



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENGEMBANGAN SISTEM PENGISIAN BOTOL
OTOMATIS DENGAN KONTROL ADAPTIF BERBASIS
YOLOv8**

Sub Judul:

**Pengenalan Warna Label Pada Sistem Pengisian Botol
Menggunakan YOLOv8**

SKRIPSI
Dinny Yulianti
2203431027

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL
INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENGEMBANGAN SISTEM PENGISIAN BOTOL
OTOMATIS DENGAN KONTROL ADAPTIF BERBASIS
YOLOv8**

Sub Judul:

**Pengenalan Warna Label Pada Sistem Pengisian Botol
Menggunakan YOLOv8**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan**

Dinny Yulianti

2203431027

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL
INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Dinny Yulianti

NIM : 2203431027

Tanda Tangan : 

Tanggal : 19 Juni 2026





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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Dinny Yulianti
NIM : 2203431027
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Tugas Akhir : Pengenalan Warna Label Pada Sistem Pengisian Botol Menggunakan YOLOv8

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang tugas akhir pada hari Jumat, 19 Juni 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing 1 : Dr. Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T.
NIP. 199306062019032030


(.....)

Pembimbing 2 : Yurixa Sakhinatul Putri., S.Si., M.T
NIP. 199607072024062002


(.....)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 2 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro





Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



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

PRAKATA

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan seluruh rangkaian penelitian, mulai dari perancangan sistem hingga penyusunan laporan skripsi ini dengan baik. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk mencapai gelar Sarjana Terapan di Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri, Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa tanpa pertolongan-Nya melalui bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penulis tidak dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pengenalan Warna Label Pada Sistem Pengisian Botol Menggunakan YOLOv8” ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Ibu Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng. selaku Kepala Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri;
3. Ibu Dr. Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing pertama yang dengan sabar memberikan koreksi, masukan, dan saran-saran guna memperbaiki kualitas penulisan skripsi ini;
4. Ibu Yurixa Sakhinatul Putri, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar mengarahkan penulis dalam penelitian dan penulisan skripsi ini;
5. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan materiil terkhusus mama penulis yang selalu menyediakan makanan bergizi;
6. Rizka Permata Octaviani selaku sahabat penulis yang bersedia mendengar keluh kesah penulis bahkan dari sebelum perkuliahan ini dimulai;
7. Eli Sanjaya selaku rekan penulis dan teman-teman IKI angkatan 2022 yang telah bersama-sama menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berdoa semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dengan hal-hal baik. Semoga skripsi ini juga membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Depok, 02 Juni 2026

Penulis

Dinny Yulianti

NIM: 2203431027





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

Pengenalan Warna Label Pada Sistem Pengisian Botol Menggunakan YOLOv8

ABSTRAK

Kemajuan teknologi Artificial Intelligence (AI) telah memperluas penerapannya pada berbagai sektor industri, termasuk sektor F&B. Industri F&B dituntut untuk memenuhi target produksi dengan kecepatan tinggi tanpa mengurangi kualitas produk, dua hal yang sulit dipertahankan apabila hanya mengandalkan proses manual. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem deteksi warna label botol dengan dua kelas yaitu: “MERAH” dan “BIRU” sebagai tahap klasifikasi otomatis untuk menentukan berapa volume yang akan dialirkan pada proses pengisian cairan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Convolutional Neural Network (CNN) melalui Algoritma YOLOv8. Dataset dikembangkan menggunakan platform Roboflow untuk proses anotasi dan pra-pemrosesan citra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model YOLOv8 memiliki performa yang sangat baik dengan nilai rata-rata precision rata-rata sebesar 100%, recall sebesar 98,35%, F1-score sebesar 99,15%, dan Accuracy sebesar 98,35%. Pengujian pada tiga pencahayaan berbeda mencapai akurasi hingga 66,67%. Pada tahap pengujian real-time di sistem pengisian otomatis, model mampu mencapai akurasi 100% tanpa kesalahan klasifikasi antar kelas serta menunjukkan performa yang stabil. Implementasi pada Raspberry Pi 4B menggunakan format ONNX juga berhasil dijalankan secara real-time dengan rata-rata waktu inferensi sebesar 120,1 ms/frame dan kecepatan pemrosesan sebesar 7,807 FPS. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem layak diterapkan untuk mendukung otomatisasi proses produksi pada industri F&B.

Kata kunci: deteksi warna, evaluasi model, pengujian real-time, perangkat edge, YOLOv8n.

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Color Label Recognition in a Bottle Filling System Using YOLOv8

ABSTRACT

Advances in Artificial Intelligence (AI) technology have expanded its applications across various industrial sectors, including the F&B sector. The F&B industry is required to meet high-speed production targets without compromising about product quality, two aspects that are difficult to maintain when only relying on manual processes. Therefore, this study aims to develop a bottle label color detection system with two classes, namely "MERAH" and "BIRU", as an automated classification step to determine the volume before the liquid filling process. The method used in this study is a Convolutional Neural Network (CNN) based on the YOLOv8 algorithm. The dataset was developed using the Roboflow platform for image annotation and preprocessing. The results show that the YOLOv8 model performs exceptionally well, with an average precision of 100%, a recall of 98.35%, an F1-score of 99.15%, and an accuracy of 98.35%. Testing under three different lighting conditions showed an accuracy of 66,67%. During the real-time testing on automated filling system, the model achieved 100% accuracy with no misclassifications and show a stable performance. The implementation on a Raspberry Pi 4B using the ONNX format also ran successfully in real-time, with an average inference time of 120.1 ms/frame and a processing speed of 7,807 FPS. These results indicate that the system is suitable for supporting production process automation in the F&B industry.

Keywords: color detection, edge device, model evaluation, real-time testing, YOLOv8n.

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

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	I
HALAMAN JUDUL	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	III
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	IV
PRAKATA.....	V
ABSTRAK	VII
ABSTRACT.....	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR GAMBAR	XIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Luaran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 State of the Art.....	5
2.2 Landasan Teori.....	19
2.2.1 Artifificial Intelligent	19
2.2.2 Machine Learning dan Deep Learning	20
2.2.3 Computer Vision dan Pengolahan Citra	22
2.2.4 Convolutional Neural Network.....	24
2.2.5 Object Detection	25
2.2.6 Klasifikasi Warna Label Botol	26
2.2.7 Algoritma YOLO dan YOLOv8	26
2.2.8 Perangkat Lunak Pengembangan Sistem.....	28
2.2.9 Evaluasi Kinerja Model YOLOv8	33
2.2.10 Evaluasi Kinerja Perangkat Edge.....	36
2.2.11 Perangkat Keras	37
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	43



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

3.1	Rancangan Alat	43
3.1.1	Deskripsi Alat	45
3.1.2	Cara Kerja Alat	46
3.1.3	Spesifikasi Alat	47
3.1.4	Diagram Blok.....	51
3.2	Realisasi Alat	53
3.2.1	Pengumpulan dan Pengelolaan Dataset.....	53
3.2.1.1	Akuisisi Data Citra	53
3.2.1.2	Anotasi Dataset	56
3.2.1.3	Preprocessing Data	58
3.2.1.4	Pembagian Data.....	59
3.2.2	Perancangan Model YOLOv8.....	59
3.2.2.1	Konfigurasi Model YOLOv8	61
3.2.2.2	Proses Training Model YOLOv8	64
3.2.2.3	Metrik Evaluasi Model YOLOv8	65
3.2.3	Implementasi Sistem <i>Real-Time</i>	66
3.2.3.1	Deploy Model ke Raspberry Pi	66
3.2.3.2	Evaluasi Kinerja Perangkat Edge	67
3.2.3.3	Integrasi dengan Sistem Kontrol Pengisian	68
BAB IV PEMBAHASAN.....		70
4.1	Hasil Pembuatan Dataset	70
4.2	Pengujian Performa Model YOLOv8.....	71
4.2.1	Deskripsi Pengujian	71
4.2.2	Daftar Alat dan Bahan.....	72
4.2.3	Prosedur Pengujian	72
4.2.4	Data Hasil Pengujian.....	73
4.2.4.1	Hasil Training Model YOLOv8	73
4.2.4.2	Evaluasi Kinerja Model YOLOv8.....	76
4.2.4.3	Visualisasi Pengujian Real-Time pada Laptop	78
4.2.4.4	Pengujian Model pada Berbagai Pencahayaan.....	80
4.3	Pengujian Integrasi Model pada Sistem Pengisian	82
4.3.1	Deskripsi Pengujian	82



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

4.3.2	Daftar Alat dan Bahan.....	82
4.3.3	Prosedur Pengujian	83
4.3.4	Data Hasil Pengujian.....	83
4.3.4.1	Visualisasi Hasil <i>Deploy</i> Model YOLOv8.....	83
4.3.4.2	Evaluasi Kinerja Perangkat Edge	85
4.3.4.3	Pengujian <i>Real-Time</i> pada Sistem Pengisian	85
BAB V PENUTUP		87
5.1	Simpulan.....	87
5.2	Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA.....		89
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		XV
LAMPIRAN.....		XVI

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State of the Art</i>	5
Tabel 2. 2 Struktur umum <i>Confusion Matrix</i>	33
Tabel 2. 3 Spesifikasi Perangkat Raspberry Pi 4 Model B	38
Tabel 2. 4 Spesifikasi perangkat Webcam Logitech C720.....	40
Tabel 2. 5 Spesifikasi perangkat 7inch DSI LCD	41
Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen Elektrikal	48
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen Mekanikal.....	51
Tabel 3. 3 Skema Pembagian Dataset	59
Tabel 3. 4 Konfigurasi Model YOLOv8	62
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan Pengujian Performa Model YOLOv8	72
Tabel 4. 2 Evaluasi Model Deteksi Label Botol	75
Tabel 4. 3 Evaluasi Model YOLOv8 pada <i>Test Set</i>	77
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Model YOLOv8 pada Berbagai Pencahayaan	81
Tabel 4. 5 Alat dan Bahan Pengujian pada Sistem Pengisian Botol.....	83
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Deteksi Warna Label Botol pada Sistem Pengisian Otomatis	86

**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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bidang AI, ML, dan DL yang banyak digunakan.....	21
Gambar 2. 2 Alur kategori model <i>Supervised Learning</i>	22
Gambar 2. 3 Implementasi <i>object detection</i> pada kesegaran dan jenis ikan	23
Gambar 2. 4 Implementasi <i>object detection</i> pada QC botol plastik	25
Gambar 2. 5 Ilustrasi botol dengan label merah dan label biru.....	26
Gambar 2. 6 Struktur dasar deteksi objek berbasis <i>deep learning</i>	28
Gambar 2. 7 Logo bahasa pemrograman Python.....	28
Gambar 2. 8 Logo Roboflow	30
Gambar 2. 9 Logo Google Colaboratory.....	31
Gambar 2. 10 Logo pustaka OpenCV	32
Gambar 2. 11 Gambar Raspberry Pi 4 Model B.....	38
Gambar 2. 12 Webcam Logitech C720	39
Gambar 2. 13 MicroSD Sandisk Extreme 64GB	40
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	44
Gambar 3. 2 Perancangan Perangkat Lunak Vision	47
Gambar 3. 3 Desain Alat	48
Gambar 3. 4 Arsitektur Sistem secara Keseluruhan	52
Gambar 3. 5 Data “null”	56
Gambar 3. 6 Pemberian Anotasi menggunakan Platform Roboflow	57
Gambar 3. 7 Anotasi <i>Bounding Box</i> pada Label Warna Botol	57
Gambar 3. 8 Pengaturan Augmentasi untuk <i>Preprocessing Data</i>	58
Gambar 3. 9 Framework Pelatihan dan Inferensi Model YOLOv8	60
Gambar 4. 1 Hasil Pembuatan Dataset.....	70
Gambar 4. 2 Pembagian dan <i>Pre-Processing Data</i>	71
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Training Model YOLOv8.....	73
Gambar 4. 4 Hasil Validation Batch Pelatihan Model YOLOv8	74
Gambar 4. 5 BoxF1_curve Model Deteksi Warna Label Botol	76
Gambar 4. 6 Kasus <i>False Negative</i>	77
Gambar 4. 7 Visualisasi Hasil Prediksi dan <i>Confidence Level</i> pada <i>Test Set</i> ..	78
Gambar 4. 8 Hasil Deteksi Botol Berlabel Merah	79



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 9 Hasil Deteksi Botol Berlabel Merah	79
Gambar 4. 10 Hasil Deteksi Botol Biru pada Sistem Pengisian	84



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



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 I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan garis besar penelitian yang terbagai menjadi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan luaran yang dihasilkan dari penelitian ini.

1.1 Latar Belakang

Industri Mikro dan Kecil (IMK) merupakan usaha yang bergerak pada sektor industri pengolahan dengan skala usaha yang ditentukan berdasarkan jumlah tenaga kerja, yaitu kurang dari 20 tenaga kerja (Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, 2024). Salah satu subsektor yang termasuk dalam kategori IMK adalah industri minuman yang diklasifikasikan ke dalam KBLI 11. Kategori ini mencakup kegiatan produksi minuman, seperti air minum dan minuman ringan, minuman berbasis buah, minuman berbasis kopi dan teh, minuman fermentasi, serta berbagai jenis minuman lainnya sesuai klasifikasi KBLI (Badan Pusat Statistik, 2025a).

Meningkatnya permintaan terhadap produk minuman kemasan mendorong pertumbuhan industri minuman skala mikro dan kecil di Indonesia. Berdasarkan data Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas), konsumsi minuman kemasan menunjukkan tren peningkatan dalam beberapa tahun terakhir, terutama pada produk dengan volume kecil hingga menengah ± 200 – 250 ml yang praktis untuk dikonsumsi (Badan Pusat Statistik, 2025b). Sejalan dengan kondisi tersebut, data Profil Industri Mikro dan Kecil (IMK) Provinsi Jawa Barat menunjukkan bahwa subsektor industri minuman memiliki 18.614 unit usaha pada tahun 2024 atau setara dengan sekitar 2,9% dari total IMK di Jawa Barat. Sebanyak 11.219 unit usaha di antaranya masih menerapkan teknologi proses manual, yang berarti sekitar 60,27% industri minuman skala mikro dan kecil belum memanfaatkan sistem produksi terotomasi (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat, 2026). Tingginya proporsi penggunaan proses manual tersebut menunjukkan bahwa aktivitas produksi pada sebagian besar pelaku usaha masih sangat bergantung pada keterlibatan tenaga kerja manusia.



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Saat ini *Artificial Intelligent* (AI) telah merambah ke berbagai sektor kehidupan tak terkecuali industri makanan dan minuman (F&B). AI memainkan peran penting dalam proses seperti optimasi bahan, kualitas kontrol, manajemen bahan baku, dan analisa kebutuhan konsumen (Agarwal, 2025). Hal ini dimanfaatkan untuk mengimbangi perkembangan industri minuman modern yang menuntut proses produksi yang semakin cepat, akurat, dan konsisten untuk memenuhi kebutuhan pasar yang terus meningkat. Salah satunya proses penyortiran sebelum melakukan pengisian botol, yang umumnya dilakukan berdasarkan jenis produk atau karakteristik tertentu seperti ukuran kemasan dan identitas label. Dengan memanfaatkan *computer vision* dan *deep learning* yang merupakan bagian dari AI, memungkinkan proses pengenalan objek dan klasifikasi secara otomatis dan *l-time* berdasarkan karakteristik tertentu, seperti pada penyortiran limbah daur ulang berupa plastik dan kaleng yang dilakukan pada conveyor ataupun pada lingkungan tercemar seperti sungai (Di et al., 2025; Itikap et al., 2023; Triyanto et al., 2024). *Computer vision* juga digunakan dalam memantau ketinggian cairan sebagai informasi dalam mengontrol laju aliran (Abdullah et al., 2020). Selain pada penyortiran limbah dan pengisian cairan otomatis, peneliti lain juga memanfaatkan *computer vision* untuk mendeteksi objek berdasarkan warna pada permukaan kulit buah seperti melon, jambu, jeruk, cabai, hingga cangkang telur (Chen et al., 2024; Khairy & Candra, 2025; Ma et al., 2024; Putra et al., 2024; Simarmata et al., 2024).

Umumnya penelitian terdahulu hanya menerapkan teknologi *computer vision* pada tahap penyortiran untuk klasifikasi saja, belum dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan. Padahal, karakteristik IMK minuman kemasan yaitu memproduksi berbagai jenis produk dengan perbedaan label dan volume memerlukan sistem yang lebih adaptif dan cerdas dalam menentukan jumlah pengisian. Penelitian terdahulu oleh Pandey et al. (2025), mengembangkan sistem otomatis berbasis conveyor, sensor pendeteksi botol, pompa cairan, mekanisme capping, dan PLC untuk melakukan proses pengisian dan penutupan botol secara otomatis. Meskipun belum menerapkan pendekatan *computer vision* berbasis *deep learning*, penelitian tersebut menunjukkan pentingnya sistem otomatis dalam meningkatkan efisiensi proses produksi. Oleh



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

karena itu, integrasi antara computer vision sebagai dasar pengambilan keputusan pengisian dan mekanisme kontrol cairan masih relatif jarang dikaji, khususnya pada sistem pengisian botol minuman yang ditujukan untuk skala industri kecil.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sebuah solusi berupa sistem terintegrasi yang mampu mengombinasikan teknologi *computer vision* dengan sistem kontrol pengisian cairan secara otomatis. Pendekatan object detection berbasis *deep learning*, seperti You Only Look Once (YOLO), dinilai sesuai untuk diterapkan pada lingkungan industri karena mampu melakukan deteksi dan klasifikasi objek secara *real-time*. Dengan mengintegrasikan sistem vision berbasis YOLO pada conveyor dengan sistem kendali pengisian botol, hasil klasifikasi warna label botol dapat digunakan sebagai parameter utama dalam penentuan volume pengisian cairan secara otomatis dan presisi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan sistem *computer vision* berbasis YOLO yang diintegrasikan dengan mekanisme kontrol pengisian cairan dalam satu sistem *closed-loop* pada proses pengisian botol skala industri kecil. Sistem *vision* berfungsi untuk mendeteksi sekaligus mengklasifikasikan warna label botol secara *real-time*, kemudian hasil klasifikasi tersebut digunakan sebagai dasar keputusan dalam menentukan volume pengisian cairan. Integrasi dengan sensor aliran sebagai mekanisme umpan balik (*feedback*) memungkinkan proses pengisian tetap dipantau secara *real-time* sehingga sistem dapat bekerja lebih adaptif dan akurat. Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada pembuatan model *computer vision* sebagai sumber pengambilan keputusan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi, ketepatan pengisian, serta fleksibilitas proses produksi pada industri kecil minuman kemasan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini disusun sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun dataset citra botol berlabel warna untuk proses klasifikasi warna label pada sistem pengisian botol?
2. Bagaimana melakukan proses klasifikasi warna label botol berbasis dataset citra menggunakan algoritma YOLOv8 secara *real-time*?



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

3. Bagaimana mengintegrasikan hasil klasifikasi warna label botol dengan sistem kontrol pengisian botol berdasarkan volume variabel?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Botol yang digunakan pada penelitian ini merupakan botol plastik berwarna bening dengan label warna berbeda.
2. Sistem pengenalan warna hanya berfokus pada klasifikasi label berukuran sama dengan dua kategori, yaitu: label merah = 400 ml dan label biru = 200 ml.
3. Proses pengenalan warna label dilakukan menggunakan Webcam sebagai perangkat pengambilan citra.
4. Dataset yang digunakan untuk melatih model diperoleh dan dikelola menggunakan Roboflow, sedangkan proses pelatihan model dilakukan pada layanan Google Colab.
5. Sistem yang dirancang hanya berfungsi untuk mendeteksi warna label pada botol sebagai dasar pengambilan keputusan volume pengisian.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini mengacu pada rumusan masalah di atas, yaitu sebagai berikut:

1. Menyusun dataset citra botol berlabel warna yang dapat digunakan untuk proses klasifikasi warna label menggunakan YOLOv8.
2. Menerapkan algoritma YOLOv8 untuk melakukan klasifikasi warna label botol secara *real-time* berdasarkan dataset yang telah disusun.
3. Mengembangkan sistem pengisian botol otomatis dengan volume variabel berdasarkan hasil klasifikasi warna label botol.

1.5 Luaran

Adapun luaran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Laporan skripsi.
2. Publikasi jurnal.
3. Purwarupa Model Pengenalan Warna Label Pada Sistem Pengisian Botol Menggunakan YOLOv8.

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

Bab ini merupakan bagian akhir dari laporan penelitian yang merangkum seluruh hasil penelitian yang telah dicapai ke dalam sub-bab simpulan serta arah pengembangan ke depan ke dalam sub-bab saran.

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, didapatkan beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Dataset berhasil dibuat dengan bantuan platform Roboflow dalam menganotasi dan tahap *pre-processing* citra.
2. Model deteksi warna label botol berbasis YOLOv8 berhasil dibuat dengan performa yang sangat baik, hal ini ditunjukkan oleh nilai metrik evaluasi pada *test set* berupa *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *Accuracy* yang tinggi dengan nilai rata-rata *precision* sebesar 100%, *recall* sebesar 98,35%, *F1-score* sebesar 99,15%, dan *Accuracy* sebesar 98,4%. Kestabilan kurva *train_loss* dan *val_loss* juga menunjukkan bahwa model memiliki performa yang *robust* dan mampu bekerja secara konsisten tanpa menunjukkan adanya indikasi *overfitting*. Pengujian pada tiga variasi intensitas cahaya menunjukkan model mampu mempertahankan tingkat akurasi hingga 100% pada intensitas cahaya 92-224 lux, sedangkan pada intensitas cahaya 14 lux (gelap ekstrem) model gagal mendeteksi keberadaan objek.
3. Pengujian deteksi pada Raspberry Pi menunjukkan model YOLOv8n dengan format ONNX berjalan dengan stabil walaupun memiliki sumber daya yang terbatas. Karakteristik performa komputasi *real-time* ini ditunjukkan oleh capaian rata-rata kecepatan inferensi sebesar 120,1 ms/frame untuk menyelesaikan satu siklus proses dari akuisisi citra hingga mendapatkan hasil deteksi, serta kemampuan memproses gambar dengan stabilitas rata-rata kecepatan *frame* mencapai 7,807 FPS (*Frames Per Second*). Pengujian *real-time* di sistem pengisian otomatis juga menunjukkan hasil yang sangat baik dengan tingkat akurasi hingga



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

100%.

5.2 Saran

Model yang dikembangkan masih memiliki keterbatasan dalam membedakan objek yang memiliki dominasi warna serta bentuk geometris yang serupa. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan label dengan karakteristik visual yang lebih beragam, seperti penambahan gambar bahan baku, logo, atau nama produk. Keberadaan ciri tersebut diharapkan dapat meningkatkan kemampuan model dalam membedakan antar kelas dan mengurangi potensi kesalahan deteksi.



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 PUSTAKA

- Abdullah, O. I., Abbood, W. T., & Hussein, H. K. (2020). Development of Automated Liquid Filling System Based on the Interactive Design Approach. *FME Transactions*, 48(4), 938–945. <https://doi.org/10.5937/fme2004938A>
- Abulwafa, A. E. (2022). A Survey of Deep Learning Algorithms and its Applications. In *Nile Journal of Communication & Computer Science Journal Webpage* (Vol. 3, Number 1). <https://njccs.journals.ekb.eg>
- Agarwal, D. (2025). Leveraging Artificial Intelligence for Innovation and Sustainability in Healthy Beverage Production. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 13(2), 906–909. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2025.67005>
- Alfarizi, D. N., Pangestu, R. A., Aditya, D., Setiawan, M. A., & Rosyani, P. (2023). Penggunaan Metode YOLO Pada Deteksi Objek: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis. In *Jurnal Artificial Inteligent dan Sistem Penunjang Keputusan* (Vol. 1, Number 1). <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk>
- Ali, M. A., Abdulfattah, M., Hussein, B. Al, Dornaika, F., Cherry, A., Hajj-Hassan, M., & Hamawy, L. (2025). *Comprehensive Benchmarking of YOLOv11 Architectures for Scalable and Granular Peripheral Blood Cell Detection*. <http://arxiv.org/abs/2509.24595>
- Anhar, A., & Putra, R. A. (2023). Perancangan dan Implementasi Self-Checkout System pada Toko Ritel menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 11(2), 466. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v11i2.466>
- Anjani, H. U., Vitriani, V., & Hastuti, M. (2024). Pemanfaatan Media Google Colaboratory Pada Mata Pelajaran Informatika di SMA Negeri 5 Pekanbaru. *SOKO GURU: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 101–108. <https://doi.org/10.55606/sokoguru.v4i1.3613>
- Badan Pusat Statistik. (2025a). *Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI)* 2025.



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

<https://www.bps.go.id/id/publication/2025/12/24/a9b2f130776c7bea36008556/klasifikasi-baku-lapangan-usaha-indonesia-kbli-2025-.html>

Badan Pusat Statistik. (2025b). *Pengeluaran untuk Konsumsi Penduduk Indonesia Maret 2025* (N. Iriana, Ed.; Vol. 29). Badan Pusat Statistik RI. <https://www.bps.go.id/id/publication/2025/10/10/755ea866289ba29e5104e58d/pengeluaran-untuk-konsumsi-penduduk-indonesia-maret-2025.html>

Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. (2024). *Profil Industri Mikro dan Kecil Provinsi DKI Jakarta 2023*. <https://jakarta.bps.go.id/id/publication/2024/10/25/d7f893f63c7e566242e11543/profil-industri-mikro->

Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. (2026). *Profil Industri Mikro dan Kecil Provinsi Jawa Barat 2024*. <https://jabar.bps.go.id/id/publication/2026/04/30/5eb764388862de03211879fc/profil-industri-mikro-dan-kecil-provinsi-jawa-barat-2024.html>

Baduge, S. K., Thilakarathna, S., Perera, J. S., Arashpour, M., Sharafi, P., Teodosio, B., Shringi, A., & Mendis, P. (2022). Artificial intelligence and smart vision for building and construction 4.0: Machine and deep learning methods and applications. In *Automation in Construction* (Vol. 141). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104440>

Banerjee, S., & Mukhopadhyay, S. (2017). A low cost and fast controller architecture for multimedia data storage and retrieval to flash-based storage device. *Eurasip Journal on Embedded Systems*, 2016(1). <https://doi.org/10.1186/s13639-016-0060-8>

Bernhard. (2026). *The Best SD Cards for Raspberry Pi: Buyer's Guide & Recommendations*. Raspberry Tips. <https://raspberrypi-einsteiger/best-sd-card-for-raspberry-pi>

Chen, G., Hou, Y., Cui, T., Li, H., Shangguan, F., & Cao, L. (2024). YOLOv8-CML: a lightweight target detection method for color-changing melon ripening in intelligent agriculture. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65293-w>

CIE. (2020). *ILV: International Lighting Vocabulary*. <https://doi.org/10.25039/S017.2020>



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

- Desai, D., Nayebi, A., Ghyabi, M., Markiewicz, M., Lattanzi, D., Scafide, K., & Wojtusiak, J. (n.d.). *Model Quality in AI-based Bruise Detection: Rethinking IoU and Confidence Thresholds*.
- Di, J., Xi, K., & Yang, Y. (2025). An enhanced YOLOv8 model for accurate detection of solid floating waste. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-10163-2>
- Elsoin, M. D., Weking, A. N., & Watomakin, D. B. (2025). Penggunaan Augmentasi Data pada Convolutional Neural Network (CNN) untuk Meningkatkan Akurasi Pengenalan Wajah Dosen. In *Journal of Innovative and Creativity* (Vol. 5, Number 2). <https://joecy.org/index.php/joecy/article/view/1772/1464>
- Fetzer, J. H. (1990). What is Artificial Intelligence? In J. H. Fetzer (Ed.), *Artificial Intelligence: Its Scope and Limits* (pp. 3–27). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-009-1900-6_1
- Fuady, A. F., Amsyah, D. O., Farhan, M., Riansyah, R., & Haq, M. D. D. (2025). Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk Pengenalan dan Klasifikasi Buah Berdasarkan Citra Digital. *Jurnal Publikasi Ilmu Komputer Dan Multimedia*, 4(2), 148–159. <https://doi.org/10.55606/jupikom.v4i2.4116>
- Fushshilat, I., Rizal, A., & Cahyadi, W. A. (2026). Optimizing Data Pipeline for Deep Learning Classification of Used Integrated Circuit Components. *Ingénierie Des Systèmes d'Information*, 31(3), 911–920. <https://doi.org/10.18280/isi.310322>
- Ghael, H. D., Solanki, L., & Sahu, G. (2021). A Review Paper on Raspberry Pi and its Applications. *International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM)*, 2(12), 225–227. <https://doi.org/10.35629/5252-0212225227>
- Gupta, B., Uttarakhand, P., & Chaube, I. A. (2017). Study on Object Detection using Open CV-Python. In *International Journal of Computer Applications* (Vol. 162, Number 8).
- Hadi Kusuma, F., Ubaidillah Ms, A., Fiqhi Ibadillah, A., Vivin Nahari, V. N., Joni, K., & Kurniawan Saputro, A. (2023). Sistem Identifikasi Kesegaran



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

dan Jenis Ikan dengan Metode K-Nearest Neighbor Berdasarkan Citra Mata dan Bentuk Ikan. *Jurnal FORTECH*, 4(1).
<https://doi.org/10.56795/fortech.v4i1.383>

Hanum, H. F., & Fathurahman, M. (2025). Analisis Realisasi Sistem Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Tomat Ceri dengan Model YOLOv8 di BBPP Lembang. In *Politeknik Negeri Jakarta* (Vol. 6).
<https://doi.org/https://doi.org/10.32722/spektral.v6i1.7544>

Harahap, I. P., Muliandara, A., Program, A., Informatika, S., Matematika, F., Ilmu, D., Alam, P., Raya, J., Unud, K., Jimbaran, B., & Selatan, K. (2024). Deteksi Objek pada Citra Menggunakan Model YOLO. *JNATIA*, 2(3).

Hernández-Orallo, J., Flach, P., & Ferri, C. (2012). A Unified View of Performance Metrics: Translating Threshold Choice into Expected Classification Loss. In *Journal of Machine Learning Research* (Vol. 13).
<https://dl.acm.org/doi/10.5555/2503308.2503332>

Itikap, S. M., Abdurrahman, M. S., Soewono, E. B., & Gelar, T. (2023). Geometry and Color Transformation Data Augmentation for YOLOV8 in Beverage Waste Detection. *Journal of Software Engineering, Information and Communication Technology (SEICT)*, 4(2), 123–138.
<https://doi.org/10.17509/seict>

Jian, H., & Xuan, F. J. (2025). Research on maritime ship target detection based on the optimized YOLOv8 model. *Scientific Reports*, 15(1).
<https://doi.org/10.1038/s41598-025-24291-2>

Jocher, G., Chaurasia, A., & Qiu, J. (2023). *Ultralytics YOLOv8* (8.0.0). Ultralytics. <https://github.com/ultralytics/ultralytics>

Jolles, J. W. (2021). Broad-scale applications of the Raspberry Pi: A review and guide for biologists. In *Methods in Ecology and Evolution* (Vol. 12, Number 9, pp. 1562–1579). British Ecological Society.
<https://doi.org/10.1111/2041-210X.13652>

Khairy, K., & Candra, F. (2025). Performance Evaluation of YOLOv8 for Egg Quality Classification Based on Shell Color and Texture. *Oktober*, 17(3), 326–339. <https://doi.org/10.22303/csrid-.17.3.2025.326-339>



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

- Kong, C., Li, F., Yan, X., Yang, J., Mo, P., Luo, Q., & Mao, R. (2026). Object detection on low-compute edge SoCs: a reproducible benchmark and deployment guidelines. *Scientific Reports*, 16(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-026-36862-y>
- Kong, Q., & Ma, N. (2025). Wheat Grain Appearance Quality Detection Based on Improved YOLOv8n. *INMATEH - Agricultural Engineering*, 75(1), 356–365. <https://doi.org/10.35633/inmateh-75-30>
- Kristiadhy, J., Gundo, A. J., Satya Wacana, K., Fakultas, D., Informasi, T., Satya, K., & Abstract, W. (2022). Perancangan Aplikasi Presensi Siswa Berbasis Website di SMK Negeri 1 Tenganan Menggunakan Webcam dan GPS Guna Mengurangi Risiko Penularan Virus COVID-19. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2022(12), 414–427. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6946541>
- Lema, D. G., Usamentiaga, R., & García, D. F. (2024). Quantitative comparison and performance evaluation of deep learning-based object detection models on edge computing devices. *Integration*, 95. <https://doi.org/10.1016/j.vlsi.2023.102127>
- Ma, N., Wu, Y., Bo, Y., & Yan, H. (2024). Chili Pepper Object Detection Method Based on Improved YOLOv8n. *Plants*, 13(17), 1–22. <https://doi.org/10.3390/plants13172402>
- Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja*. 1–257.
- Moraes, A. M., Pugliese, L. F., Santos, R. F. dos, Vitor, G. B., Braga, R. A. da S., & Silva, F. R. da. (2025). Effectiveness of YOLO Architectures in Tree Detection: Impact of Hyperparameter Tuning and SGD, Adam, and AdamW Optimizers. *Standards*, 5(1), 9. <https://doi.org/10.3390/standards5010009>
- Ning, E. (2023, February 8). *Performant on-device inferencing with ONNX Runtime*. Microsoft Open Source Blog. <https://opensource.microsoft.com/blog/2023/02/08/performant-on-device-inferencing-with-onnx-runtime/>



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

- Nogueira-Rodríguez, A., Glez-Peña, D., Reboiro-Jato, M., & López-Fernández, H. (2023). Negative Samples for Improving Object Detection—A Case Study in AI-Assisted Colonoscopy for Polyp Detection. *Diagnostics*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/diagnostics13050966>
- NVIDIA. (2018). *NVIDIA T4 Tensor Core GPU Datasheet*. <https://www.nvidia.com/content/dam/en-zz/Solutions/Data-Center/tesla-t4/t4-tensor-core-datasheet.pdf>
- Okano, M. T., Lopes, W. A. C., Ruggero, S. M., Vendrametto, O., & Fernandes, J. C. L. (2025). Edge AI for Industrial Visual Inspection: YOLOv8-Based Visual Conformity Detection Using Raspberry Pi. *Algorithms*, 18(8). <https://doi.org/10.3390/a18080510>
- Padilla, R., Passos, W. L., Dias, T. L. B., Netto, S. L., & Da Silva, E. A. B. (2021). A comparative analysis of object detection metrics with a companion open-source toolkit. *Electronics (Switzerland)*, 10(3), 1–28. <https://doi.org/10.3390/electronics10030279>
- Pal, K. K., Pal, S. K., Srivastava, S., Shyam, H. S., & Singh, S. (2025). *Object Detection Using OpenCV: A Comparative Study of Deep Learning and Traditional Methods* (pp. 1018–1027). https://doi.org/10.2991/978-94-6463-872-1_62
- Pandey, G., Pokhrel, B., Budhathoki, S., & Mandal, S. K. (2025). Automated Bottle Filling and Capping Plant. *International Journal of Educational Practices and Engineering (IJEPE)*, 2(3). <https://doi.org/10.70504/xxxx>
- Papakyriakou, D., & Barbounakis, I. S. (2023). Benchmarking and Review of Raspberry Pi (RPi) 2B vs RPi 3B vs RPi 3B+ vs RPi 4B (8GB). In *International Journal of Computer Applications* (Vol. 185, Number 3).
- Prabowo, D. A., Abdullah, D., & Manik, A. (2018). Deteksi dan Perhitungan Objek Berdasarkan Warna Menggunakan Color Object Tracking. In *Jurnal Pseudocode* (Number 2). www.ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode
- Pulungan, A. B., Nafis, Z., Anwar, M., Hastuti, Hamdani, & Myori, D. E. (2021). Object Detection With a Webcam Using The Python Programming Language. In *Journal of Applied Engineering and Technological Science* (Vol. 2, Number 2).



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

- Putra, A. Z., Harahap, M., Husein, A. M., & Simarmata, A. M. (2024). Klasifikasi Buah Guava Menggunakan Computer Vision. *Data Sciences Indonesia (DSI)*, 3(2), 102–107. <https://doi.org/10.47709/dsi.v3i2.4006>
- Rajeev Reddy Chevuri. (2025). The Role of GPUs in Accelerating Machine Learning Workloads. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 11(2), 2676–2684. <https://doi.org/10.32628/cseit251127424>
- Raspberry Pi Ltd. (n.d.). *Raspberry Pi Touch Display*. Raspberry Pi Documentation. Retrieved May 30, 2026, from <https://www.raspberrypi.com/documentation/accessories/display.html>
- Redmon, J., & Farhadi, A. (2018). *YOLOv3: An Incremental Improvement*. <http://arxiv.org/abs/1804.02767>
- Santos, R. C. C. de M., Silva, M. C., & Oliveira, R. A. R. (2024). *Real-time Object Detection Performance Analysis Using YOLOv7 on Edge Devices* (Vol. 22, Number 10). <https://latamt.ieee9.org/index.php/transactions/article/view/9019>
- Sathyanarayanan, S., & Tantri, B. R. (2024). Confusion Matrix-Based Performance Evaluation Metrics. *African Journal of Biomedical Research*, 4023–4031. <https://doi.org/10.53555/ajbr.v27i4s.4345>
- Sharifani, K., & Amini, M. (2023). Machine Learning and Deep Learning: A Review of Methods and Applications. In *World Information Technology and Engineering Journal* (Vol. 10).
- Simarmata, A., Putra, A., & Husein, A. (2024). Penerapan Metode Computer Vision Dalam Klasifikasi Buah Jeruk Menggunakan Teknik Image Pre-Processing. *Data Sciences Indonesia (DSI)*, 3(2), 108–114. <https://doi.org/10.47709/dsi.v3i2.4010>
- Subur, J., Taufiqurrohman, M., Novian Reza Al Hafizh, dan, Studi Teknik Elektro, P., Teknik dan Ilmu Kelautan, F., Hang Tuah Jl Arif Rahman Hakim No, U., Surabaya, S., & Timur, J. (2024). Pemanfaatan Teknologi Computer Vision untuk Deteksi Ukuran Ikan Bandeng dalam Membantu Proses Sortir Ikan. *CYCLOTRON : Jurnal Teknik Elektro*, 7(1), 52–60.



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

- Tepe, C. S., & Cinar, I. (2025). Computer Vision-Based Behavior Analysis for Workplace Efficiency: Bakery Environment Application. *Proceedings of International Conference on Intelligent Systems and New Applications*, 8–13. <https://doi.org/10.58190/icisna.2025.134>
- Tri Buana, Y., & Ariatmanto, D. (2022). *Comparative Evaluation of Optimizer in YOLOv8 for BISINDO Alphabet Detection* (Vol. 7, Number 1). <http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/jointecs>
- Triyanto, D., Zidan, M., Wahyudi, M., Pujiastuti, L., Bina Sarana Informatika, U., & Antar Bangsa, S. (2024). Pengembangan Sistem Deteksi Objek Botol Real-Time dengan YOLOv8 untuk Aplikasi Vision. *Journal Computer Science*, 3(1).
- Winarno, RA. D. A. M. P., Hidayana, E., Nugraha, A. T., & Sunarno, E. (2024). Object Detection of Track Using YOLO Method in Fast Unmanned Vessel Application. *Jurnal Teknologi Maritim*, 7(1), 52–62. <https://doi.org/10.35991/jtm.v7i1.10>
- Yaseen, M. (2024). *What is YOLOv8: An In-Depth Exploration of the Internal Features of the Next-Generation Object Detector*. <http://arxiv.org/abs/2408.15857>
- Zhao, Z.-Q., Zheng, P., Xu, S., & Wu, X. (2019). *Object Detection with Deep Learning: A Review*. <http://arxiv.org/abs/1807.05511>
- Zhou, D., Fang, J., Song, X., Guan, C., Yin, J., Dai, Y., & Yang, R. (2019). *IoU Loss for 2D/3D Object Detection*. <http://arxiv.org/abs/1908.03851>
- Zoph, B., Cubuk, E. D., Ghiasi, G., Lin, T.-Y., Shlens, J., & Le, Q. V. (2019). *Learning Data Augmentation Strategies for Object Detection*. <http://arxiv.org/abs/1906.11172>



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 RIWAYAT HIDUP



Dinny Yulianti

Lahir di Jakarta, 16 Juli 2003. Lulus dari SDN Susukan 01 Pagi tahun 2015, SMPN 174 Jakarta Timur tahun 2018, dan SMAN 105 Jakarta Timur pada tahun 2021. Kemudian, melanjutkan kuliah Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Jakarta, jurusan Teknik Elektro, Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri (2022-2026). Penulis dapat dihubungi melalui email: yuliantidinny@gmail.com.

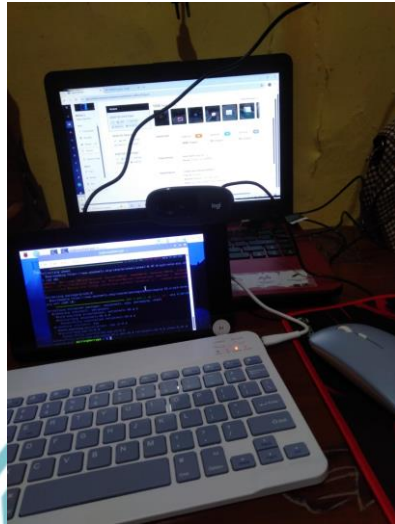
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

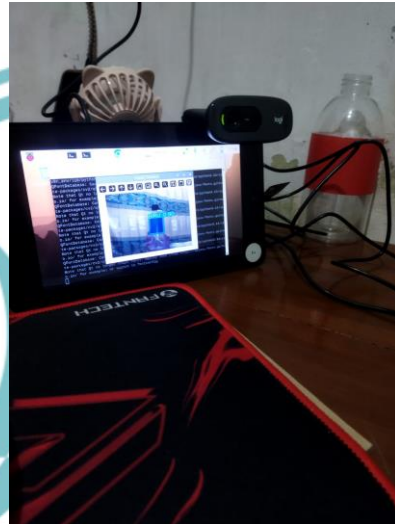
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengerjaan



Proses Pembuatan Dataset, Pelatihan Model, dan *flashing* OS



Pengujian *Real-Time* pada Raspberry Pi



Prototype Sistem Pengisian Botol Otomatis dengan Kontrol Adaptif Berbasis YOLOv8



Pengujian *Real-Time* pada Sistem Pengisian Otomatis



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

Lampiran 2 Kode *Training* Model YOLOv8

Lampiran ini melampirkan kode *training* model YOLOv8 sesuai dengan hyperparameter yang dijabarkan pada Tabel 3.2.

```
1 from ultralytics import YOLO
2
3 model = YOLO("yolov8n.pt")
4
5 model.train(
6     data="/content/BOTOL-2-6/data.yaml",
7     epochs=100,
8     imgsz=320,
9     batch=16,
10    optimizer="SGD",
11    lr0=0.01,
12    momentum=0.937,
13    weight_decay=0.0005,
14    patience=20,
15
16    # — GEOMETRI —
17    augment=True,
18    translate=0.1,
19    scale=0.2,
20    mosaic=1.0,
21
22    # — FOTOMETRI —
23    hsv_h=0.015,
24    hsv_s=0.4,
25    hsv_v=0.3,
26 )
```



Lampiran 3 Kode Evaluasi Kinerja Model Menggunakan Data Uji

Lampiran ini melampirkan kode evaluasi model YOLOv8 pada *test set*.

```
1 from ultralytics import YOLO
2
3 model = YOLO('botol.pt')
4
5 results = model.predict(
6     source='test/images',
7     save=True,
8     save_conf=True,
9     conf=0.25
10 )
```

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



Lampiran 4 Perhitungan Manual *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score*

Lampiran ini menjabarkan perhitungan metrik evaluasi yang dilakukan berdasarkan nilai *True Positive* (TP), *False Positive* (FP), dan *False Negative* (FN) dari hasil pengujian model. Berdasarkan Gambar 4.5 diketahui:

1. BIRU
 - TP = 29
 - TN = 0
 - FP = 0
 - FN = 1
2. MERAH
 - TP = 27
 - TN = 0
 - FP = 0
 - FN = 0

Perhitungan Kelas BIRU

$$\text{Precision} = \frac{29}{(29 + 0)} \quad \text{Pers. 3.1}$$

$$= 1.00$$

$$\text{Recall} = \frac{29}{(29 + 1)} \quad \text{Pers. 3.2}$$

$$= 0.967$$

$$\text{F1-Score} = 2 \times \left(\frac{1.00 \times 0.967}{1.00 + 0.967} \right) \quad \text{Pers. 3.3}$$

$$= 0.983$$

$$\text{Accuracy} = \frac{29 + 0}{(29 + 0 + 0 + 1)} \quad \text{Pers 3.4}$$

$$= 0.967$$

Perhitungan Kelas MERAH

$$\text{Precision} = \frac{27}{(27 + 0)} \quad \text{Pers. 3.1}$$

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



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

$$= 1.00$$

Recall

$$= \frac{27}{(27 + 0)}$$

Pers. 3.2

$$= 1.00$$

F1-Score

$$= 2 \times \left(\frac{1.00 \times 1.00}{1.00 + 1.00} \right)$$

Pers. 3.3

$$= 1.00$$

Accuracy

$$= \frac{27 + 0}{(27 + 0 + 0 + 0)}$$

Pers 3.4

$$= 1.00$$

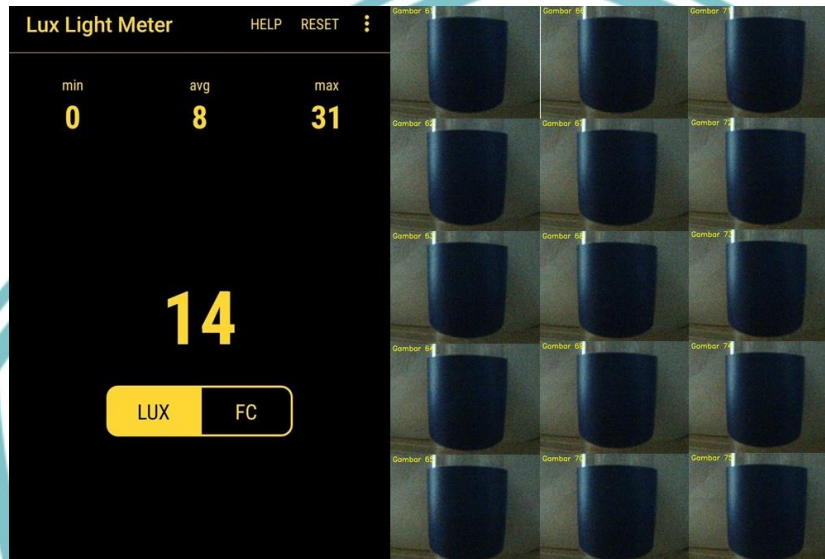
Catatan: Terdapat sedikit perbedaan pada hasil hitungan manual dengan output otomatis dari YOLOv8 karena perhitungan manual dilakukan berdasarkan pengamatan objek secara langsung, sedangkan YOLOv8 menghitung metrik secara otomatis menggunakan nilai IoU (*Intersection over Union*) (Redmon & Farhadi, 2018) dan pembulatan perhitungan numerik komputer pada kurva *Precision-Recall* (Padilla et al., 2021) melalui algoritma internal Ultralytics (Jocher et al., 2023).

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 5 Dokumentasi Pengujian Pada Berbagai Pencahayaan

Lampiran ini melampirkan dokumentasi pengujian model pada berbagai pencahayaan sebagai berikut.

1. Dokumentasi pengujian **botol berlabel biru** dengan nilai intensitas cahaya yaitu **14 lux**.



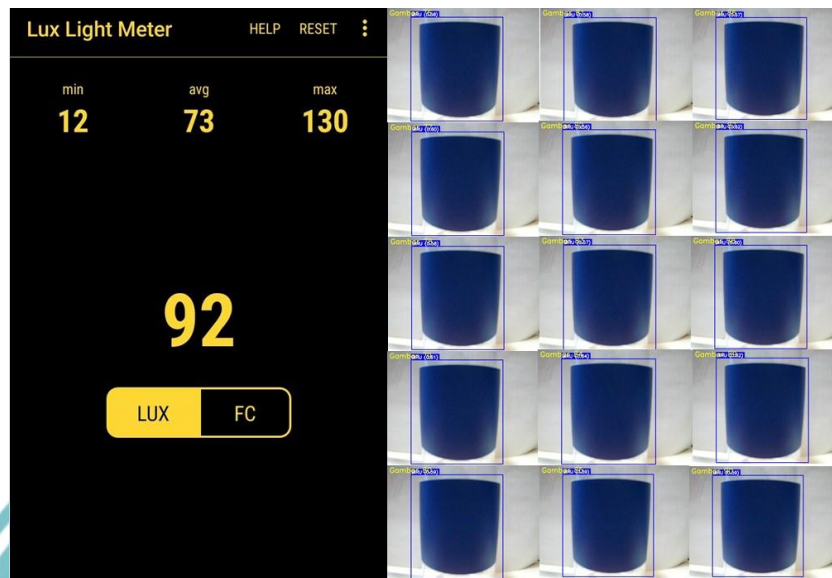
2. Dokumentasi pengujian **botol berlabel merah** dengan nilai intensitas cahaya yaitu **14 lux**.



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

3. Dokumentasi pengujian **bottol berlabel biru** dengan nilai intensitas cahaya yaitu **92 lux**.



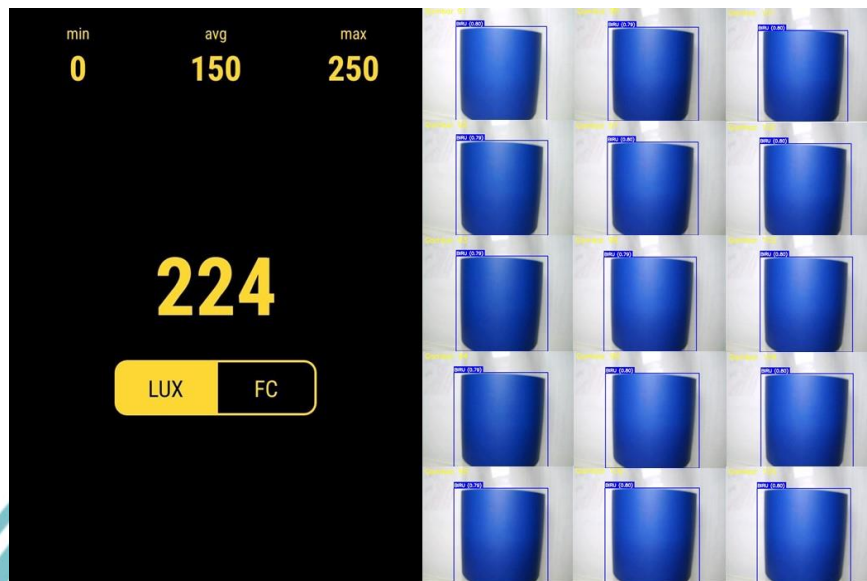
4. Dokumentasi pengujian **bottol berlabel merah** dengan nilai intensitas cahaya yaitu **92 lux**.



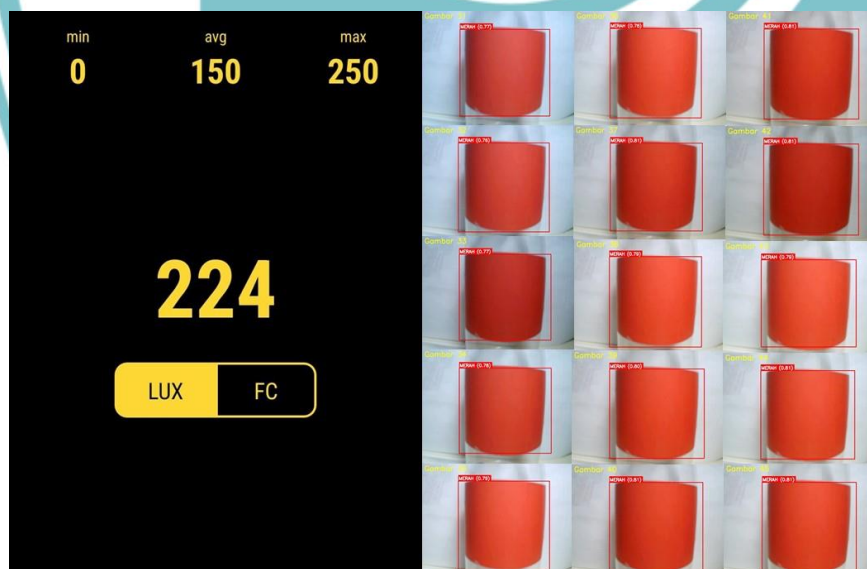
Hak Cipta :

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

5. Dokumentasi pengujian **botol berlabel biru** dengan nilai intensitas cahaya yaitu **224 lux**.



6. Dokumentasi pengujian **botol berlabel merah** dengan nilai intensitas cahaya yaitu **224 lux**.





Lampiran 6 Kode Deployment pada Raspberry Pi

Lampiran ini melampirkan kode evaluasi model YOLOv8 pada *test set*.

```
1 import sys
2 import cv2
3 import sqlite3
4 import time
5 import serial
6 from datetime import datetime
7 from PyQt6.QtWidgets import (QApplication, QMainWindow, QWidget, QVBoxLayout,
8                               QHBoxLayout, QLabel, QTableWidgetItem, QHeaderView)
9 from PyQt6.QtCore import QThread, pyqtSignal, Qt
10 from PyQt6.QtGui import QImage, QPixmap
11 from ultralytics import YOLO
12
13 # #1. KONFIGURASI DATABASE
14 def init_db():
15     conn = sqlite3.connect("database_skripsi.db")
16     cursor = conn.cursor()
17     cursor.execute('''CREATE TABLE IF NOT EXISTS riwayat (
18                     id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
19                     waktu TEXT,
20                     hasil_deteksi TEXT)''')
21     conn.commit()
22     conn.close()
23
24 def save_to_db(hasil):
25     conn = sqlite3.connect("database_skripsi.db")
26     cursor = conn.cursor()
27     waktu_sekarang = datetime.now().strftime("%H:%M:%S")
28     cursor.execute("INSERT INTO riwayat (waktu, hasil_deteksi) VALUES (?, ?)", (waktu_sekarang, hasil))
29     conn.commit()
30     conn.close()
31     return waktu_sekarang
32
33 # #2. KOMUNIKASI SERIAL
34 class DetectionThread(QThread):
35     change_pixmap_signal = pyqtSignal(QImage)
36     new_data_signal = pyqtSignal(str, str)
37
38     def run(self):
39         model = YOLO("botol.onnx", task="detect")
40
41         cap = cv2.VideoCapture(0)
42         cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH, 320)
43         cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, 240)
44
45         # --- KONFIGURASI KONEKSI SERIAL ---
46         try:
47             ser = serial.Serial(port='COM3', baudrate=115200, timeout=1)
48             time.sleep(2)
49             print("Serial terhubung di COM3")
50         except Exception as e:
51             ser = None
52             print(f"Gagal membuka port Serial: {e}. Menjalankan mode simulasi offline.")
53
54         last_detection = ""
55
56         while True:
57             ret, frame = cap.read()
58             if ret:
59
60                 results = model.predict(frame, conf=0.6, imgsz=320, verbose=False)
61
62                 detected_now = ""
63                 annotated_frame = results[0].plot()
64
65                 for box in results[0].boxes:
66                     cls = int(box.cls[0])
67                     detected_now = model.names[cls]
68
69                 if detected_now != "" and detected_now != last_detection:
70                     waktu = save_to_db(detected_now)
71
72                     # --- KIRIM DATA VIA SERIAL ---
73                     if ser and ser.is_open:
74                         try:
75                             data_kirim = f"{detected_now}\n"
76                             ser.write(data_kirim.encode('utf-8'))
77                             print(f"Berhasil terkirim ke Serial: {detected_now}")
78                         except Exception as e:
79                             print(f"Gagal mengirim data Serial: {e}")
80
81                     self.new_data_signal.emit(waktu, detected_now)
82                     last_detection = detected_now
83                 elif detected_now == "":
84                     last_detection = ""
85
86                 rgb_image = cv2.cvtColor(annotated_frame, cv2.COLOR_BGR2RGB)
87                 h, w, ch = rgb_image.shape
88                 qt_img = QImage(rgb_image.data, w, h, ch * w, QImage.Format.Format_RGB888)
89                 self.change_pixmap_signal.emit(qt_img)
90
91                 time.sleep(0.01)
92
93         if ser and ser.is_open:
94             ser.close()
95         cap.release()
```

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



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
99
100 # #3. UI DASHBOARD 7 INCH (800x480) **Simulasi
101 class MonitoringApp(QMainWindow):
102     def __init__(self):
103         super().__init__()
104         self.setWindowTitle("Dashboard Smart Sorting")
105
106         self.setFixedSize(800, 440)
107
108         # Layout Utama: Horizontal
109         main_layout = QHBoxLayout()
110         main_layout.setContentsMargins(10, 10, 10, 10)
111         main_layout.setSpacing(15)
112
113         # --- KIRI: AREA VIDEO ---
114         left_column = QVBoxLayout()
115
116         self.label_video = QLabel("Memuat Kamera...")
117         self.label_video.setFixedSize(320, 240)
118         self.label_video.setStyleSheet("""
119             background-color: #1e272e;
120             border: 2px solid #34495e;
121             border-radius: 5px;
122         """)
123         self.label_video.setAlignment(Qt.AlignmentFlag.AlignCenter)
124
125         self.label_status = QLabel("STATUS: SISTEM AKTIF")
126         self.label_status.setStyleSheet("color: #2ecc71; font-weight: bold; font-size: 14px;")
127
128         self.label_res = QLabel("Resolution: 320x240 (Optimized)")
129         self.label_res.setStyleSheet("color: #95a5a6; font-size: 10px;")
130
131         left_column.addStretch()
132         left_column.addWidget(self.label_video, alignment=Qt.AlignmentFlag.AlignCenter)
133         left_column.addWidget(self.label_status, alignment=Qt.AlignmentFlag.AlignCenter)
134         left_column.addWidget(self.label_res, alignment=Qt.AlignmentFlag.AlignCenter)
135         left_column.addStretch()
136
137         # --- KANAN: AREA TABEL ---
138         right_column = QVBoxLayout()
139
140         title_table = QLabel("RIWAYAT DETEKSI")
141         title_table.setStyleSheet("font-weight: bold; font-size: 12px; color: #34495e;")
142
143         self.table = QTableWidgetItem(0, 2)
144         self.table.setHorizontalHeaderLabels(["waktu", "Objek"])
145         self.table.horizontalHeader().setSectionResizeMode(QHeaderView.ResizeMode.Stretch)
146         self.table.setStyleSheet("""
147             QTableWidgetItem { background-color: white; border-radius: 5px; }
148             QHeaderView::section { background-color: #ecf0f1; padding: 4px; font-weight: bold; }
149         """)
150
151         right_column.addWidget(title_table)
152         right_column.addWidget(self.table)
153
154         main_layout.addLayout(left_column, 1)
155         main_layout.addLayout(right_column, 1)
156
157         container = QWidget()
158         container.setLayout(main_layout)
159         self.setCentralWidget(container)
160
161         init_db()
162         self.start_thread()
163
164     def start_thread(self):
165         self.thread = DetectionThread()
166         self.thread.change_pixmap_signal.connect(self.update_image)
167         self.thread.new_data_signal.connect(self.update_table)
168         self.thread.start()
169
170     def update_image(self, qt_img):
171         self.label_video.setPixmap(QPixmap.fromImage(qt_img))
172
173     def update_table(self, waktu, hasil):
174         self.table.insertRow(0)
175         self.table.setItem(0, 0, QTableWidgetItem(waktu))
176         self.table.setItem(0, 1, QTableWidgetItem(hasil))
177
178         if self.table.rowCount() > 50:
179             self.table.removeRow(50)
180
181     def closeEvent(self, event):
182         if hasattr(self, 'thread'):
183             self.thread.terminate()
184             event.accept()
185
186 if __name__ == "__main__":
187     app = QApplication(sys.argv)
188     window = MonitoringApp()
189     window.show()
190     sys.exit(app.exec())
```

Lampiran 7 Data Evaluasi Kinerja Perangkat Edge

Lampiran ini merangkum hasil perhitungan rata-rata waktu inferensi dan rata-rata berdasarkan rumus pers. 3.5 dan pers. 3.6 dalam bentuk tabel.

No	Ukuran Frame	Informasi Deteksi	Preprocess (ms)	Inference (ms)	Postprocess (ms)	Total Latency (ms)	FPS
1	320x320	1 BIRU	5,6	120,7	2,9	129,2	7,740
2	320x320	1 BIRU	4,4	118,0	2,9	125,3	7,981
3	320x320	1 BIRU	8,3	119,2	2,9	130,4	7,669
4	320x320	1 BIRU	3,3	117,5	5,0	125,8	7,949
5	320x320	1 BIRU	4,5	121,4	5,9	131,8	7,587
6	320x320	1 BIRU	3,7	117,9	2,5	124,1	8,058
7	320x320	1 BIRU	4,4	120,5	2,8	127,7	7,831
8	320x320	1 BIRU	3,8	123,1	2,5	129,4	7,728
9	320x320	1 BIRU	4,7	118,5	2,5	125,7	7,955
10	320x320	1 BIRU	7,6	119,1	3,2	129,9	7,698
11	320x320	1 BIRU	6,2	118,7	3,5	128,4	7,788
12	320x320	1 BIRU	5,5	120,0	3,8	129,3	7,734
13	320x320	1 BIRU	6,2	118,0	3,2	127,4	7,849
14	320x320	1 BIRU	5,4	119,7	3,2	128,3	7,794
15	320x320	2 BIRUs	5,8	121,6	3,6	131,0	7,634
16	320x320	1 BIRU	5,9	117,7	3,5	127,1	7,868
17	320x320	1 BIRU	6,1	118,2	3,6	127,9	7,819
18	320x320	1 BIRU	4,8	118,0	3,2	126,0	7,937
19	320x320	1 BIRU	6,6	121,2	3,5	131,3	7,616
20	320x320	1 BIRU	4,8	118,9	2,8	126,5	7,905
21	320x320	1 BIRU	4,6	120,8	3,0	128,4	7,788
22	320x320	1 BIRU	4,3	119,7	2,9	126,9	7,880
23	320x320	1 BIRU	3,9	118,5	2,8	125,2	7,987
24	320x320	1 BIRU	4,0	118,6	5,4	128,0	7,813
25	320x320	1 BIRU	5,8	119,6	2,8	128,2	7,800
26	320x320	1 BIRU	7,6	119,9	2,5	130,0	7,692
27	320x320	1 BIRU	4,6	118,5	2,6	125,7	7,955
28	320x320	1 BIRU	4,3	120,7	3,2	128,2	7,800
29	320x320	1 BIRU	4,7	121,0	3,0	128,7	7,770
30	320x320	1 BIRU	4,0	119,4	5,4	128,8	7,764
31	320x320	1 BIRU	5,1	117,7	6,0	128,8	7,764
32	320x320	1 BIRU	4,8	118,7	3,2	126,7	7,893

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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Ukuran Frame	Informasi Deteksi	Preprocess (ms)	Inference (ms)	Postprocess (ms)	Total Latency (ms)	FPS
33	320x320	1 BIRU	5,9	122,1	3,2	131,2	7,622
34	320x320	1 BIRU	5,6	118,9	3,2	127,7	7,831
35	320x320	<i>no detections</i>	6,2	121,1	1,4	128,7	7,770
36	320x320	<i>no detections</i>	4,9	120,6	1,3	126,8	7,886
37	320x320	1 MERAH	5,3	122,8	2,0	130,1	7,686
38	320x320	1 MERAH	5,2	122,8	3,2	131,2	7,622
39	320x320	1 MERAH	6,1	118,1	3,5	127,7	7,831
40	320x320	1 MERAH	5,2	119,0	3,2	127,4	7,849
41	320x320	1 MERAH	6,4	117,4	3,2	127,0	7,874
42	320x320	1 MERAH	4,4	124,5	3,5	132,4	7,553
43	320x320	1 MERAH	6,1	121,6	3,5	131,2	7,622
44	320x320	1 MERAH	5,4	118,8	3,2	127,4	7,849
45	320x320	1 MERAH	6,6	117,2	3,2	127,0	7,874
46	320x320	1 MERAH	4,8	122,6	3,0	130,4	7,669
47	320x320	1 MERAH	4,9	118,3	2,5	125,7	7,955
48	320x320	1 MERAH	3,3	118,3	3,1	124,7	8,019
49	320x320	1 MERAH	4,5	129,9	2,9	137,3	7,283
50	320x320	1 MERAH	3,7	122,3	3,0	129,0	7,752
51	320x320	1 MERAH	4,9	117,9	2,9	125,7	7,955
52	320x320	1 MERAH	3,6	120,3	2,9	126,8	7,886
53	320x320	1 MERAH	7,0	121,5	2,9	131,4	7,610
54	320x320	1 MERAH	3,8	118,8	5,9	128,5	7,782
55	320x320	1 MERAH	4,5	118,4	2,5	125,4	7,974
56	320x320	1 MERAH	7,8	121,7	2,9	132,4	7,553
57	320x320	1 MERAH	4,7	123,1	2,5	130,3	7,675
58	320x320	1 MERAH	4,9	118,2	2,9	126,0	7,937
59	320x320	<i>no detections</i>	7,6	119,4	1,3	128,3	7,794
60	320x320	1 MERAH	3,6	121,0	2,5	127,1	7,868
61	320x320	1 MERAH	4,4	123,1	2,5	130,0	7,692
62	320x320	1 MERAH	3,6	119,2	2,9	125,7	7,955
63	320x320	1 MERAH	4,4	118,4	2,8	125,6	7,962
64	320x320	1 MERAH	6,5	124,6	2,5	133,6	7,485
65	320x320	1 MERAH	4,0	118,9	2,9	125,8	7,949
66	320x320	1 MERAH	3,3	119,9	2,8	126,0	7,937
67	320x320	1 MERAH	8,4	121,8	2,9	133,1	7,513
68	320x320	1 MERAH	3,3	119,0	2,8	125,1	7,994
69	320x320	1 MERAH	4,9	118,8	6,2	129,9	7,698

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

No	Ukuran Frame	Informasi Deteksi	Preprocess (ms)	Inference (ms)	Postprocess (ms)	Total Latency (ms)	FPS
70	320x320	1 MERAH	7,1	128,5	3,7	139,3	7,179
71	320x320	1 MERAH	5,1	120,4	6,0	131,5	7,605
72	320x320	1 MERAH	3,3	119,2	2,5	125,0	8,000
73	320x320	1 MERAH	4,7	118,7	2,9	126,3	7,918
74	320x320	1 MERAH	5,0	121,0	2,5	128,5	7,782
75	320x320	1 MERAH	4,4	120,4	2,6	127,4	7,849
76	320x320	1 MERAH	3,7	122,0	6,0	131,7	7,593
77	320x320	1 MERAH	4,6	121,3	2,9	128,8	7,764
78	320x320	1 MERAH	3,6	118,0	2,5	124,1	8,058
79	320x320	1 MERAH	4,7	118,6	2,9	126,2	7,924
80	320x320	1 BIRU, 1 MERAH	3,1	119,6	2,9	125,6	7,962
81	320x320	1 BIRU, 1 MERAH	2,8	136,0	6,1	144,9	6,901
82	320x320	1 BIRU	5,0	122,6	2,2	129,8	7,704
83	320x320	1 BIRU	2,7	126,0	5,6	134,3	7,446
84	320x320	1 BIRU	2,1	124,0	2,1	128,2	7,800
85	320x320	1 BIRU	9,6	118,4	2,9	130,9	7,639
86	320x320	1 BIRU	3,8	118,2	2,9	124,9	8,006
87	320x320	1 BIRU	5,7	121,7	3,1	130,5	7,663
88	320x320	1 BIRU	3,4	117,3	2,9	123,6	8,091
89	320x320	1 BIRU	7,0	121,6	2,8	131,4	7,610
90	320x320	1 BIRU	6,2	123,4	2,8	132,4	7,553
91	320x320	1 BIRU	4,4	121,4	2,5	128,3	7,794
92	320x320	1 BIRU	3,9	117,2	2,6	123,7	8,084
93	320x320	1 BIRU	6,0	119,1	5,8	130,9	7,639
94	320x320	1 BIRU	4,0	121,1	2,6	127,7	7,831
95	320x320	1 BIRU	5,7	118,0	3,6	127,3	7,855
96	320x320	1 BIRU	4,2	119,1	2,8	126,1	7,930
97	320x320	1 BIRU	4,4	121,2	2,9	128,5	7,782
98	320x320	1 BIRU	7,4	122,4	2,9	132,7	7,536
99	320x320	1 BIRU	3,9	118,6	2,6	125,1	7,994
100	320x320	1 BIRU	4,1	118,1	6,4	128,6	7,776
101	320x320	1 BIRU	4,1	121,6	2,5	128,2	7,800
102	320x320	1 BIRU	4,0	117,5	2,8	124,3	8,045
103	320x320	1 BIRU	8,7	119,4	2,5	130,6	7,657
104	320x320	no detections	4,9	118,3	1,3	124,5	8,032

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

No	Ukuran Frame	Informasi Deteksi	Preprocess (ms)	Inference (ms)	Postprocess (ms)	Total Latency (ms)	FPS
105	320x320	<i>no detections</i>	4,2	120,8	1,4	126,4	7,911
106	320x320	1 MERAH	4,4	119,0	3,5	126,9	7,880
107	320x320	1 MERAH	5,2	124,9	5,8	135,9	7,358
108	320x320	1 MERAH	3,3	121,5	2,9	127,7	7,831
109	320x320	1 MERAH	6,4	117,2	2,5	126,1	7,930
110	320x320	1 MERAH	3,3	120,4	2,9	126,6	7,899
111	320x320	1 MERAH	6,1	118,6	3,2	127,9	7,819
112	320x320	1 MERAH	5,3	119,1	2,8	127,2	7,862
113	320x320	1 MERAH	5,3	120,4	3,6	129,3	7,734
114	320x320	1 MERAH	4,8	117,6	3,6	126,0	7,937
115	320x320	1 MERAH	6,0	121,4	3,1	130,5	7,663
116	320x320	1 MERAH	3,7	117,4	2,9	124,0	8,065
117	320x320	1 MERAH	6,9	120,2	3,0	130,1	7,686
118	320x320	1 MERAH	4,4	117,7	3,3	125,4	7,974
119	320x320	1 MERAH	6,9	118,3	2,9	128,1	7,806
120	320x320	1 MERAH	3,7	118,7	5,0	127,4	7,849
121	320x320	1 MERAH	4,0	119,7	4,8	128,5	7,782
122	320x320	1 MERAH	3,3	120,8	3,0	127,1	7,868
123	320x320	1 MERAH	4,4	117,5	2,5	124,4	8,039
124	320x320	1 MERAH	4,1	121,0	3,6	128,7	7,770
125	320x320	1 MERAH	6,6	118,5	4,1	129,2	7,740
126	320x320	1 MERAH	5,9	117,7	3,2	126,8	7,886
127	320x320	1 MERAH	5,7	118,7	3,2	127,6	7,837
128	320x320	1 BIRU, 1 MERAH	4,9	118,2	3,5	126,6	7,899
129	320x320	1 BIRU	6,3	122,4	3,5	132,2	7,564
130	320x320	1 BIRU	5,0	121,9	2,1	129,0	7,752
131	320x320	1 BIRU	5,6	122,1	2,2	129,9	7,698
132	320x320	1 BIRU	6,7	121,5	2,9	131,1	7,628
133	320x320	1 BIRU	4,5	118,0	5,9	128,4	7,788
134	320x320	1 BIRU	3,9	117,9	2,9	124,7	8,019
135	320x320	1 BIRU	7,5	119,4	2,8	129,7	7,710
136	320x320	1 BIRU	3,3	121,0	2,9	127,2	7,862
137	320x320	1 BIRU	6,9	118,8	2,5	128,2	7,800
138	320x320	1 BIRU	4,9	121,1	2,9	128,9	7,758
139	320x320	1 BIRU	5,3	120,6	2,5	128,4	7,788
140	320x320	1 BIRU	6,1	118,0	2,8	126,9	7,880



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Ukuran Frame	Informasi Deteksi	Preprocess (ms)	Inference (ms)	Postprocess (ms)	Total Latency (ms)	FPS
141	320x320	1 BIRU	4,3	119,3	2,5	126,1	7,930
142	320x320	1 BIRU	3,3	119,0	2,9	125,2	7,987
143	320x320	1 BIRU	6,6	120,7	2,9	130,2	7,680
144	320x320	1 BIRU	3,8	119,2	2,9	125,9	7,943
145	320x320	1 BIRU	4,9	121,3	2,8	129,0	7,752
146	320x320	1 BIRU	3,0	121,1	2,6	126,7	7,893
147	320x320	1 BIRU	4,0	118,4	2,0	124,4	8,039
148	320x320	<i>no detections</i>	5,8	118,1	1,4	125,3	7,981
149	320x320	<i>no detections</i>	4,0	119,0	1,3	124,3	8,045
150	320x320	<i>no detections</i>	3,5	121,1	1,4	126,0	7,937
151	320x320	<i>no detections</i>	4,5	118,2	1,4	124,1	8,058
152	320x320	<i>no detections</i>	3,9	121,1	1,4	126,4	7,911
153	320x320	<i>no detections</i>	4,3	118,5	2,2	125,0	8,000
154	320x320	1 MERAH	6,3	118,1	3,2	127,6	7,837
155	320x320	1 MERAH	5,8	122,1	5,5	133,4	7,496
156	320x320	1 MERAH	3,8	118,0	2,9	124,7	8,019
157	320x320	1 MERAH	4,5	122,9	2,8	130,2	7,680
158	320x320	1 MERAH	3,7	117,6	4,8	126,1	7,930
159	320x320	1 MERAH	4,7	120,8	5,6	131,1	7,628
160	320x320	1 MERAH	3,2	120,3	2,9	126,4	7,911
161	320x320	1 MERAH	4,8	121,2	7,9	133,9	7,468
162	320x320	1 MERAH	3,3	118,5	6,1	127,9	7,819
163	320x320	1 MERAH	4,7	120,3	2,5	127,5	7,843
164	320x320	1 MERAH	3,2	121,5	2,9	127,6	7,837
165	320x320	1 MERAH	4,3	118,0	5,7	128,0	7,813
166	320x320	1 MERAH	3,7	120,2	5,7	129,6	7,716
167	320x320	1 MERAH	3,9	120,5	2,9	127,3	7,855
168	320x320	1 MERAH	8,9	117,3	3,2	129,4	7,728
169	320x320	1 MERAH	4,8	118,7	2,6	126,1	7,930
170	320x320	1 MERAH	7,8	117,9	2,9	128,6	7,776
171	320x320	1 MERAH	4,2	121,1	2,9	128,2	7,800
172	320x320	1 MERAH	5,2	118,6	2,9	126,7	7,893
173	320x320	1 MERAH	4,1	123,7	2,9	130,7	7,651
174	320x320	1 MERAH	3,9	122,0	2,9	128,8	7,764
175	320x320	<i>no detections</i>	5,0	117,2	1,3	123,5	8,097
176	320x320	1 BIRU	3,2	117,6	2,9	123,7	8,084
177	320x320	1 BIRU	4,4	122,5	2,5	129,4	7,728



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Ukuran Frame	Informasi Deteksi	Preprocess (ms)	Inference (ms)	Postprocess (ms)	Total Latency (ms)	FPS
178	320x320	1 BIRU	5,8	118,4	3,2	127,4	7,849
179	320x320	1 BIRU	5,9	118,6	3,2	127,7	7,831
180	320x320	2 BIRUs	5,3	121,5	3,2	130,0	7,692
181	320x320	2 BIRUs	5,9	124,1	3,2	133,2	7,508
182	320x320	2 BIRUs	5,2	117,5	3,6	126,3	7,918
183	320x320	1 BIRU	5,8	118,8	2,8	127,4	7,849
184	320x320	<i>no detections</i>	5,0	118,5	1,3	124,8	8,013
185	320x320	<i>no detections</i>	5,9	118,4	1,3	125,6	7,962
186	320x320	1 BIRU	4,7	118,6	2,0	125,3	7,981
187	320x320	<i>no detections</i>	4,3	124,5	1,3	130,1	7,686
188	320x320	<i>no detections</i>	5,1	121,1	1,4	127,6	7,837
189	320x320	<i>no detections</i>	4,1	117,6	1,3	123,0	8,130
190	320x320	<i>no detections</i>	7,1	118,1	1,4	126,6	7,899
191	320x320	<i>no detections</i>	4,8	117,4	1,4	123,6	8,091
192	320x320	<i>no detections</i>	2,7	121,3	1,3	125,3	7,981
193	320x320	<i>no detections</i>	5,1	117,7	1,3	124,1	8,058
194	320x320	<i>no detections</i>	4,3	123,5	1,3	129,1	7,746
195	320x320	<i>no detections</i>	6,1	120,3	1,3	127,7	7,831
196	320x320	<i>no detections</i>	4,9	117,7	1,3	123,9	8,071
197	320x320	1 MERAH	5,8	118,2	3,2	127,2	7,862
198	320x320	1 BIRU, 1 MERAH	3,4	131,7	3,6	138,7	7,210
199	320x320	1 MERAH	6,4	121,8	3,5	131,7	7,593
200	320x320	1 MERAH	5,4	125,9	3,6	134,9	7,413
201	320x320	1 MERAH	6,2	118,5	3,2	127,9	7,819
202	320x320	1 MERAH	5,4	117,9	2,8	126,1	7,930
203	320x320	1 MERAH	6,4	119,5	2,8	128,7	7,770
204	320x320	1 MERAH	4,8	119,7	3,5	128,0	7,813
205	320x320	1 MERAH	6,2	120,2	3,2	129,6	7,716
206	320x320	1 MERAH	4,8	119,5	2,9	127,2	7,862
207	320x320	1 MERAH	5,8	120,7	2,9	129,4	7,728
208	320x320	1 MERAH	5,2	118,2	3,5	126,9	7,880
209	320x320	1 MERAH	5,7	120,2	5,6	131,5	7,605
210	320x320	1 MERAH	6,1	120,3	2,5	128,9	7,758
211	320x320	1 MERAH	5,6	117,7	2,8	126,1	7,930
212	320x320	1 MERAH	3,6	119,0	2,8	125,4	7,974
213	320x320	1 MERAH	8,0	117,2	2,9	128,1	7,806



© 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

No	Ukuran Frame	Informasi Deteksi	Preprocess (ms)	Inference (ms)	Postprocess (ms)	Total Latency (ms)	FPS
214	320x320	1 MERAH	3,6	120,7	6,3	130,6	7,657
215	320x320	1 MERAH	4,2	120,0	2,9	127,1	7,868
Rata-rata waktu inferensi				120,1	Rata-rata FPS	7,807	

