



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMILAHAN DAN  
PENCACAH SAMPAH BERBASIS *DEEP LEARNING***

**SKRIPSI**

**REZKYTADEWI PUSPITA**

**2007421013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**TAHUN 2024**



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMILAHAN DAN  
PENCACAH SAMPAH BERBASIS *DEEP LEARNING***

**RANCANG BANGUN SISTEM KLASIFIKASI OBJEK  
SAMPAH MENGGUNAKAN YOLOv8 PADA  
RASPBERRY PI**

**SKRIPSI**

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

**REZKYTADEWI PUSPITA**

**2007421013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
TAHUN 2024**



## © Hak Cipta milik Jurusan TIK 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rezkytadewi Puspita  
NIM : 2007421013  
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / T.Multimedia dan Jaringan  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pemilahan dan Pencacah Sampah Berbasis *Deep Learning*

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 lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 16 Agustus 2024  
Yang membuat pernyataan



(Rezkytadewi Puspita)

NIM 2007421013





© Hak Cipta milik Jurusan TIK 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Rezkytadewi Puspita  
NIM : 2007421013  
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pemilahan dan Pencacah Sampah Berbasis *Deep Learning*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari **Jumat**, Tanggal **02**, Bulan **Agustus**, Tahun **2024** dan dinyatakan **LULUS**.

	Disahkan Oleh	Tanda Tangan
Pembimbing I	: Dr. Indra Hermawan, S.Kom., M.Kom.	
Penguji I	: Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si	
Penguji II	: Ayu Rosyida Zain, S.ST., M.T.	
Penguji III	: Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom.	

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

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

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah Swt. karena atas limpahan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir untuk memenuhi syarat kelulusan dalam Politeknik Negeri Jakarta. Dalam penulisan, penulis berusaha dengan semaksimal mungkin dalam menyusun skripsi berdasarkan hasil kegiatan belajar yang telah dilakukan. Saran dan kritik yang sifatnya membangun begitu diharapkan oleh penyusun dalam penulisan laporan berikutnya agar lebih baik lagi.

Adapun dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyusunan dan penyelesaian skripsi yakni di antaranya:

1. Kepada Bapak Dr. Indra Hermawan, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing dalam perancangan dan penulisan skripsi.
2. Orang tua, Bapak Agus Purwanto dan Ibu Dian Elfia, serta kakak, Dhea Putri Alifia, yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan baik secara materi maupun non-materi.
3. Teman terdekat, Qothrunnada Annadhifah, yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan.
4. Teman-teman program studi Teknik Multimedia dan Jaringan yang bersama-sama membantu dan mendukung skripsi yang dilakukan antar satu sama lain.
5. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung dalam penyelesaian laporan ini.

Akhir kata, penyusun berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta dapat dijadikan motivasi dalam pengembangan yang akan dilakukan berikutnya.

Depok, 13 Juli 2024

Rezkytadewi Puspita





© Hak Cipta milik Jurusan TIK 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Rezkytadewi Puspita  
NIM : 2007421013  
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer/Teknik Multimedia dan Jaringan

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

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMILAHAN DAN PENCACAH SAMPAH  
BERBASIS DEEP LEARNING**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/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 Agustus 2024

Yang Menyatakan



Rezkytadewi Puspita

NIM. 2007421013



## Rancang Bangun Sistem Pemilahan dan Pencacah Sampah Berbasis *Deep Learning*

### ABSTRAK

Masalah sampah yang tidak terkelola dengan baik di kota besar seperti Depok berdampak serius terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Penelitian ini mengembangkan sistem pemilahan dan pencacah sampah berbasis *Deep Learning* menggunakan algoritma *You Only Look Once (YOLO)* versi 8, diimplementasikan pada perangkat *Raspberry Pi*. Sistem ini dirancang untuk mengklasifikasikan enam jenis sampah, yakni kaca, logam, kardus, plastik, kertas, dan sampah organik. Metode penelitian meliputi pengumpulan dan anotasi data citra sampah untuk melatih model *YOLOv8*, yang dibandingkan dengan model *YOLOv5m* dan *RCNN* berdasarkan *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *mean Average Precision (mAP)*. Hasil evaluasi menunjukkan *YOLOv8* dengan 200 epochs memiliki performa terbaik dengan *precision* 0.87, *recall* 0.805, *F1-score* 0.836, dan *mAP* 0.87. Implementasi sistem melibatkan pelatihan algoritma di *Jupyter Notebook* dan pengujian pada *Raspberry Pi*. Pengujian citra menunjukkan *YOLOv8* memiliki tingkat kepercayaan 0.92 dan waktu inferensi 27.59 detik. Pengujian stream menunjukkan tingkat kepercayaan 0.84 dengan waktu inferensi 23.43 detik. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi klasifikasi sampah yang menunjukkan potensi besar *YOLOv8* pada *Raspberry Pi* dalam meningkatkan pengelolaan sampah di tingkat lokal.

**Kata Kunci:** *Deep Learning, Klasifikasi Sampah, Machine Learning, Pemilahan Sampah, Raspberry Pi*

#### 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 kritis 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Penelitian Terkait .....	6
2.2 Studi Literatur.....	8
2.2.1 <i>Artificial Intelligence (AI) dan Deep Learning</i> .....	8
2.2.2 <i>Region-based Convolutional Neural Networks (RCNN)</i> .....	8





**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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2.2.3 <i>You Only Look Once</i> (YOLO) .....	10
2.2.4 Komponen Software .....	11
2.2.5 Kamera USB .....	12
2.2.6 Parameter Evaluasi Kinerja .....	13
2.2.7 Parameter Evaluasi Perangkat Keras .....	15
BAB III .....	17
METODE PENELITIAN .....	17
3.1 Rancangan Penelitian .....	17
3.2 Tahapan Penelitian .....	19
3.3 Objek Penelitian .....	25
BAB IV .....	26
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
4.1 Analisis Kebutuhan .....	26
4.1.1 Kebutuhan Fungsional .....	26
4.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional .....	26
4.2 Perancangan Sistem .....	28
4.2.1 Perancangan Pelatihan Algoritma YOLO dan RCNN .....	28
4.2.2 Perancangan Implementasi Raspberry Pi .....	29
4.3 Implementasi Sistem .....	31
4.3.1 Implementasi Pelatihan Algoritma YOLO .....	31
4.3.2 Implementasi Algoritma Pengujian YOLOv8l dan YOLOv5m .....	43
4.3.3 Implementasi Sistem pada Raspberry Pi .....	45
4.3.4 Implementasi Algoritma YOLO pada Raspberry Pi .....	47
4.4 Pengujian .....	48



**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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4.1 Deskripsi Pengujian .....	48
4.4.2 Prosedur Pengujian .....	49
4.4.3 Data Hasil Pengujian .....	53
4.4.4 Evaluasi Pengujian.....	56
BAB V.....	62
PENUTUP.....	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA .....	64
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	69







**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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	6
Tabel 4. 1 Kebutuhan Non-Fungsional .....	26
Tabel 4. 2 Informasi Dataset Dasar .....	32
Tabel 4. 3 Informasi Dataset .....	35
Tabel 4. 4 Evaluasi Performa YOLOv8 .....	35
Tabel 4. 5 Evaluasi Kinerja YOLO dan RCNN .....	42
Tabel 4. 6 Deskripsi Pengujian .....	49
Tabel 4. 7 Rata-rata Pengujian Citra pada Algoritma YOLO .....	54
Tabel 4. 8 Rata-rata Pengujian <i>Stream</i> pada Algoritma YOLO .....	55





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur RCNN.....	9
Gambar 2. 2 Arsitektur YOLOv8 .....	10
Gambar 2. 3 Confusion Matrix .....	13
Gambar 3. 1 Flowchart Sistem Klasifikasi Objek Sampah.....	18
Gambar 3. 2 Diagram Proses Training dan Testing Model YOLO .....	19
Gambar 3. 3 Tahapan Penelitian .....	20
Gambar 4. 1 Proses Pembangunan YOLO.....	29
Gambar 4. 2 Proses Implementasi pada Raspberry Pi .....	30
Gambar 4. 3 Citra Dataset Sampah .....	32
Gambar 4. 4 Data Annotation .....	33
Gambar 4. 5 Perbandingan Citra Sebelum dan Setelah Padding .....	34
Gambar 4. 6 Proses Pelatihan Model Pendeteksian Sampah .....	36
Gambar 4. 7 Grafik perbandingan <i>Precision</i> untuk berbagai model YOLOv8 pada beberapa <i>epochs</i> .....	38
Gambar 4. 8 Grafik perbandingan <i>Recall</i> untuk berbagai model YOLOv8 pada beberapa <i>epochs</i> .....	38
Gambar 4. 9 Grafik perbandingan F1-Score untuk berbagai model YOLOv8 pada beberapa <i>epochs</i> .....	39
Gambar 4. 10 Grafik perbandingan mAP50 untuk berbagai model YOLOv8 pada beberapa <i>epochs</i> .....	40
Gambar 4. 11 <i>Confusion Matrix</i> untuk Model YOLOv8l dengan <i>Epochs</i> 200 .....	41
Gambar 4. 12 Kurva Metrik Pelatihan YOLOv8l.....	42
Gambar 4. 13 Proses Pembacaan Parameter <i>Time Inference</i> , <i>CPU Utilization</i> , <i>Memory Usage</i> , dan <i>Temperature</i> .....	44
Gambar 4. 14 Program untuk mematikan Program .....	44
Gambar 4. 15 Script Update dan Upgrade Sistem .....	45
Gambar 4. 16 Script Instalasi OpenCV .....	45
Gambar 4. 17 Script Instalasi Library Python Tambahan.....	46

**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 dari Jurusan TIK 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 18 Script Instalasi PyTorch dan Torchvision .....	46
Gambar 4. 19 Script Instalasi psutil .....	46
Gambar 4. 20 Script Instalasi YOLO dari Ultralytics.....	47
Gambar 4. 21 Instalasi YOLO .....	48
Gambar 4. 22 Prosedur Pengujian Gambar dengan Algoritma YOLO.....	51
Gambar 4. 23 Prosedur Pengujian Stream dengan Algoritma YOLO .....	52
Gambar 4. 24 Hasil Pengujian Gambar.....	53
Gambar 4. 25 Hasil Pengujian <i>Stream</i> .....	55
Gambar 4. 26 Evaluasi <i>Confidence</i> .....	57
Gambar 4. 27 Evaluasi <i>Inference Time</i> .....	58
Gambar 4. 28 Evaluasi <i>CPU Utilization</i> .....	59
Gambar 4. 29 Evaluasi <i>Memory Usage</i> .....	60
Gambar 4. 30 Evaluasi <i>Temperature</i> .....	61





**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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan persoalan yang meresahkan, tidak hanya di Indonesia tetapi juga secara global (Fauzi et al., 2020). Di Indonesia sendiri, data terkini menyoroti masalah serius ini dengan negara ini menghasilkan sekitar 35,930,577.20 ton sampah setiap tahunnya (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2022). Meskipun telah ada upaya pengelolaan sampah, sekitar 37.51% atau sekitar 13,476,148.13 ton sampah belum dikelola secara optimal (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2022).

Kota-kota besar di Indonesia, seperti Depok, menjadi cerminan nyata dari dampak akumulasi sampah (Maesarini et al., 2020). Setiap harinya, sekitar 900 - 1.000 ton sampah dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Cipayang di Depok, mengakibatkan TPA tersebut mengakumulasi sampah hingga mencapai sekitar 3,5 juta *metric* ton (Naufal & Maulana, 2023). Penumpukan sampah sebesar ini mengindikasikan tantangan serius dalam pengelolaan sampah di tingkat lokal (Naufal & Maulana, 2023).

Penyebab utama dari masalah penumpukan sampah ini dapat ditelusuri ke kurangnya efisiensi dalam pengelolaan sampah (Maesarini et al., 2020). Padahal di Kota Depok, pengelolaan sampah melibatkan pengumpulan, pengangkutan, dan pembuangan akhir yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) (Naufal & Maulana, 2023). Namun, tingkat kesadaran yang rendah di tingkat rumah tangga tentang pentingnya pemilahan sampah dan kurangnya proses pengelolaan yang optimal turut menyumbang pada krisis sampah yang terjadi (Maesarini et al., 2020).

Tumpukan sampah yang tidak terkelola dengan baik memiliki dampak serius terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Pencampuran sampah dapat meningkatkan risiko kesehatan bagi individu yang terlibat dalam pengelolaan sampah (Priyadi et al., 2023). Paparan terhadap bahan berbahaya atau zat kimia beracun dalam



sampah dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti gangguan pernapasan, iritasi kulit, dan masalah kesehatan lainnya (Priyadi et al., 2023). Ini menyoroti pentingnya pemisahan sampah yang benar guna melindungi lingkungan dan kesehatan manusia dari risiko yang ditimbulkan oleh pencampuran sampah. Dampaknya tidak hanya terbatas pada ancaman terhadap ekosistem, tetapi juga menciptakan risiko serius bagi kesehatan masyarakat (Kurniawansyah et al., 2022).

Untuk mengatasi masalah tersebut, berbagai upaya telah dilakukan, seperti kampanye kesadaran masyarakat untuk pemilahan sampah yang tepat. Selain itu, ada upaya untuk meningkatkan pendekatan pengelolaan sampah dengan menggunakan teknologi yang lebih canggih dan berkelanjutan. Namun, langkah-langkah ini masih terbatas dan belum mencapai optimalitas yang diinginkan untuk mengelola peningkatan jumlah sampah yang terus bertambah di Kota Depok.

Berdasarkan permasalahan tersebut, telah dilakukan penelitian terkait upaya pengklasifikasian sampah. Pada penelitian (Narayanswamy et al., 2022) menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengklasifikasikan enam kategori sampah, dengan akurasi mencapai 80% namun tidak stabil. Pada penelitian (Usha & Mahesh, 2022) menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) dengan akurasi 57.8%, yang dipengaruhi oleh kecepatan *frame per second* yang cepat. Pada Penelitian (Jansi Rani et al., 2022) menggunakan YOLOv5 dan mencapai *mean Average Precision* (mAP) sebesar 0,98.

Dari analisis berbagai penelitian yang telah dilakukan dalam bidang pengklasifikasian sampah, dapat disimpulkan bahwa teknologi dalam bidang ini telah mengalami kemajuan signifikan, namun masih terdapat ruang untuk peningkatan. Khususnya, eksplorasi penggunaan teknologi YOLOv8, yang merupakan versi terbaru dari algoritma *You Only Look Once* (YOLO) berbasis deep learning, dapat menjadi langkah penting selanjutnya. Dengan perbaikan dalam akurasi dan efisiensi yang ditawarkan oleh YOLOv8, metode ini berpotensi mengatasi beberapa kelemahan yang dihadapi oleh versi-versi sebelumnya.

Terdapat beberapa penelitian yang telah menggunakan YOLOv8 sebagai pendeteksian objek. Pada penelitian (Sary et al., 2023) menunjukkan bahwa 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

mengungguli YOLOv5 dalam mendeteksi manusia, dengan peningkatan ketepatan dan skor F1. Pada penelitian (Ismail et al., 2023) menunjukkan peningkatan kinerja dalam klasifikasi penyakit tanaman padi menggunakan YOLOv8, mencapai akurasi 100%. Pada penelitian (Lou et al., 2023) menunjukkan peningkatan presisi dalam deteksi objek berukuran kecil menggunakan YOLOv8.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, penggunaan YOLOv8 dalam konteks pengklasifikasian sampah berpotensi untuk meningkatkan kinerja sistem. Implementasi YOLOv8 pada mikrokontroler Raspberry Pi dapat menjadi langkah berikutnya dalam menciptakan sistem pengklasifikasian sampah yang lebih efisien dan akurat. Dengan demikian, penelitian dan pengembangan lebih lanjut terhadap YOLOv8 dalam konteks ini dapat menjadi kunci untuk mencapai solusi yang lebih optimal dan efektif dalam pengelolaan sampah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka perumusan masalahnya dari penelitian ini adalah bagaimana meningkatkan tingkat akurasi pengklasifikasian enam jenis sampah?

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan untuk pembuatan Sistem Klasifikasi Sampah dengan Metode YOLOv8 Berbasis Raspberry Pi memiliki sejumlah batasan. Batasan-batasan tersebut dibuat untuk mempersempit ruang lingkup penelitian. Batasan tersebut adalah:

- a. Penelitian ini membatasi penggunaan gambar sampah dengan ukuran minimum 640x640 piksel. Ukuran gambar tersebut dipilih untuk memastikan konsistensi dan kompatibilitas dengan kemampuan pemrosesan Raspberry Pi.
- b. Batasan terkait jenis kamera yang digunakan adalah kamera USB jenis tertentu dengan sensor resolusi minimum 5MP. Pemilihan kamera ini disesuaikan dengan kemampuan kompatibilitas dan ketersediaan perangkat keras yang mendukung Raspberry Pi.



### 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





- c. Resolusi gambar yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada 640x640 piksel. Hal ini dilakukan untuk memastikan kualitas gambar yang memadai untuk proses klasifikasi tanpa membebani sumber daya komputasi.
- d. Penelitian ini memfokuskan pada penggunaan Raspberry Pi 400 sebagai mikrokontroler untuk implementasi model YOLOv8. Batasan ini ditetapkan untuk memastikan ketersediaan perangkat keras yang relevan dan mendukung.

#### 1.4 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini diharapkan akan membawa kebaruan atas permasalahan teknologi atau sistem pengklasifikasian sampah cerdas. Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

- a. Meningkatkan tingkat akurasi dalam pengklasifikasian enam jenis sampah.
- b. Memperluas jumlah jenis sampah yang dapat diidentifikasi dan diklasifikasikan oleh sistem.
- c. Mengevaluasi kinerja setiap model dalam hal presisi, *recall*, dan kecepatan dalam klasifikasi sampah, dibandingkan dengan metode yang ada sebelumnya.
- d. Menilai performa Raspberry Pi dalam menjalankan model, termasuk penggunaan memori, kecepatan pemrosesan, dan konsumsi daya.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

- a. Kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan terkait teknologi klasifikasi sampah menggunakan model YOLO.
- b. Memberikan penilaian terperinci dan evaluasi atas kinerja setiap model YOLO yang digunakan, memungkinkan identifikasi kelebihan dan kekurangan masing-masing model untuk pengembangan lebih lanjut.
- c. Berhasil dilakukannya analisis perbandingan terhadap performa dan kinerja dari sistem pendeteksi sampah berdasarkan jenis model yang digunakan.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah kerangka dalam penulisan skripsi. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah:

- a. BAB I PENDAHULUAN

#### 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





Bab I berisikan penjelasan mengenai latar belakang pembuatan sistem pengklasifikasian sampah dengan metode YOLOv8. Bagian ini juga memuat Batasan masalah penelitian, serta manfaat dari penelitian yang dilakukan. Bab I juga akan memberi informasi mengenai struktur penelitian.

#### b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisikan penjelasan mengenai landasan teori atau kajian ilmu yang berhubungan dengan berbagai pokok pikiran topik penyusunan skripsi ini yang relevan dari sumber yang valid.

#### c. BAB III METODE PENELITIAN

Bab III berisikan penjelasan mengenai rancangan penelitian yang akan dilakukan, yaitu pembuatan sistem pengklasifikasian sampah dengan metode YOLOv8 berbasis Raspberry Pi tahapan penelitian, objek penelitian model/*framework* yang digunakan dalam pembuatan sistem, teknik pengumpulan serta analisis data, jadwal pelaksanaan.

#### d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV berisikan penjelasan mengenai hasil sistem yang telah dibangun, serta ujicoba yang dilakukan dimana pada hal ini adalah keberhasilan dalam pembangunan sistem dan ujitobanya pada sistem pendeteksian sampah dan ujicoba terhadap model arsitektur YOLOv5 dan YOLOv8.

#### e. BAB V PENUTUP

Bab V berisikan penjelasan singkat mengenai pembangunan serta kesimpulan mengenai hasil dari sistem yang telah dirancang. Selain itu, dalam bab ini juga dijelaskan kekurangan dan batasan pada sistem untuk kedepannya dapat diperbaiki pada penelitian-penelitian berikutnya.

#### 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 dari Jurusan TIK 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 mengumuk dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan evaluasi yang telah dilakukan, untuk meningkatkan tingkat akurasi pengklasifikasian enam jenis sampah, sistem pemilahan dan pencacahan sampah berbasis *deep learning* telah dikembangkan dan diimplementasikan menggunakan algoritma YOLOv8l dan YOLOv5m pada perangkat Raspberry Pi. Evaluasi kinerja menunjukkan bahwa masing-masing algoritma memiliki keunggulan dan kekurangan yang berbeda.

Algoritma YOLOv8l menunjukkan kinerja yang baik dengan *precision* sebesar 0.87, *recall* 0.805, *F1-score* 0.836, dan *mAP* sebesar 0.87. Algoritma ini memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi sebesar 0.92, namun waktu inferensinya lebih lama, yaitu 27.59 detik. YOLOv8l memberikan keseimbangan yang baik antara akurasi dan efisiensi, cocok untuk aplikasi yang memerlukan tingkat kepercayaan tinggi.

Algoritma YOLOv5m, meskipun memiliki akurasi yang sedikit lebih rendah dibandingkan YOLOv8l, dengan *precision* 0.838, *recall* 0.765, *F1-score* 0.8, dan *mAP* sebesar 0.837, lebih efisien dalam waktu inferensi dengan 12.88 detik dan penggunaan memori. Algoritma ini menunjukkan tingkat kepercayaan sebesar 0.86. Hal ini menjadikan YOLOv5m sebagai pilihan yang baik untuk aplikasi *stream*.

Analisis terhadap kinerja algoritma menunjukkan bahwa meskipun YOLOv8l lebih akurat dalam pendeteksian *stream* dengan tingkat kepercayaan yang lebih tinggi, YOLOv5m lebih efisien dalam waktu inferensi dan penggunaan memori. Pemilihan algoritma dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik aplikasi, apakah lebih mengutamakan akurasi atau kecepatan dan efisiensi sumber daya. Kesimpulannya, untuk meningkatkan akurasi pengklasifikasian enam jenis sampah, YOLOv8l dapat dipilih berdasarkan prioritas akurasi.





## 5.2 Saran

Didasari oleh hasil penelitian dan kesimpulan yang telah ditarik sebelumnya, maka terdapat beberapa saran yang dapat menjadi acuan dalam mengembangkan penelitian ini kedepannya yakni sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem ini dengan menggunakan perangkat keras yang lebih kuat untuk mengurangi waktu inferensi dan meningkatkan efisiensi sistem secara keseluruhan. Selain itu, pengembangan dataset yang lebih besar dan lebih beragam dapat membantu meningkatkan akurasi model.
2. Sistem ini dapat diuji coba di berbagai lingkungan nyata seperti tempat pengumpulan sampah atau fasilitas daur ulang untuk mengukur kinerjanya dalam kondisi lapangan yang sebenarnya. Hal ini juga dapat membantu dalam mengidentifikasi area untuk perbaikan lebih lanjut.
3. Penambahan teknologi seperti sensor tambahan atau integrasi dengan sistem IoT lainnya dapat meningkatkan fungsi dan efisiensi sistem pemilahan sampah. Misalnya, penggunaan sensor berat dapat membantu dalam menentukan kapasitas muatan dan efisiensi pemilahan.

### 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR PUSTAKA

- Ajmi, C., Zapata, J., Elferchichi, S., & Laabidi, K. (2024). Advanced Faster-RCNN Model for Automated Recognition and Detection of Weld Defects on Limited X-Ray Image Dataset. *Journal of Nondestructive Evaluation*, 43(1), 14. <https://doi.org/10.1007/s10921-023-01032-x>
- Alzyoud, F. Y., Maqableh, W., & Shrouf, F. Al. (2021). A Semi Smart Adaptive Approach for Trash Classification. *International Journal of Computers, Communications and Control*, 16(4), 1–13. <https://doi.org/10.15837/ijccc.2021.4.4172>
- Amjoud, A. B., & Amrouch, M. (2023). Object Detection Using Deep Learning, CNNs and Vision Transformers: A Review. *IEEE Access*, 11, 35479–35516. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3266093>
- Ardiyanto, A., Arman, & Supriyadi, E. (2021). Alat Pengukur Suhu Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Inframerah Dan Alarm Pendeteksi Suhu Tubuh Diatas Normal. *Sinusoida*, 23(1), 11–21.
- Azhar, R., Santoso, H., & Krismono, B. (2022). PENGARUH IMPLEMENTASI KERNEL BASED VIRTUAL MACHINE PADA SERVER VPS TERHADAP PEMAKAIAN CPU MEMORY DAN HARDDISK. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 5(1), 140–152. <https://doi.org/10.36595/jire.v5i1.522>
- Cai, J., Zhang, L., Dong, J., Guo, J., Wang, Y., & Liao, M. (2023). Automatic identification of active landslides over wide areas from time-series InSAR measurements using Faster RCNN. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 124, 103516. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2023.103516>
- Chen, Y., Wang, H., Li, W., Sakaridis, C., Dai, D., & Van Gool, L. (2021). Scale-Aware Domain Adaptive Faster R-CNN. *International Journal of Computer Vision*, 129(7), 2223–2243. <https://doi.org/10.1007/s11263-021-01447-x>
- Chiriboga, M., Green, C. M., Hastman, D. A., Mathur, D., Wei, Q., Díaz, S. A., Medintz, I. L., & Veneziano, R. (2022). Rapid DNA origami nanostructure detection and classification using the YOLOv5 deep convolutional neural network. *Scientific Reports*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07759-3>
- Chun, Z., Wen, L., & Yu, X. (2023). Research On Intelligent Classification Trash Can Based on Machine Learning. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 57, 93–100. <https://doi.org/10.54097/hset.v57i.9985>
- Dharmadi, R. (2018). *Convolutional Neural Net untuk Deteksi Objek*. Medium. [https://medium.com/@richad\\_/convolutional-neural-net-untuk-deteksi-objek-](https://medium.com/@richad_/convolutional-neural-net-untuk-deteksi-objek-)



### 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



f14d72f11ba6

- Fan, Y., Mao, S., Li, M., Wu, Z., & Kang, J. (2024). CM-YOLOv8: Lightweight YOLO for Coal Mine Fully Mechanized Mining Face. *Sensors*, 24(6). <https://doi.org/10.3390/s24061866>
- Fauzi, M., Sumiarsih, E., Adriman, A., Rusliadi, R., & Hasibuan, I. F. (2020). Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan pembuatan ecobrick sebagai upaya mengurangi sampah plastik di Kecamatan Bunga Raya. *Riau Journal of Empowerment*, 3(2), 87–96. <https://doi.org/10.31258/raje.3.2.87-96>
- Giwa, A. S., Sheng, M., Zhang, X., Wu, Y., Bo, H., Memon, A. G., Bai, S., Ali, N., Ndungutse, J. M., & Kaijun, W. (2022). Approaches for treating domestic wastewater with food waste and recovery of potential resources. *Environmental Pollutants and Bioavailability*, 34(1), 501–517. <https://doi.org/10.1080/26395940.2022.2137061>
- Hermawan, I., Mardiyono, A., Iswara, R. W., Murad, F. A., Ardiawan, M. A., & Puspita, R. (2023). Development of Covid Medical Waste Object Classification System Using YOLOv5 on Raspberry Pi. *2023 10th International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE)*, 443–447. <https://doi.org/10.1109/ICITACEE58587.2023.10277207>
- Huang, X., Rymbekova, A., Dolgova, O., Lao, O., & Kuhlwilm, M. (2024). Harnessing deep learning for population genetic inference. *Nature Reviews Genetics*, 25(1), 61–78. <https://doi.org/10.1038/s41576-023-00636-3>
- Ismail, U. I., Ahmed, M. K., Adam, M., & Salihu, S. (2023). Deep Learning Based Model for Rice Plant Disease Classification Using Yolov8. *International Journal Of Computer Science And Explorer (IJCSE)*, July, 1–19.
- Jansi Rani, S. V., Raghu Raman, V., Rahul Ram, M., & Prithvi Raj, A. (2022). Multi object detection and classification in solid waste management using region proposal network and YOLO model. *Global Nest Journal*, 24(4), 743–751. <https://doi.org/10.30955/gnj.004501>
- Ju, R. Y., & Cai, W. (2023). Fracture detection in pediatric wrist trauma X-ray images using YOLOv8 algorithm. *Scientific Reports*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-47460-7>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2022). *CAPAIAN KINERJA PENGELOLAAN SAMPAH*. SIPSN. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Kohsasih, K. L., Dipo, M., Rizky, A., Fahriyani, T., Wijaya, V., & Rosnelly, R. (2021). Analisis Perbandingan Algoritma Convolutional Neural Network Dan Algoritma Multi-Layer Perceptron Neural Dalam Klasifikasi Citra Sampah. *Jurnal Technology Informatics Dan Computer System*, 10(2), 22–28. <http://ejournal.stmik-time.ac.id>

**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 dari Jurusan TIK 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Kumar, S., Yadav, D., Gupta, H., Verma, O. P., Ansari, I. A., & Ahn, C. W. (2021). A Novel YOLOv3 Algorithm-Based Deep Learning Approach for Waste Segregation: Towards Smart Waste Management. *Electronics (Switzerland)*, *10*(1), 1–20. <https://doi.org/10.3390/electronics10010014>
- Kurniawansyah, E., Fauzan, A., & Mustari, M. (2022). Dampak Sosial dan Lingkungan Terhadap Pencemaran Limbah Pabrik. *CIVICUS : Pendidikan-Penelitian-Pengabdian Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, *10*(1), 14. <https://doi.org/10.31764/civicus.v10i1.9658>
- Larner, A. J. (2024). *The 2x2 Matrix: Contingency, Confusion and the Metrics of Binary Classification*. Springer International Publishing. <https://books.google.co.id/books?id=tvzsEAAAQBAJ>
- Lesmana, C., Lim, R., & Santoso, L. W. (2019). Implementasi Face Recognition menggunakan Raspberry pi untuk akses Ruang Pribadi. *Jurnal Infra Petra*, *7*(1), 2–5.
- Li, J., Gu, J., Huang, Z., & Wen, J. (2019). Application Research of Improved YOLO V3 Algorithm in PCB Electronic Component Detection. *Applied Sciences (Switzerland)*, *9*(18), 1–21. <https://doi.org/10.3390/app9183750>
- Lou, H., Duan, X., Guo, J., Liu, H., Gu, J., Bi, L., & Chen, H. (2023). DC-YOLOv8: Small-Size Object Detection Algorithm Based on Camera Sensor. *Electronics (Switzerland)*, *12*(10), 1–14. <https://doi.org/10.3390/electronics12102323>
- Lun, Z., Pan, Y., Wang, S., Abbas, Z., Islam, M. S., & Yin, S. (2023). Skip-YOLO: Domestic Garbage Detection Using Deep Learning Method in Complex Multi-scenes. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, *16*(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s44196-023-00314-6>
- Maesarini, I. W., Setiawan, D. R., & Dewi, M. P. (2020). Strategi Gerebek Sampah Pemerintah Kota Depok Menuju Kota Bebas Sampah Tahun 2020. *Reformasi Administrasi*, *7*(2), 107–112. <https://doi.org/10.31334/reformasi.v7i2.1060>
- Maulana, I., Rahaningsih, N., & Suprapti, T. (2024). Analisis Penggunaan Model YOLOv8 (You Only Look Once) Terhadap Deteksi Citra Senjata Berbahaya. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *7*(6), 3621–3627. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i6.8271>
- Mikhailov, I., Chauveau, B., Bourdel, N., & Bartoli, A. (2024). A deep learning-based interactive medical image segmentation framework with sequential memory. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, *245*, 108038. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2024.108038>
- Mikolajczyk, A., & Grochowski, M. (2018). Data augmentation for improving deep learning in image classification problem. *2018 International Interdisciplinary PhD Workshop (IIPHDW)*, 117–122. <https://doi.org/10.1109/IIPHDW.2018.8388338>





**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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Narayanswamy, N., Abdul Rajak, A. R., & Hasan, S. (2022). Development of Computer Vision Algorithms for Multi-class Waste Segregation and Their Analysis. *Emerging Science Journal*, 6(3), 631–646. <https://doi.org/10.28991/ESJ-2022-06-03-015>
- Naufal, M., & Maulana, I. (2023, July 17). DLHK Depok Sebut TPA Cipayung Terima 1.000 Ton Sampah Per Hari. *Kompas.Com*. <https://megapolitan.kompas.com/read/2023/07/17/18201901/dlhk-depok-sebut-tpa-cipayung-terima-1000-ton-sampah-per-hari#:~:text=Hitungan ini merupakan asumsi yang,1.500 ton sampah per hari.>
- Nnamoko, N., Barrowclough, J., & Procter, J. (2022). *Waste Classification Dataset*. <https://doi.org/https://doi.org/10.17632/n3gtgm9jxj.2>
- Nugroho, K. S. (2019). *Confusion Matrix untuk Evaluasi Model pada Supervised Learning*. Medium. <https://ksnugroho.medium.com/confusion-matrix-untuk-evaluasi-model-pada-unsupervised-machine-learning-bc4b1ae9ae3f>
- Nugroho, P. A., Fenriana, I., & Arijanto, R. (2020). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network ( Cnn ) Pada Ekspresi Manusia. *Algor*, 2, 12–21.
- Oza, P., Sharma, P., Patel, S., Adedoyin, F., & Bruno, A. (2022). Image Augmentation Techniques for Mammogram Analysis. *Journal of Imaging*, 8(5), 1–22. <https://doi.org/10.3390/jimaging8050141>
- Pandi, C., Anish, T. P., Selvanayaki, S., Jagadeesan, P., Vedaraj, M., & Sanjay, R. (2024). Detecting Driver Fatigue with Python and OpenCV. *2024 10th International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP)*, 355–358. <https://doi.org/10.1109/ICCSP60870.2024.10543858>
- Priyadi, S. P., Soelistijono, R., Fatchul Aziez, A., Haryuni, H., & Wiyono, W. (2023). INOVASI PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH TANGGA DENGAN TEKNOLOGI ZERO WASTE BERORIENTASI PADA GOOD MANAGEMENT-GARBAGE PRACTICES. *GANESHA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 23–30. <https://doi.org/10.36728/ganesha.v3i1.2247>
- Safaldin, M., Zaghdan, N., & Mejdoub, M. (2024). An Improved YOLOv8 to Detect Moving Objects. *IEEE Access*, 12(April), 59782–59806. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3393835>
- Sary, I. P., Andromeda, S., & Armin, E. U. (2023). Performance Comparison of YOLOv5 and YOLOv8 Architectures in Human Detection using Aerial Images. *Ultima Computing : Jurnal Sistem Komputer*, 15(1), 8–13. <https://doi.org/10.31937/sk.v15i1.3204>
- Sheng, T. J., Islam, M. S., Misran, N., Baharuddin, M. H., Arshad, H., Islam, M. R., Chowdhury, M. E. H., Rmili, H., & Islam, M. T. (2020). An Internet of Things Based Smart Waste Management System Using LoRa and Tensorflow Deep



**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 kritis 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Learning Model. *IEEE Access*, 8, 148793–148811.  
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3016255>

Solawetz, Y. (2023). *What is YOLOv8? The Ultimate Guide. [2024]*. Roboflow.  
<https://blog.roboflow.com/whats-new-in-yolov8/>

Suryawan, I. G. B. A., Purnomo WP, Y. S., & Ernawati, E. (2019). Pembangunan Aplikasi Alat Bantu Proses Anotasi Menggunakan Progressive Web Apps. *Jurnal Buana Informatika*, 10(2), 144. <https://doi.org/10.24002/jbi.v10i2.2380>

Taylor, L., & Nitschke, G. (2018). Improving Deep Learning with Generic Data Augmentation. *Proceedings of the 2018 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence, SSCI 2018*, 1542–1547.  
<https://doi.org/10.1109/SSCI.2018.8628742>

Tureckova, A., Holik, T., & Oplatkova, Z. K. (2020). Dog face detection using yolo network. *Mendel*, 26(2), 17–22. <https://doi.org/10.13164/mendel.2020.2.017>

Ultralytics. (2020). *ultralytics/yolov5: YOLOv5 ? in PyTorch > ONNX > CoreML > TFLite*. <https://github.com/ultralytics/yolov5>

Usha, S. M., & Mahesh, H. B. (2022). Accurate and High Speed Garbage Detection and Collection Technique using Neural Network and Machine Learning. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1258(1), 012055.  
<https://doi.org/10.1088/1757-899x/1258/1/012055>

Xiao, B., Nguyen, M., & Yan, W. Q. (2023). Fruit ripeness identification using YOLOv8 model. *Multimedia Tools and Applications, February*.  
<https://doi.org/10.1007/s11042-023-16570-9>

Zoph, B., Cubuk, E. D., Ghiasi, G., Lin, T. Y., Shlens, J., & Le, Q. V. (2020). Learning Data Augmentation Strategies for Object Detection. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 12372 LNCS, 566–583.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-58583-9\\_34](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58583-9_34)



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### Rezkytadewi Puspita

Rezkytadewi Puspita adalah seorang individu yang lahir pada tanggal 23 Januari 2002 di Jakarta. Ia merupakan anak terakhir dari dua bersaudara dan orang tuanya bernama Agus Purwanto (ayah) dan Dian Elfia (ibu).

Pendidikan formal penulis pertama kali di SDN Padurenan VI pada tahun 2008 dan tamat pada tahun 2014, dilanjutkan ke SMPN 26 Kota Bekasi dan tamat pada tahun 2017. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Tambun Selatan Jurusan IPA dan lulus pada tahun 2020. Kemudian melanjutkan pendidikan sebagai mahasiswa Diploma Empat Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) dengan jurusan Teknik Informatika dan Komputer program studi Teknik Multimedia dan Jaringan.

**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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta