



**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI BOTOL
PLASTIK DAN KALENG PADA REVERSE VENDING
MACHINE MENGGUNAKAN YOLO VERSI 8 DI PT
INAMAS SINTESIS TEKNOLOGI**

SKRIPSI

GLORYA S HUTASOIT

2007421014

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



**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI BOTOL
PLASTIK DAN KALENG PADA REVERSE VENDING
MACHINE MENGGUNAKAN YOLO VERSI 8 DI PT
INAMAS SINTESIS TEKNOLOGI**

SKRIPSI

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

GLORYA S HUTASOIT

2007421014

**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 mengemukakan 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 : Glorya S Hutasoit
NIM : 2007421014
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Botol Plastik dan Kaleng Pada Reverse Vending Machine Menggunakan YOLOv8 di PT Inamas Sintesis Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya seni 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, 13 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan

(Glorya S Hutasoit)

NIM 2007421014



© 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 : Glorya S Hutasoit
NIM : 2007421014
Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Botol Plastik dan Kaleng Pada Reverse Vending Machine Menggunakan YOLOv8 di PT INASTEK.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang pada hari Selasa, Tanggal 6, Bulan Agustus, Tahun 2024 dan Dinyatakan **LULUS**

Disahkan oleh

Tanda Tangan

Pembimbing I : Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si.

Penguji I : Defiana Arnaldy, S.Tp., M.Si.

Penguji II : Asep Kurniawan, S.Pd.M.Kom

Penguji III : Ariawan Andi Suhandana, S.Kom., M.T.I.

Mengetahui :

Jurusan Informatika dan Komputer

Ketua



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

NIP.197908032003122003



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini. Penulisan laporan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Empat Politeknik. Pada halaman ini saya berkesempatan untuk menyatakan terima kasih secara tertulis kepada pembimbing dan pihak lain yang telah memberi bimbingan, saran, kritik, dan nasehat, sehingga laporan penelitian ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing saya dengan memberikan nasehat, semangat dan meluangkan waktunya selama proses penyusunan skripsi.
2. Orang tua yang telah berjuang khususnya mama yang telah memberikan dukungan dan bantuan berupa nasihat dan material.
3. Seluruh jajaran Dosen dan Staff Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta.
4. Kepada teman dan kakak tingkat yang telah membantu saya selama proses pengerjaan skripsi.
5. Semua pihak yang telah berkontribusi namun tidak dapat disebutkan satu persatu.

Tidak ada gading yang tak retak, begitupun dengan laporan ini, tentunya sebagai manusia, saya masih memiliki banyak sekali kekurangan khususnya dalam menyusun laporan penelitian ini. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan juga saran yang membangun untuk menyempurnakan laporan ini. Harapannya semoga kedepannya laporan skripsi ini dapat membantu pembaca.

Depok, 19 Juli 2024

Glorya S Hutasoit



© 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 mengumukan 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 dibawah ini :

Nama : Glorya S Hutasoit

NIM : 2007421014

Jurusan / Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / TMI . 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 Pendeteksi Botol Plastik dan Kaleng Pada Reverse Vending Machine Menggunakan YOLOv8 di PT INASTEK.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalih mediakan/formatkan, mengola dalam bentuk pangkalan data (database), merawar, 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, 13 Agustus 2024

Yang menyatakan



Glorya S Hutasoit

2007421014



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

Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Botol Plastik dan Kaleng Pada Reverse Vending Machine Menggunakan YOLOv8 di PT Inamas Sintesis Teknologi

ABSTRAK

Pengolahan sampah botol plastik dan kaleng merupakan tantangan signifikan karena material tersebut sulit terurai dan menjadi kendala bagi kehidupan manusia. Penggunaan *Reverse Vending Machine* (RVM) menjadi solusi pengolahan sampah yang efisien serta memberikan nilai ekonomi kepada masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan sistem pemilahan yang efisien dengan tingkat keakuratan tinggi dalam mengklasifikasikan jenis material yang akan disetor pada sistem. Penelitian ini mengembangkan dan menguji sistem pemilahan otomatis menggunakan model *You Only Look Once versi 8* (YOLOv8) untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan botol plastik dan kaleng minuman. Dalam pengumpulan dan pengklasifikasian material sampah digunakan komponen seperti sensor proximity, *motor stepper*, dan model YOLOv8. Dalam pengujian klasifikasi yang melibatkan tiga jenis material memiliki tingkat keakuratan yang berbeda seperti 93% untuk botol plastik, 87% untuk kaleng minuman, dan 60% untuk barang tidak relevan. Pengujian ini menggunakan model YOLOv8 untuk menghasilkan F1-score.

Kata Kunci: deteksi objek, *motor stepper*, *Reverse Vending Machine* (RVM), *sensor proximity*, *You Only Look Once versi 8* (YOLOv8).

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

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.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Perumusan Masalah.....	12
1.3 Batasan Masalah.....	13
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	13
1.5 Sistematika Penulisan.....	13
BAB II.....	15
TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 Algoritma YOLO	15
2.2 <i>Deep Learning</i>	16
2.3 <i>Infrared Proximity</i>	16
2.4 Raspberry Pi	17
2.5 <i>Motor Stepper</i>	17
2.6 <i>Stepper Driver A4988</i>	18
2.7 OpenCV	18
2.8 <i>Image Segmentation</i>	18
2.9 <i>Confusion Matrics</i>	19
BAB III	22
PERENCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG BANGUN	22
3.1 Rancangan Penelitian	22
3.2 Tahapan Penelitian	23
3.3 Objek Penelitian	25
BAB IV	26



© 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

4.1	Analisis Kebutuhan	26
4.1.1	Analisis Kebutuhan Pengolahan Data.....	26
4.3.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	27
4.3.2	Analisis Perangkat Lunak	29
4.4	Perancangan Sistem.....	30
4.4.1	Sistem Secara Keseluruhan.....	30
4.4.2	Perancangan Pelatihan Algoritma YOLO.....	34
4.4.3	Sistem Perangkat Keras.....	35
4.5	Implementasi Sistem	38
4.5.1	Implementasi Perangkat Keras.....	38
4.5.2	Implementasi Algoritma YOLOv8	46
4.5.3	Implementasi YOLOv8 dalam Sistem Konveyor	53
4.6	Pengujian	55
4.6.1	Deskripsi Pengujian	55
4.6.2	Prosedur Pengujian	56
4.6.3	Data Hasil Pengujian.....	59
4.6.4	Analisis Data/ Evaluasi Pengujian	67
BAB V.....		72
PENUTUP.....		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA		74
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		77
LAMPIRAN		78



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu	20
Tabel 4.1 Jenis objek yang digunakan dalam melatih YOLOv8	26
Tabel 4.2 Kebutuhan perangkat keras	28
Tabel 4.3 Kebutuhan perangkat lunak	30
Tabel 4.4 Pin out sistem	33
Tabel 4.5 Jumlah dataset	35
Tabel 4.6 Data pembacaan objek	39
Tabel 4.7 Tabel jumlah objek	47
Tabel 4.8 Pembagian data gambar	49
Tabel 4.9 Hyperparameter pelatihan model YOLOv8	50
Tabel 4.10 Evaluasi performa model YOLOv8	51
Tabel 4.11 Jenis material yang diuji	56
Tabel 4.12 Prosedur pengujian konveyor	57
Tabel 4.13 Prosedur pengujian deteksi material sampah	59
Tabel 4.14 Tabel hasil pengujian sensor proximity dan motor stepper	60
Tabel 4.15 Hasil pengujian I pada material botol plastik	60
Tabel 4.16 Hasil pengujian II pada botol plastik	61
Tabel 4.17 Data hasil pengujian I pada material kaleng	63
Tabel 4.18 Pengujian II pada material kaleng	63
Tabel 4.19 Data hasil pengujian I material barang yang tidak relevan	64
Tabel 4.20 Data hasil pengujian II material barang yang tidak relevan	64
Tabel 4.21 Pengujian keberhasilan botol plastik dan kaleng	65
Tabel 4.22 Tabel performa YOLOv8	70
Tabel 4.23 Pengujian IV pada material botol plastik	70

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



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 GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur YOLO	15
Gambar 3.1	Arsitektur Sistem Pendeteksi dan Pengumpulan Sampah.....	22
Gambar 3.2	Tahapan Penelitian	23
Gambar 4.1	Flowchart sistem secara keseluruhan	31
Gambar 4.2	Desain konveyor.....	32
Gambar 4.3	Rangkaian komponen pada sistem	33
Gambar 4.4	Proses pelatihan model (data training).....	34
Gambar 4.5	Proses pendeteksian.....	36
Gambar 4.6	Pendeteksian objek menggunakan sensor proximity	37
Gambar 4.7	Posisi kamera pada sistem.....	37
Gambar 4.8	Implementasi sensor proximity	39
Gambar 4.9	Posisi sensor proximity	40
Gambar 4.10	Skematik motor stepper.....	41
Gambar 4.11	Posisi motor stepper pada sistem	41
Gambar 4.12	Perintah pada Arduino IDE.....	43
Gambar 4.13	Perintah void loop	43
Gambar 4.14	Perintah untuk membaca data	44
Gambar 4.15	Perintah mengatur arah motor stepper	44
Gambar 4.16	Rangkaian elektronik.....	45
Gambar 4.17	Sistem konveyor secara fisik.....	45
Gambar 4.18	Desain fisik keseluruhan	46
Gambar 4.19	Proses data training	47
Gambar 4.20	Proses pelabelan gambar	48
Gambar 4.21	Segmentasi gambar	48
Gambar 4.22	Kumpulan data gambar yang sudah dilabelin	49
Gambar 4.23	Kode dalam melatih YOLOv8	51
Gambar 4.24	Proses pelatihan model.....	51
Gambar 4.25	Hasil Pelatihan Model 200 Epoch.....	52
Gambar 4.26	Nilai F1-score.....	53
Gambar 4.27	Perintah untuk mendeteksi objek	53



© 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

Gambar 4.28 Perintah akses kamera	54
Gambar 4.29 Perintah result.....	54
Gambar 4.30 Perintah mengirim sinyal	55
Gambar 4.31 Menampilkan frame	55
Gambar 4.32 Diagram alir pengujian konveyor.....	57
Gambar 4.33 Skema pendeteksian material sampah.....	58
Gambar 4.34 Hasil pengambilan material yang disetor pada pengujian I	62
Gambar 4.35 Hasil pengambilan material yang disetor pada pengujian II	65
Gambar 4.36 F1-score YOLOv8n.....	68
Gambar 4.37 F1-score YOLOv8s	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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingkat daur ulang sampah di Indonesia menjadi salah satu tantangan besar dalam pengelolaan sampah. Berdasarkan data dari *Sustainable Waste Indonesia* (SWI), hanya kurang dari 10% dari total sampah plastik yang berhasil didaur ulang. Sedangkan sekitar 50% dari sampah plastik tersebut tidak terkelola dengan baik dan akhirnya berakhir di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Meningkatnya pembelian botol plastik menjadi dampak yang signifikan pada lingkungan. Data menunjukkan bahwa pembelian botol plastik dapat mencapai 20.000 botol setiap detik, bahkan dapat mencapai satu juta botol setiap menit. Hal ini menunjukkan pentingnya upaya meningkatkan praktik daur ulang sampah upaya mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Yaddanapudi et al., 2023). Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan inovasi seperti perancangan *Reverse Vending Machine* (RVM).

Reverse Vending Machine merupakan sebuah mesin yang dirancang dengan tujuan meningkatkan daur ulang sampah. Dengan jumlah limbah sampah plastik yang terus meningkat, penggunaan *Reverse Vending Machine* menjadi solusi yang sangat efektif untuk meningkatkan praktik daur ulang. RVM bekerja dengan cara menganalisa setiap penyeteroran bahan daur ulang ke dalam mesin dan memberikan imbalan kepada pengguna (Yoo et al., 2021). Namun, implementasi *Reverse Vending Machine* di Indonesia masih terbatas. PT Inamas Sintesis Teknologi merupakan perusahaan riset dan pengembangan yang menyediakan produk-produk inovatif di bidang agroteknologi, teknologi pendidikan, dan otomasi industri. Salah satu produk yang akan diproduksi adalah *Reverse Vending Machine*. Produk ini harus dilengkapi dengan sistem pendeteksian objek yang memiliki tingkat keakuratan yang tinggi. Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi objek untuk mengenali berbagai jenis material yang dapat didaur ulang (Kaymak & Ucar, 2019). Mesin ini masih dalam pengembangan dengan kemampuan mengidentifikasi botol plastik, sehingga



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

diperlukan pengembangan lebih lanjut agar dapat mengidentifikasi lebih banyak jenis material sampah yang dapat didaur ulang, seperti botol dan kaleng aluminium. Selain itu, pengumpulan barang daur ulang ke dalam wadah penyimpanan menimbulkan masalah karena tidak dapat dipantau secara real- time. Sistem ini akan dilengkapi dengan sensor yang dapat mendeteksi jenis- jenis material sampah yang berbeda dan memungkinkan pengumpulan data secara real-time tentang jumlah dan jenis sampah yang masuk ke dalam wadah penyimpanan. Dengan adanya sensor-sensor tersebut, diharapkan proses pengumpulan sampah daur ulang dapat menjadi lebih efisien dan terkelola dengan baik (Farjana et al., 2023). Selain itu, informasi real-time yang diperoleh dari sensor juga akan memungkinkan pengelolaan yang lebih responsif dan penjadwalan pengangkutan sampah yang lebih efektif. Hal ini akan membantu dalam meningkatkan efisiensi operasional serta mengurangi kemungkinan kelebihan muatan atau tumpahan sampah (Tomari et al., 2021).

Pendekatan klasifikasi objek menggunakan algoritma YOLO (You Only Look Once) telah terbukti menjadi metode yang sangat efektif dalam analisis gambar (Zailan et al., 2022). Khususnya, algoritma YOLOv8 telah mencapai tingkat keakuratan yang tinggi untuk mendeteksi objek pada gambar (Lou et al., 2023). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengembangan model deteksi objek dengan memanfaatkan versi terbaru yaitu algoritma YOLOv8. Penerapan algoritma ini difokuskan pada penggunaan bahan daur ulang seperti botol plastik dan kaleng aluminium. Proses pendeteksian objek dilakukan dengan menggunakan kamera atau webcam, serta sensor Proximity berfungsi untuk membaca objek.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hal-hal yang sudah disampaikan di atas, rumusan permasalahan yang menjadi fokus penelitian adalah pendeteksian objek:

- a. Bagaimana proses pengenalan objek dengan menggunakan Raspberry Pi?
- b. Bagaimana implementasi algoritma YOLOv8 dalam mengenali dan mengklasifikasikan botol plastik dan kaleng aluminium secara real-time?
- c. Bagaimana cara mengintegrasikan dengan sensor-sensor atau perangkat keras lainnya dalam sistem?



Hak Cipta :

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

1.3 Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan untuk merancang sistem pendeteksi botol plastik dan kaleng pada *Reverse Vending Machine* menggunakan YOLOv8 memiliki beberapa batasan. Batasan-batasan tersebut adalah:

- a. Jenis material sampah yang akan diidentifikasi adalah botol plastik *Polyethylene terephthalate* (PET) dan kaleng aluminium.
- b. Menggunakan Raspberry Pi model 4B untuk mengidentifikasi jenis material sampah seperti botol plastik dan kaleng aluminium.
- c. Mengembangkan sistem deteksi objek untuk mengklasifikasikan botol plastik dan kaleng aluminium menggunakan algoritma YOLOv8.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini diharapkan akan membawa keterbaruan atas permasalahan teknologi yang serupa. Manfaat yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

- a. Membangun sistem pendeteksi pada *Reverse Vending Machine* (RVM) yang dapat mengenali jenis material sampah yang layak didaur ulang menggunakan Raspberry Pi.
- b. Meningkatkan tingkat keakuratan yang tinggi untuk mendeteksi daur ulang sampah menggunakan algoritma YOLOv8.
- c. Meningkatkan pengelolaan sampah secara real-time untuk penanganan yang lebih efektif.

1.5 Sistematika Penulisan

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

- a. **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari rancang bangun sistem pendeteksi botol plastik dan kaleng menggunakan YOLOv8, serta menjelaskan sistematika penulisan yang akan diikuti dalam tulisan tersebut.

- b. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**



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

Bab II membahas 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 PERENCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG BANGUN**

Bab III membahas mengenai rancangan, model/framework, analisis dan jadwal penelitian yang akan dilaksanakan, tentang rancang bangun sistem pendeteksi botol plastik dan kaleng menggunakan Yolov8.

d. **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab IV membahas mengenai parameter pengujian, hasil pengujian, serta evaluasi perangkat setelah pengujian.

e. **BAB V PENUTUP**

Bab V membahas tentang mengenai hasil akhir dari penelitian berupa kesimpulan dan saran untuk penelitian berikutnya.

**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

BAB V

PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian serta memberikan saran untuk pengembangan penelitian ini. Melalui bab ini, kita akan menjelajahi temuan-temuan penting yang muncul dari proses pengolahan data.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisis yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses pengenalan objek, khususnya material sampah seperti botol plastik dan kaleng aluminium menggunakan Raspberry Pi memerlukan langkah-langkah strategis untuk mencapai tingkat keakuratan yang tinggi. Pelatihan model deteksi objek yang tepat yaitu YOLOv8 merupakan model canggih dengan kemampuan mencapai akurasi hingga 95%. Model ini dilatih menggunakan dataset yang telah dipersiapkan secara menyeluruh, mencakup berbagai variasi objek.
2. Implementasi model YOLOv8 pada Raspberry Pi pada sistem ini mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan botol plastik serta kaleng aluminium secara efektif dan akurat. Model YOLOv8 memberikan akurasi rata-rata sebesar 93% dan kemampuan Raspberry Pi dalam mengolah data gambar yang terbatas.
3. Komunikasi antara perangkat keras yaitu sensor proximity dan motor stepper dalam mendeteksi objek dengan mengirim sinyal. Integrasi motor stepper secara signifikan mempengaruhi kinerja pendeteksian objek menggunakan kamera untuk memantau pergerakan material sampah selama proses pemilahan.
4. Pengembangan sistem deteksi botol plastik dan kaleng pada Reverse Vending Machine (RVM) memberikan tingkat keakuratan yang sangat tinggi. Sistem ini berhasil mencapai akurasi dengan rata-rata 93% untuk kedua kategori tersebut, menunjukkan efektivitas dan konsistensi dalam identifikasi objek yang diuji.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Berdasarkan data dan analisis yang telah dilakukan selama pengujian sistem deteksi botol plastik dan kaleng menggunakan model YOLOv8, berikut adalah beberapa saran untuk meningkatkan performa dan efektivitas sistem:

1. Pengumpulan dataset yang bervariasi untuk mengurangi kesalahan dalam deteksi objek. Dataset yang mencakup berbagai variasi botol plastik dan kaleng dalam berbagai kondisi. Dataset meliputi juga barang acak mengurangi penipuan objek yang akan dideteksi sistem.
2. Pemilihan perangkat keras yang sesuai dengan desain sistem untuk memastikan kinerja yang optimal. Perangkat keras harus mampu mendukung proses pengolahan data dan inferensi model secara efisien. Desain sistem harus mempertimbangkan spesifikasi perangkat keras agar sesuai dengan kebutuhan
3. Penggunaan Raspberry Pi dengan kapasitas yang cukup besar untuk memastikan bahwa data yang diolah dapat berjalan dengan baik. Memilih model Raspberry Pi yang memiliki spesifikasi memadai akan membantu dalam pengolahan data yang lebih cepat dan efisien, menghindari potensi bottleneck dalam sistem.

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



DAFTAR PUSTAKA

- Dhinesh, S. K., Senthil Kumar, K. L., Megalingam, A., & Gokulraj, A. P. (2021). Design and fabrication of low-cost micromachining system for prototyping printed circuit boards. *Journal of Engineering Research (Kuwait)*, 9, 1–15. <https://doi.org/10.36909/jer.ICMMM.12425>
- Farjana, M., Fahad, A. B., Alam, S. E., & Islam, M. M. (2023). An IoT- and Cloud-Based E-Waste Management System for Resource Reclamation with a Data-Driven Decision-Making Process. *Internet of Things*, 4(3), 202–220. <https://doi.org/10.3390/iot4030011>
- Gumelar, A., & Edidas, E. (2020). Rancang Bangun CNC (Computer Numerically Controlled) PCB Layout Berbasis Mikrokontroler. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 8(3), 33. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v8i3.109773>
- H, J. S. W., Matulatan, T., & Hayaty, N. (2020). *Jurnal Sustainable : Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan Deteksi Kendaraan Secara Real Time Menggunakan Metode YOLO Berbasis Android*. 09(01).
- Helnawan, A., Attamimi, M., & Irfansyah, A. N. (2023). Sistem Segmentasi Jalan dan Objek untuk Kendaraan Otonom Menggunakan Kamera RGB-D. *Jurnal Teknik ITS*, 12(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v12i1.110848>
- Jonathan, M., Hafidz, M. T., Apriyanti, N. A., Husaini, Z., & Rosyani, P. (2023). Mendeteksi Plat Nomor Kendaraan dengan Metode YOLO (You Only Look Once) dan Single Shot Detector (SSD). *Jurnal AI Dan SPK : Jurnal Artificial Intelligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, 1(1), 105–111.
- Kaymak, C., & Ucar, A. (2019). Implementation of Object Detection and Recognition Algorithms on a Robotic Arm Platform Using Raspberry Pi. *2018 International Conference on Artificial Intelligence and Data Processing, IDAP 2018*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/IDAP.2018.8620916>
- Kukuh Isnaen, M., & Stefanie, A. (2023). IMPLEMENTASI RASPBERRY PI DALAM ALAT KLASIFIKASI PENYAKIT MATA DENGAN ARSITEKTUR YOLOv8 MENGGUNAKAN OFTALMOSKOP. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(3), 1885–1889. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i3.6950>
- Ma, M., & Pang, H. (2023). SP-YOLOv8s: An Improved YOLOv8s Model for Remote Sensing Image Tiny Object Detection. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(14). <https://doi.org/10.3390/app13148161>
- Made Aditya Nugraha, I., & Gusti Made Ngurah Desnanjaya, I. (2023). Design and build an underwater fishing light based on internet of thing. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 13(6), 7108–7114. <https://doi.org/10.11591/ijece.v13i6.pp7108-7114>
- Maier-Hein, L., Reinke, A., Godau, P., Tizabi, M. D., Buettner, F., Christodoulou, E.,

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



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

- Glocker, B., Isensee, F., Kleesiek, J., Kozubek, M., Reyes, M., Riegler, M. A., Wiesenfarth, M., Kavur, A. E., Sudre, C. H., Baumgartner, M., Eisenmann, M., Heckmann-Nötzel, D., Radsch, T., ... Jäger, P. F. (2024). Metrics reloaded: recommendations for image analysis validation. *Nature Methods*, 21(2), 195–212. <https://doi.org/10.1038/s41592-023-02151-z>
- Muhammad Nur Ihsan Muhlashin, & Stefanie, A. (2023). Klasifikasi Penyakit Mata Berdasarkan Citra Fundus Menggunakan YOLO V8. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(2), 1363–1368. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i2.6927>
- Rahma, L., Syaputra, H., Mirza, A. H., & Purnamasari, S. D. (2021). Objek Deteksi Makanan Khas Palembang Menggunakan Algoritma YOLO (You Only Look Once). *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, 2(3), 213–232. <https://doi.org/10.47747/jurnalnik.v2i3.534>
- Sharifani, K., & Amini, M. (2023). Machine Learning and Deep Learning: A Review of Methods and Applications. *World Information Technology and Engineering Journal*, 10(07), 3897–3904. <https://ssrn.com/abstract=4458723>
- Sinaga, E. F., & Irawan, R. (2020). Developing barcode scan system of a small-scaled reverse vending machine to sorting waste of beverage containers. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 18(4), 2087–2094. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.V18I4.14776>
- Sopyantara, S., & Hakim, D. L. (2018). Conveyor Prototype of Steam Power Plant. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 384(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/384/1/012050>
- Sreejyothi, K. R., Chenchireddy, K., Srujana, A., & Nagaraju, D. (2024). *Arduino based stepper motor speed regulation for robotics applications*. July, 695–702. <https://doi.org/10.11591/ijape.v13.i3.pp695-702>
- Supriyadi, S., Burhanudin, A., Setiyoadi, Y., & Setyono, I. B. (2020). Analisis Kinerja Ventilator Mekanis Dengan Pengerak Motor Stepper Berbasis Arduino. *Seminar Nasional Hasil Penelitian (Snhp)*, 662–677.
- Talaat, F. M., & ZainEldin, H. (2023). An improved fire detection approach based on YOLO-v8 for smart cities. *Neural Computing and Applications*, 35(28), 20939–20954. <https://doi.org/10.1007/s00521-023-08809-1>
- Teknik, I., & Gambar, R. (2024). *Implementasi teknik rotasi gambar menggunakan metode affine transformation dengan python dan opencv*. 2(1), 1–6.
- Terven, J. (2023). A Comprehensive Review of YOLO Architectures in Computer Vision: From YOLOv1 to YOLOv8 and YOLO-NAS. *Machine Learning and Knowledge Extraction*, 5(4), 1680–1716. <https://doi.org/10.3390/make5040083>
- Tomari, R., Razali, N. S., Santosa, N. F., Kadir, A. A., & Hassan, M. F. (2021). Reverse Vending Machine Item Verification Module using Classification and Detection Model of CNN. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(10), 401–407. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0121044>



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

Yaddanapudi, S. D., Makala, B. P., Yarlagadda, A., Sapram, C. T., Parsa, S. T., & Nallamadugu, S. (2023). Collection of plastic bottles by reverse vending machine using object detection technique. *Materials Today: Proceedings*, 80(xxxx), 1995–1999. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.06.037>

Yoo, T., Lee, S., & Kim, T. (2021). Dual image-based cnn ensemble model for waste classification in reverse vending machine. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(22). <https://doi.org/10.3390/app112211051>





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 RIWAYAT HIDUP

Glorya S Hutasoit

Glorya S Hutasoit adalah seorang individu yang lahir pada tanggal 31 Desember 2001 di Siborongborong, Sumatera Utara. Dia merupakan anak kedua dari empat bersaudara dan orang tuanya bernama Bistok Hutasoit (ayah) dan Pendidikan formal penulis pertama kali di SDN 173276 Hutasoit Pardomuan pada tahun 2008 dan tamat pada tahun 2014, dilanjutkan ke SMPN 2 Siborongborong dan tamat tahun 2027. Setelah lulus dari Sekolah Menengah Pertama penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Siborongborong dengan jurusan IPA dan lulus pada tahun 2020. Pada tahun 2020 penulis melanjutkan kuliah di Politeknik Negeri Jakarta dengan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer dengan 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian

PT. INAMAS SINTESIS TEKNOLOGI

SURAT BALASAN IZIN PENELITIAN
Nomor: 001/INASTEK-HR-IP/V/24

Yth.
Dosen Pembimbing Tugas Akhir
a.n. Glorya S Hutasoit
di tempat



Sehubungan dengan surat Permohonan Pengambilan Data Penelitian dari mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta atas nama Glorya S Hutasoit, dengan ini kami sampaikan bahwa kami memberikan izin kepada:


Nama : Glorya S Hutasoit
NIM : 2007421014

Untuk melaksanakan kegiatan penelitian tentang "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Botol Plastik dan Kaleng Pada Reverse Vending Machine Menggunakan Yolo Versi 8" di PT Inamas Sintesis Teknologi.

Demikian surat balasan izin penelitian ini kami buat. Atas perhatian dan kerja samanya, kami mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 6 Mei 2024



Rikko Sajjad Nuir
Direktur HCGA & Management Development

PT. INAMAS SINTESIS TEKNOLOGI
Jl. Werkudara No 4, Wrobrajan,
Yogyakarta 55252
+6285743243882