi yang efektif dalam menjaga keadilan dan keakuratan dalam evaluasi akademik.



Gambar 1: Use Case diagram

4.2.2 Activity diagram

Activity diagram ini membantu memvisualisasikan alur kerja dan interaksi dalam sistem deteksi berbasis YOLOv8, memberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana model diterapkan untuk meningkatkan keadilan dan integritas dalam proses ujian. *Activity diagram* merupakan pengembangan dari *Use Case*.



Gambar 2: Activity diagram



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.3 Model SDLC

Model SDLC (*Software Development Life Cycle*) adalah proses pembuatan dan penyusunan tahapan yang digunakan untuk mengembangkan sistem rekayasa perangkat lunak. Aplikasi web yang akan dikembangkan untuk mendeteksi objek menggunakan metode *Waterfall*. Metode ini bersifat serial yang dimulai dari proses analisa dan perencanaan, desain sistem, implementasi dan pengujian, integrasi, dan pemeliharaan sistem.

4.3 Implementasi Sistem

4.3.1 Pengumpulan Dataset

Dataset yang dikumpulkan merupakan 212 foto dengan resolusi 4160 x 3120 dalam ruangan kelas terdiri dari banyak subjek pada dasarnya para mahasiswa yang sedang melakukan ujian harian. Data yang dikumpulkan secara manual dengan mengambil gambar dengan camera dari berbagai sudut ruangan kelas agar dapat data yang beragam. Dataset yang telah dikumpulkan dibagi menjadi tiga bagian yaitu data *testing* sebesar 80%, data *training* sebesar 10% dan data validasi sebesar 10%. Dataset yang dikumpulkan akan di label dan diberi *bounding box* terlebih dahulu agar dapat digunakan ketika dilatih dengan model yolov8. Menggunakan *Model-assisted labelling* pada Roboflow, dataset yang dikumpulkan telah di label *cheating* dan *not-cheating* serta diberikan *bounding box* satu per satu secara manual untuk akurasi yang lebih tinggi.

4.3.2 Training Model

Setelah dataset telah disiapkan, akan dilakukan proses modelling atau pembuatan model YOLOv8 pada *Google Colab* untuk melatih, menguji dan memvalidasi dataset. Untuk menggunakan dataset pada *Google Colab*, dataset perlu diunggah melalui *google drive* yang dikoneksikan terlebih dahulu pada *google colab*. Sebelum *training* dataset, install repository Ultralytics pada *google colab* untuk mendapatkan model YOLOv8 dan dilakukan import modul YOLO dan library lainnya yang akan digunakan pada pelatihan data. Pada tahap *training*, runtime diubah terlebih dahulu pada *google colab* menggunakan T4 GPU untuk mempercepat *training* dataset.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
model.train(data= os.path.join('/content/drive/MyDrive/ML/cheatdetect', 'data.yaml'), epochs=50, batch=20)

50 epochs completed in 0.525 hours.
Optimizer stripped from runs/detect/train5/weights/last.pt, 136.7MB
Optimizer stripped from runs/detect/train5/weights/best.pt, 136.7MB

Validating runs/detect/train5/weights/best.pt...
Ultralytics YOLOv8.2.67 Python-3.10.12 torch-2.3.1+cu121 CUDA:0 (Tesla T4, 15102MiB)
Model summary (fused): 268 layers, 68,125,494 parameters, 0 gradients, 257.4 GFLOPs
Class Images Instances Box(P R mAP50 mAP50-95): 100% 1/1 [00:00<00:00, 1.69it/s]
  all 10 121 0.76 0.829 0.835 0.437
 cheating 6 12 0.682 0.75 0.738 0.335
 not-cheating 10 109 0.838 0.908 0.931 0.54
Speed: 0.3ms preprocess, 49.5ms inference, 0.0ms loss, 1.5ms postprocess per image
Results saved to runs/detect/train5
ultralytics.utils.metrics.DetMetrics object with attributes:
```

Gambar 3: hasil model train

Proses *training* dilakukan sebanyak delapan kali dengan perubahan pada dua hyperparameter yaitu jumlah epoch dan batch size untuk menemukan hasil *training* model yang terbaik. Hasil dari semua percobaan sebagai berikut:

Tabel 1: daftar percobaan training pada model

Percobaan ke-	epoch	Batch size	Precision	Recall	F1 score
1	100	16	0.892	0.708	0.77
2	80	16	0.848	0.693	0.75
3	70	16	0.926	0.693	0.78
4	50	16	0.768	0.755	0.76
5	100	10	0.752	0.707	0.72
6	100	25	0.787	0.661	0.70
7	100	32	0.847	0.694	0.74
8	100	64	0.772	0.657	0.70

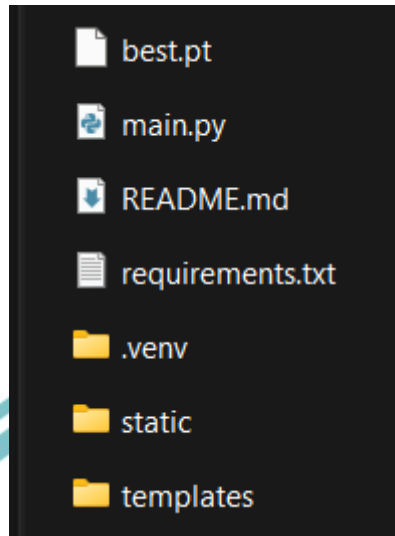
Setelah proses pelatihan selesai, *output* dari data pelatihan ini akan berupa ‘file.pt’ yang nantinya akan digunakan untuk melakukan *testing* dan validasi. Setelah selesai proses modelling, akan dilakukan proses validasi pada model untuk mendapatkan hasil evaluasi dari proses *training* yang terbaik berupa *F1 score* dan *Confusion Matrix*.

4.3.3 Implementasi Model pada Web

Mengintegrasikan model YOLOv8 ke dalam aplikasi web menggunakan framework *Flask* dan *weight* model bernama ‘best.pt’ untuk menjalankan deteksi objek melalui web. Berikut merupakan direktori folder yang digunakan pada proyek pembuatan web ini:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4: isi folder model web

- **Static:** merupakan folder khusus yang digunakan untuk menyimpan file yang tidak akan diubah oleh server selama aplikasi berjalan. File statis ini biasanya mencakup gambar, file CSS, file JavaScript, font, dan file media lainnya yang diperlukan untuk *rendering* halaman web
- **Templates:** file ini berisi semua file *front end* yang ada pada halaman web yang berformat html.
- **main.py:** merupakan ekstensi file yang digunakan untuk menunjukkan bahwa file tersebut berisi kode sumber yang ditulis dalam bahasa pemrograman Python
- **best.pt:** merupakan file model yang telah disimpan setelah pelatihan (*training*) model YOLOv8, khususnya model yang dilatih menggunakan PyTorch dan merupakan model terbaik yang dihasilkan selama proses pelatihan

Weight model yang bernama ‘best.pt’ tersebut akan diintegrasikan pada framework *flask* yang akan dikembangkan untuk membuat aplikasi web untuk deteksi objek.

4.3.4 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* merupakan pengujian yang berfokus pada *interface* atau tampilan dan pengujian fungsional yang terdapat pada web. Pengujian *black box* dilakukan dengan memperhatikan fungsi-fungsi yang terdapat dalam sistem (Mintarsih, 2023). Hasil keluaran dari sistem kemudian dibandingkan dengan hasil

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang sudah ditentukan. Jika hasil yang diperoleh sesuai dengan hasil yang diharapkan, berarti web telah sesuai dengan desain yang telah ditetapkan sebelumnya. Jika belum sesuai, maka diperlukan pemeriksaan lebih lanjut dan perbaikan. Berikut ini adalah pengujian *black box* yang dilaksanakan terhadap sistem tersebut.

Tabel 2: Pengujian Black Box

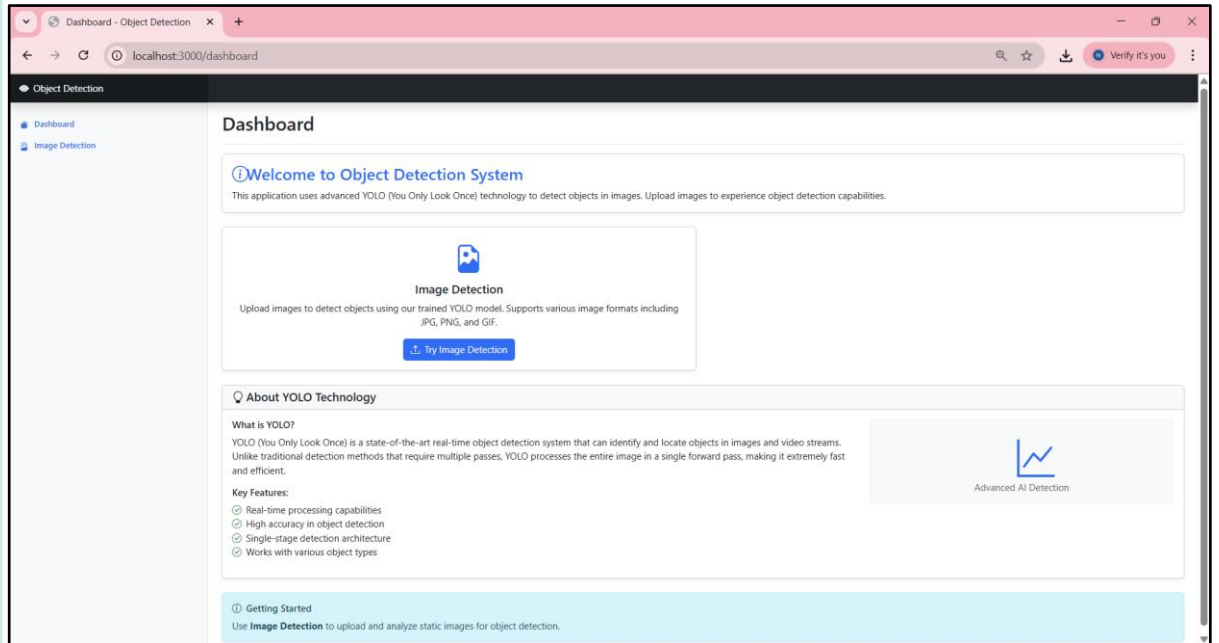
Percobaan	Skenario	Output	Hasil
1	User memasuki halaman 'image detection'	User dapat memasuki halaman 'image detection'	Berhasil
2	User mengunggah file gambar	User dapat mengunggah file gambar	Berhasil
3	User <i>running</i> proses deteksi objek	User dapat <i>running</i> proses deteksi objek	Berhasil
4	User melihat hasil objek deteksi	User dapat melihat hasil objek deteksi	Berhasil
5	User kembali ke halaman 'image detection'	User dapat kembali ke halaman 'image detection'	Berhasil
6	User kembali ke halaman 'Dashboard'	User dapat kembali ke halaman 'Dashboard'	Berhasil

4.3.5 Implementasi Fitur Web

Berikut merupakan rincian semua halaman pada web termasuk halaman 'Dashboard' dan halaman 'Image Detection'.

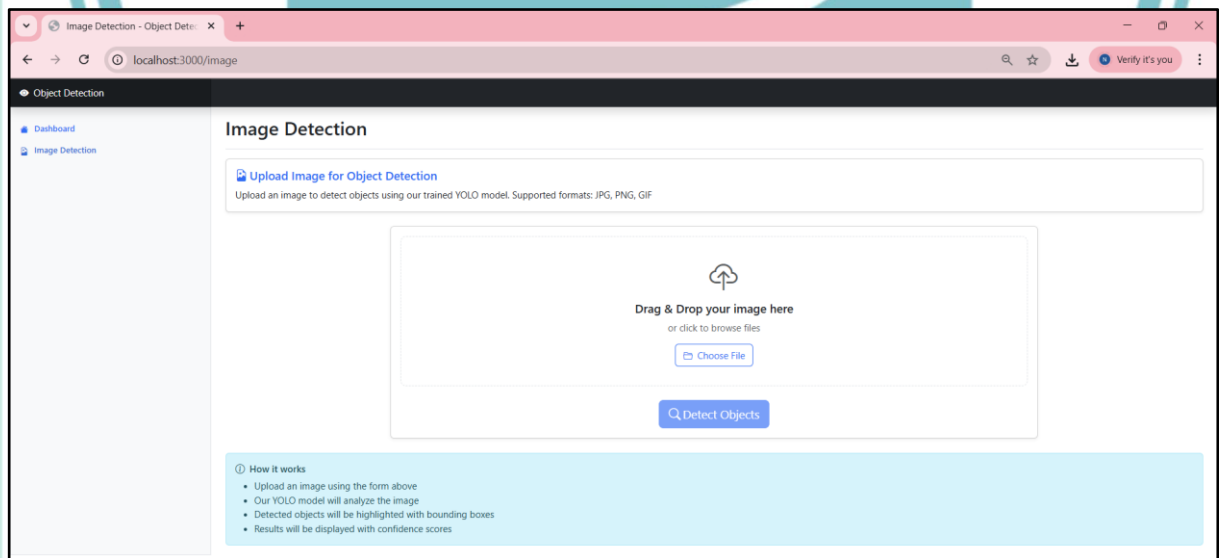
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 5: halaman dashboard

Halaman ‘Dashboard’ atau beranda merupakan halaman pertama yang dapat diakses oleh pengguna. Terdapat deskripsi dan penjelasan tentang aplikasi web ini dan juga direktori navigasi web pada *sidebar* di sisi kiri halaman.

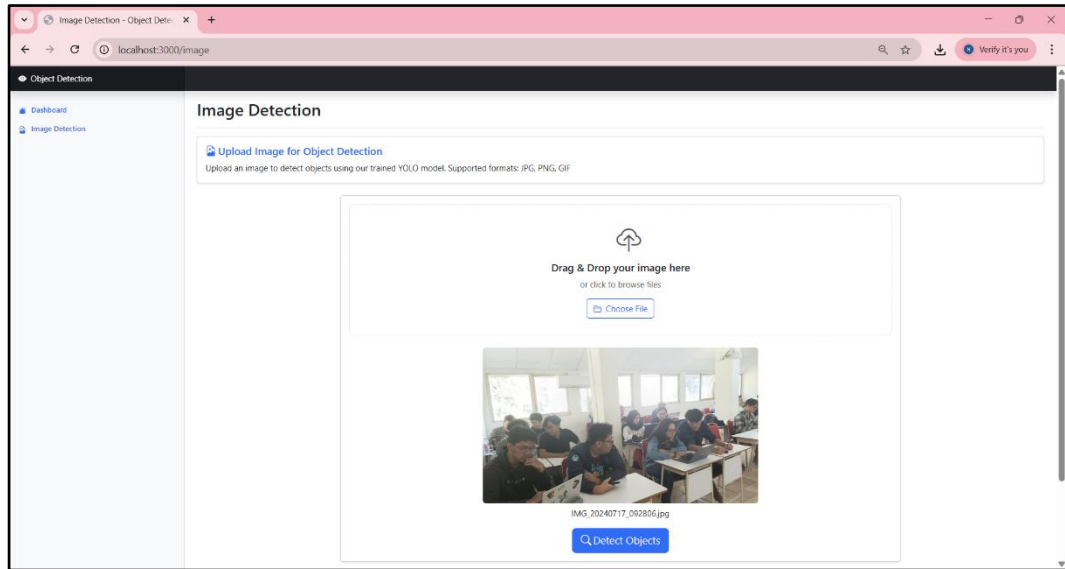


Gambar 6: halaman image detection

Halaman ‘Image Detection’ merupakan halaman dimana pengguna dapat mengunggah file gambar untuk melakukan objek deteksi. Gambar yang telah diunggah akan diproses oleh model YOLOv8 yang telah diintegrasikan pada web, lalu hasilnya akan ditampilkan.

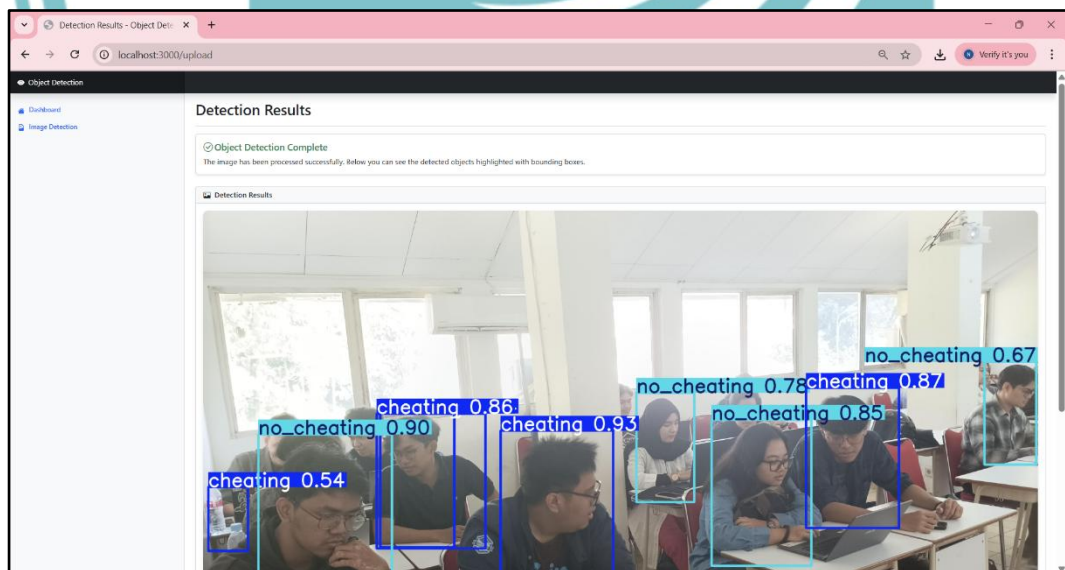
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 7: halaman image detection setelah gambar diunggah

Pada halaman 'Result', hasil gambar yang telah melalui objek deteksi dengan model YOLOv8 yang diintegrasikan pada web akan ditampilkan di halaman ini dengan *bounding box* pada objek yang telah terdeteksi.



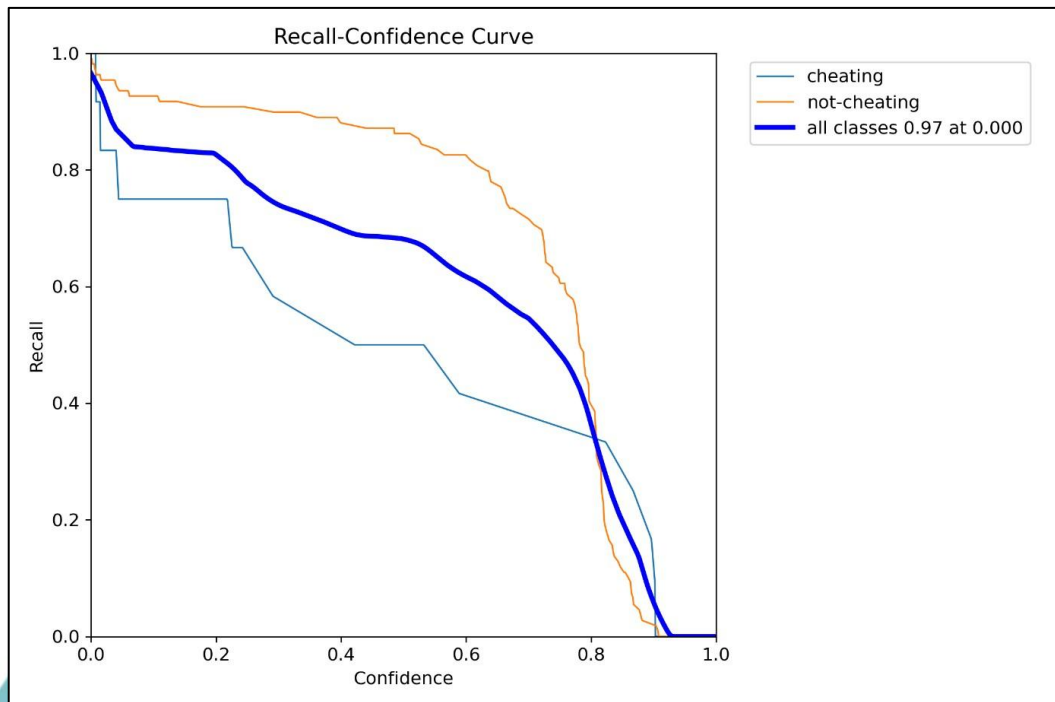
Gambar 8: halaman Detection Results

4.3.6 Pengujian Model

Pengujian model dengan metode evaluasi adalah langkah penting dalam pengembangan model pembelajaran mesin untuk menilai seberapa baik model tersebut bekerja pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 9: Recall-Confidence Curve

Recall-Confidence Curve merupakan hubungan antara *recall* dan *confidence* untuk setiap kelas dalam sebuah model klasifikasi. *Recall* adalah metrik yang mengukur sensitivitas atau seberapa baik model mengenali semua instance positif dalam data. Semakin tinggi recall, semakin baik model dalam mendeteksi positif dengan benar. *Confidence* adalah nilai keyakinan model dalam membuat prediksi. Semakin tinggi confidence, semakin yakin model bahwa prediksinya benar.

Pada kelas “cheating”, metrik *recall* terlihat menurun drastis seiring peningkatan *confidence*. Ini berarti bahwa saat model lebih yakin (*confidence* lebih tinggi), *recall* untuk kelas ini menurun, menunjukkan bahwa model mulai kehilangan banyak instance positif untuk kelas ini ketika lebih selektif.

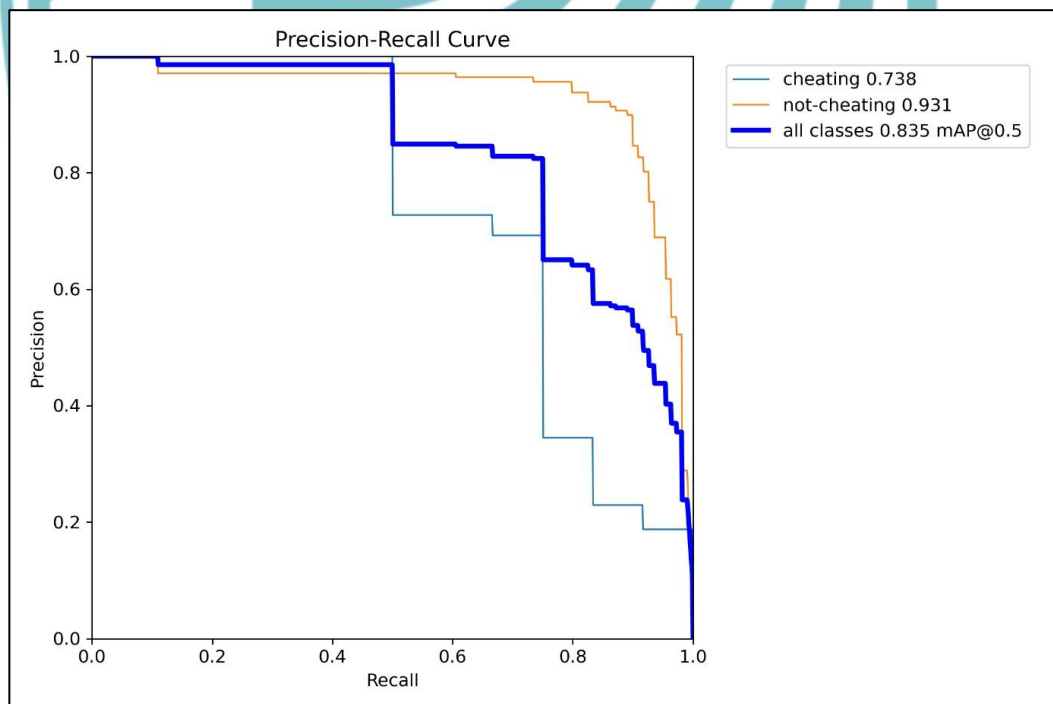
Kelas "not-cheating" menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan kelas "cheating". Pada nilai *confidence* yang lebih tinggi, *recall* tetap lebih tinggi dibandingkan kelas lainnya, yang menunjukkan bahwa model lebih baik dalam mengidentifikasi instance "not-cheating" bahkan dengan *confidence* yang tinggi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kurva “all classes” menunjukkan performa keseluruhan model untuk semua kelas. Kurva ini memberikan pandangan umum tentang bagaimana model performa secara keseluruhan, dengan titik-titik di mana model mulai kehilangan *recall* saat *confidence* meningkat.

Secara keseluruhan model cenderung lebih baik dalam mendeteksi kelas "not-cheating" dengan *recall* yang lebih tinggi pada *confidence* yang lebih tinggi. Pada kelas "cheating", *recall* menurun dengan cepat saat *confidence* meningkat, yang menunjukkan bahwa model tidak cukup baik dalam mendeteksi instance "cheating" ketika sangat yakin dengan prediksi tertentu. Kurva rata-rata menunjukkan bahwa model bekerja cukup baik secara keseluruhan, tetapi mungkin memerlukan penyesuaian jika tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan *recall* pada kelas "cheating".



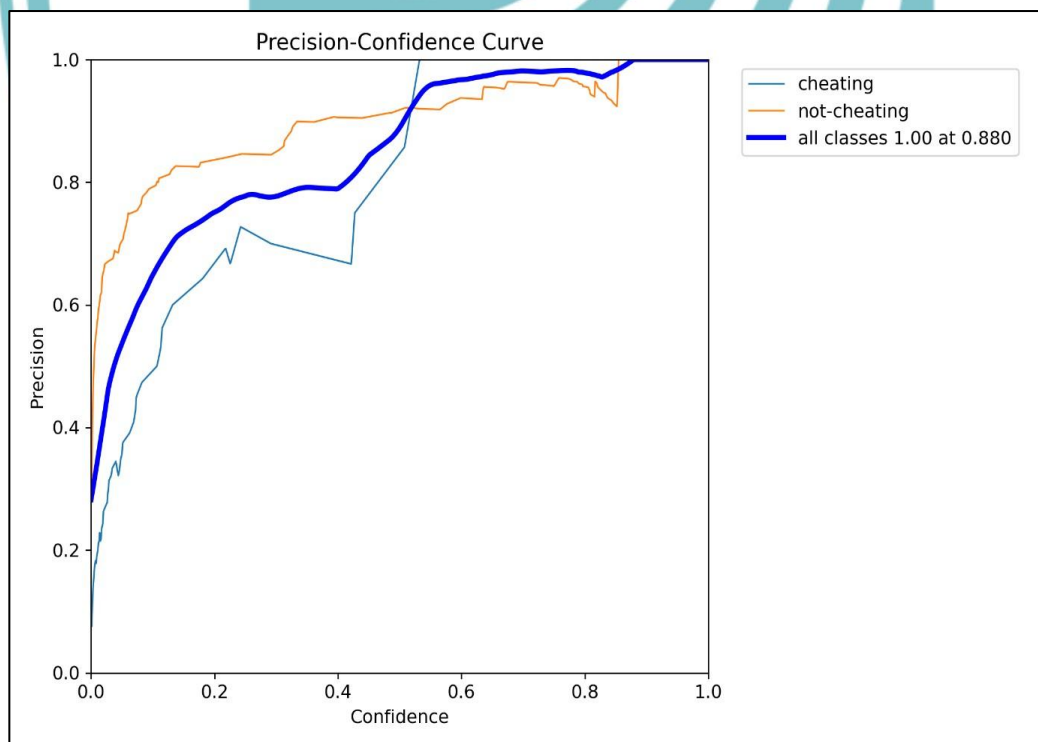
Gambar 10: Precision-Recall Curve

Pada kurva Precision-Recall (PR), metrik *precision* menggambarkan seberapa akurat model dalam memprediksi kelas tertentu dan metrik *recall* menunjukkan kemampuan model untuk mendeteksi semua instance positif dari kelas tertentu. Semakin tinggi recall, semakin baik model dalam mendeteksi positif dengan benar.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kurva untuk kelas "not-cheating" memiliki *precision* dan *recall* yang lebih tinggi, yang menunjukkan bahwa model lebih baik dalam mendeteksi dan memprediksi kelas "not-cheating" dibandingkan dengan "cheating". Kurva Precision-Recall biasanya digunakan untuk mengevaluasi model pada dataset yang tidak seimbang, di mana kelas-kelas tertentu lebih dominan dibandingkan kelas lainnya. Dalam hal ini, kurva menunjukkan bahwa model memiliki performa yang lebih baik pada kelas "not-cheating" dibandingkan kelas "cheating". Nilai $mAP@0.5$ sebesar 0.835 menunjukkan bahwa, secara keseluruhan, model ini memiliki kinerja yang baik dalam memprediksi kelas yang ada pada tingkat threshold 0.5, dimana nilai 1 pada $mAP@50$ merupakan skor terbaik dan nilai di atas 0.5 merupakan nilai ideal. Secara keseluruhan, grafik ini mengindikasikan bahwa model lebih akurat dan sensitif terhadap kelas "not-cheating", tetapi memiliki kesulitan dalam mendeteksi kelas "cheating" dengan precision yang lebih rendah.



Gambar 11: Precision-Confidence Curve

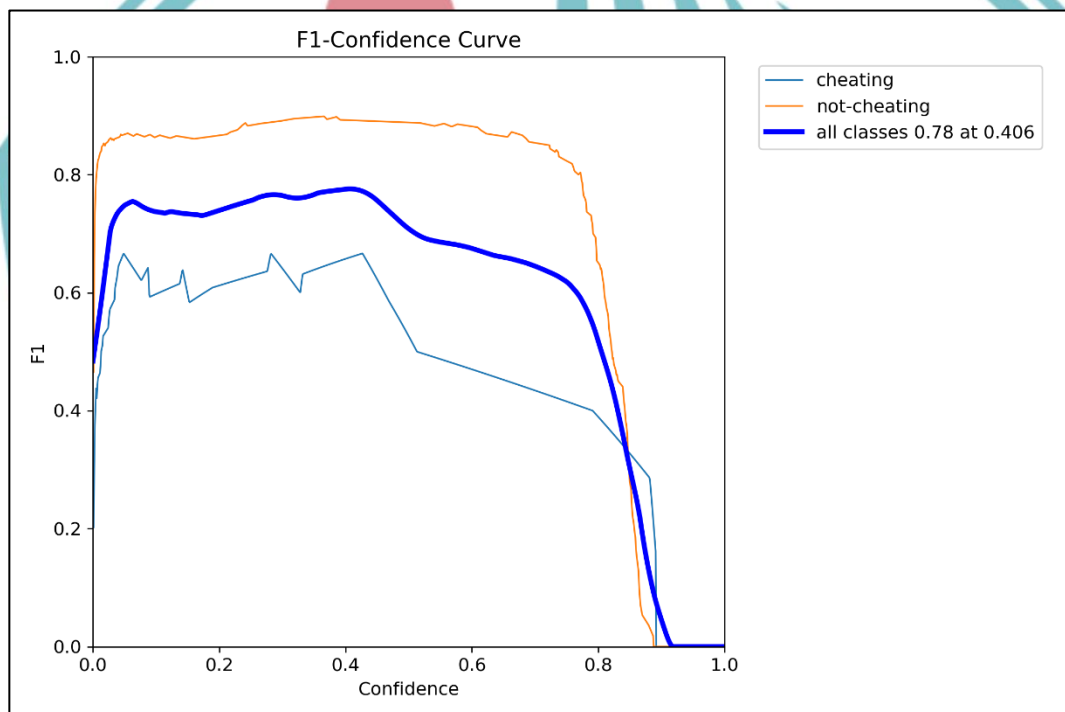
Pada kurva Precision-Confidence, metrik *precision* menggambarkan seberapa akurat model dalam memprediksi kelas tertentu. Nilainya berkisar antara 0 hingga 1, sedangkan *confidence* mengacu pada tingkat keyakinan model dalam membuat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

prediksi. Nilainya juga berkisar antara 0 hingga 1. Semakin tinggi nilai confidence, semakin yakin model dalam prediksinya.

Dari kurva-kurva ini kita dapat melihat bahwa model memiliki kinerja yang cukup baik, terutama untuk kelas "not-cheating" yang terlihat dari *precision* yang cukup tinggi bahkan pada *confidence* yang lebih rendah. Untuk kelas "cheating", *precision* meningkat seiring dengan meningkatnya *confidence*, tetapi tidak sebaik kelas "not-cheating". Kesimpulannya, model ini cukup baik dalam memberikan prediksi yang tepat, terutama pada tingkat confidence yang lebih tinggi, dengan *precision* rata-rata mendekati 1 pada confidence 0.880.



Gambar 12: F1-Confidence curve

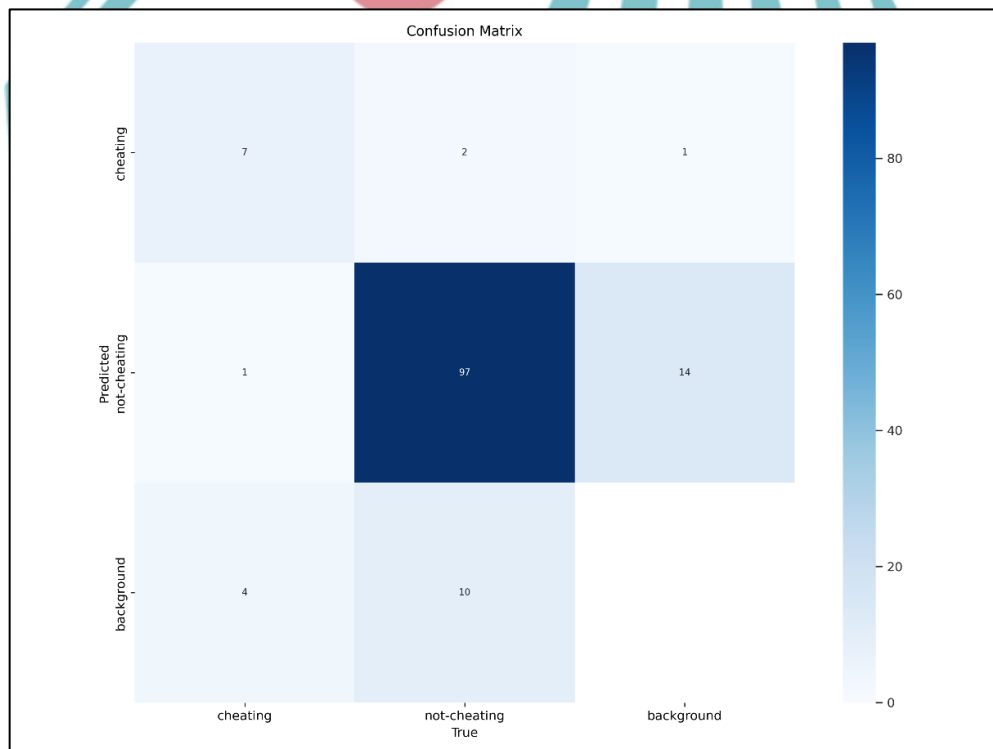
F1 adalah ukuran akurasi model yang bertujuan untuk mengklasifikasikan *instance* dengan benar sebagai positif atau negatif. Pada hasil graf di atas, *F1 score* merupakan rata-rata harmonik dari *precision* dan *recall* sedangkan *confidence threshold* merupakan tingkat keyakinan model dalam membuat prediksi. Rentang nilai *F1 score* dari 0 hingga 1, dengan 1 merupakan skor terbaik dan nilai di atas 0.5 merupakan nilai ideal.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$F1$ score yang tinggi menunjukkan kinerja yang seimbang antara *precision* dan *recall* dan dari semua percobaan pada model, hasil terbaik dari semua percobaan adalah $F1$ score sebesar 0.78 dengan *confidence threshold* sebesar 0.408, yang menunjukkan bahwa model ini mempunyai performa yang layak dalam hal *precision* and *recall*.

Secara keseluruhan, grafik ini menggambarkan bahwa model bekerja lebih baik pada kelas "not-cheating" dengan $F1$ Score yang tinggi, sementara performa untuk kelas "cheating" lebih bervariasi dan kurang stabil. Model ini memberikan kinerja optimal pada *confidence* yang lebih rendah hingga menengah, dengan penurunan kinerja saat *confidence* terlalu tinggi.



Gambar 13: Confusion Matrix

Gambar di atas merupakan *confusion matrix* yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja model klasifikasi. Matriks ini menampilkan hasil prediksi model terhadap data uji dengan memperlihatkan bagaimana prediksi model sesuai atau tidak sesuai dengan label sebenarnya. Pada gambar matriks di atas, baris menunjukkan prediksi yang dibuat oleh model (*Predicted*), kolom menunjukkan label sebenarnya (*True*), dan diagonal menunjukkan jumlah prediksi yang benar, di mana prediksi model

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sesuai dengan label sebenarnya. Pada label "cheating" diprediksi 7 kali benar sebagai "cheating" dan 1 kali salah sebagai "not-cheating".



Gambar 14 : model berhasil mengidentifikasi objek non-cheating

Pada label "not-cheating" diprediksi 1 kali salah sebagai "cheating" dan diprediksi 98 kali benar sebagai "not-cheating". Model cukup baik dalam mengidentifikasi label "not-cheating", terbukti dari 98 prediksi yang benar.



Gambar 15: model gagal mengidentifikasi objek kelas cheating

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tetapi ketika model diuji kembali dengan data baru, model masih melakukan beberapa kesalahan, terutama dalam memprediksi label "background", dimana tidak ada prediksi yang benar. Dari hasil uji deteksi pada gambar di atas, terdapat beberapa kebingungan antara "cheating" dan "background", serta "not-cheating" dan "background". Kebingungan pada model kemungkinan besar terjadi karena model tersebut belum dilatih untuk mengetahui gambaran ideal mahasiswa pada posisi "cheating" dan "non-cheating" dalam ujian.



Gambar 16: model gagal mengidentifikasi objek kelas cheating

Hasil uji deteksi objek pada gambar di atas menunjukkan bahwa model yang telah dilatih untuk mengenali posisi "cheating" hanya dari dataset yang digunakan, akan gagal jika menggunakan gambar baru yang tidak ada dalam dataset. Model perlu dilatih untuk mengenali posisi "cheating" dan "non-cheating" yang ideal terlebih dahulu agar dapat membedakan antara "cheating" dan "non-cheating" meski dengan gambar di luar dataset. Model dapat dilatih kembali dengan menggunakan gambar sekelompok kecil mahasiswa yang duduk dengan posisi berbeda, contohnya menghadapkan badan ke kanan, ke kiri, menghadap ke belakang, serta mendekati tubuh ke arah mahasiswa yang lain, untuk memberikan model tampilan ideal mahasiswa yang termasuk kelas "cheating".



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah model YOLOv8 dibuat dan dilatih dengan dataset yang telah dikumpulkan, telah disimpulkan bahwa model dapat melakukan deteksi objek dengan baik dengan akurasi yang lumayan tinggi. Model bekerja cukup baik secara keseluruhan, terutama dalam mendeteksi kelas "not-cheating," dengan precision, recall, dan F1 Score yang relatif tinggi pada rentang confidence yang lebih rendah hingga menengah. Kelemahan utama pada model ini adalah penurunan kinerja pada confidence yang lebih tinggi, terutama dalam mendeteksi kelas "cheating." Ini menunjukkan bahwa model mungkin menjadi terlalu yakin pada prediksi yang salah atau kurang yakin dalam mendeteksi instance "cheating."

- "Not-Cheating": Model sangat handal dalam mengidentifikasi kelas ini, dengan precision dan recall yang tinggi serta stabilitas F1 Score yang baik.
- "Cheating": Model memiliki performa yang lebih rendah dan fluktuatif dalam mendeteksi kelas ini. F1 Score menunjukkan bahwa model kesulitan mempertahankan keseimbangan antara precision dan recall, terutama pada confidence yang lebih tinggi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang dilakukan. Penelitian ini masih memiliki kekurangan. Saran yang dapat diberikan adalah:

1. Penambahan jumlah dataset, dataset yang dikumpulkan harus lebih banyak lagi agar model yang dilatih dapat mendapatkan contoh pergerakan manusia yang lebih banyak.
2. Selain itu, data yang dikumpulkan harus lebih variatif seperti mengambil gambar dari sudut yang berbeda dan membedakan jumlah mahasiswa pada setiap kelas dimana mereka melakukan aktivitas ujian, dimulai dengan jumlah 3 mahasiswa dan terus menambah untuk mendapatkan model yang lebih akurat.



DAFTAR PUSTAKA

- ARIFianto, J. (2022) 'Aplikasi Web Pendeteksi Jerawat Pada Wajah Menggunakan Model Deep Learning Dengan Tensorflow'. Available at: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/37886%0Ahttps://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/37886/17523216.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Bella, M.A. (2021) 'IMPLEMENTASI ALGORITMA DEEP LEARNING UNTUK SISTEM DETEKSI KANTUK PADA PENGEMUDI MENGGUNAKAN YOLO', p. 6.
- Lejar Satya, M Ridwan Dwi Septian, Mochammad Wisuda Sarjono, Margi Cahyanti, E.R.S. (2023) 'SISTEM PENDETEKSI PLAT NOMOR POLISI KENDARAAN DENGAN ARSITEKTUR YOLOV8', *SISTEM PENDETEKSI PLAT NOMOR POLISI KENDARAAN DENGAN ARSITEKTUR YOLOV8*, 27(2), pp. 753–761. Available at: <https://doi.org/10.46984/sebatik.v27i2.2374>.
- Maulana, F. (2021) 'Machine Learning Object Detection Tanaman Obat Secara Real Time Menggunakan Metode YOLO (You Only Look Once)', *Skripsi*, p. Bandung: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Ko.
- Mintarsih, M. (2023) 'Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada SMC Foundation', *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), pp. 33–35. Available at: <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.727>.
- Nikmah, K. (2023) 'Penerapan Metode Pembelajaran Observasi Lapangan pada Mata Kuliah Studi Arsip untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa', *ASANKA : Journal of Social Science and Education*, 4(1), pp. 26–33. Available at: <https://doi.org/10.21154/asanka.v4i1.5912>.
- Nur, T., Huzaeni, H. and Khadafi, M. (2023) 'Implementasi Metode Object Detection Dengan Algoritma You Only Look Once (YOLO) Untuk Deteksi Kecurangan Di Dalam Ruang Ujian', *Jurnal Teknologi Rekayasa ...*, 6(1). Available at: <http://e-jurnal.pnl.ac.id/TRIK/article/view/4699>.
- Pradhitya, R. (2015) 'Pembangunan Aplikasi Deteksi dan Tracking Warna Virtual Drawing Menggunakan Algoritma Color Filtering Jurnal Ilmiah Komputer dan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Informatika (KOMPUTA)', *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika* [Preprint].
- Pratama, A.J., Kharisma, A.P. and Arwani, I. (2021) 'Pengembangan Aplikasi Pendeteksian Kecurangan dalam Ujian Daring menggunakan Konsep Context Aware pada Platform Android', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(5), pp. 1755–1764. Available at: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/8990>.
- Purnama, Indra Saputra, Ragil Wibowo, A. (2022) 'Implementasi Data Mining Menggunakan Crisp-Dm Pada Sistem Informasi Eksekutif Dinas Kelautan Dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah', *Gylym ŽāNe Bilim*, 3(3(68)), pp. 231–242. Available at: <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2022-3-3-231-242>.
- RAHMALIA, D.H. (2018) 'HUBUNGAN TINGKAT STRES PSIKOSOSIAL DENGAN KEKAMBUHAN DERMATITIS SEBOROIK PADA PASIEN DI POLIKLINIK KULIT DAN KELAMIN RSUP DR. M. DJAMIL PADANG', *jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Andalas 1*, 11(7), pp. 6–9. Available at: [http://scholar.unand.ac.id/61716/2/2. BAB 1 \(Pendahuluan\).pdf](http://scholar.unand.ac.id/61716/2/2. BAB 1 (Pendahuluan).pdf).
- Septiani, V. (2022) 'Perancangan Sistem Informasi Transaksi Penjualan Dan Pengontrolan Stock Pada Toko Lampu Nivico'.
- Susim, T. and Darujati, C. (2021) 'Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV', *Jurnal Syntax Admiration*, 2(3), pp. 534–545. Available at: <https://doi.org/10.46799/jsa.v2i3.202>.
- Yanto, Y., Aziz, F. and Irmawati, I. (2023) 'Yolo-V8 Peningkatan Algoritma Untuk Deteksi Pemakaian Masker Wajah', *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(3), pp. 1437–1444. Available at: <https://doi.org/10.36040/jati.v7i3.7047>.
- Yuliza *et al.* (2023) 'Fast Human Recognition System On Real Time Camera ', *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika*, 9(4), pp. 895–903. Available at: <https://doi.org/10.26555/jiteki.v9i4.27009>.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nisrina Izzatul Islam

Lahir pada tanggal 11 Maret 2001 di Jakarta. Lulus dari SMA Islam Al Azhar 2 Jakarta Selatan Jurusan MIPA pada tahun 2019, melanjutkan studi pada tahun 2020 di CCIT-FTUI dengan konsentasi *Software Engineering* dan lulus pada tahun 2022, saat ini melanjutkan studi Diploma 4 di Politeknik Negeri Jakarta dengan program studi Teknik Informatika.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi pengambilan data di kampus Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2 Hasil uji turnitin

