



**RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR
DAN MOBILE MENGGUNAKAN SISTEM
INFORMASI BERBASIS TEKNOLOGI INTERNET OF
THINGS**

LAPORAN SKRIPSI

Muhammad Arlan Ardiawan 1807421027

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

2022



**RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR
DAN MOBILE MENGGUNAKAN SISTEM
INFORMASI BERBASIS TEKNOLOGI INTERNET OF
THINGS**

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

LAPORAN SKRIPSI

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

Muhammad Arlan Ardiawan

1807421027

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

2022

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Arlan Ardiawan
NIM : 1807421027
Judul/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar dan Mobile Menggunakan Sistem Informasi Berbasis Teknologi Internet Of Things
Sub- Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Objek Sampah Menggunakan Yolo Pada Raspberry Pi

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 cirri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 07 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



(Muhammad Arlan Ardiawan)

1807421002

© 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





© 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

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Muhammad Arlan Ardiawan
NIM : 1807421027
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar dan Mobile Menggunakan Sistem Informasi Berbasis Teknologi Internet Of Things
Sub-Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Objek Sampah Menggunakan Yolo Pada Raspberry Pi

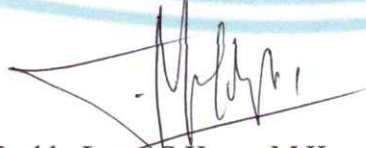
Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Kamis, Tanggal 7, Bulan Juli, Tahun 2022 dan dinyatakan **LULUS**.

	Disahkan oleh	Tanda Tangan
Pembimbing I	Indra Hermawan, S.Kom, M.Kom	
Penguji I	Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si.	
Penguji II	Maria Agustin, S.Kom., M.Kom.	
Penguji III	Ariawan Andi Suhandana, S.Kom., M.T.I.	

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua


Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197802112009121003



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, dapat terselesaikan laporan Skripsi ini. Penulisan laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Empat Politeknik. Dengan menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Skripsi, sangatlah sulit untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, ucapan terima kasih diberikan kepada:

- a. Orang tua dan keluarga serta sahabat yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan material.
- b. Ketua jurusan Teknik Informatika dan Komputer Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom..
- c. Kepala program studi Teknik Multimedia dan Jaringan Defiana Arnaldy, S.Tp., M.Si..
- d. Bapak Indra Hermawan S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing dan pengarah pada penelitian ini.
- e. Teman teman seperjuangan program studi Teknik Multimedia dan Jaringan yang telah membantu, mendukung dan menemani hingga penelitian ini selesai.
- f. Farid Wisnu Aji mahasiswa program studi Teknik Informatika yang membantu hingga penelitian ini selesai.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 07 Juli 2022

Muhammad Arlan Ardiawan.



© 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

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

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

Nama : Muhammad Arlan Ardiawan

NIM : 1807421027

Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / T.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 Klasifikasi Objek Sampah Menggunakan Yolo Pada Raspberry Pi

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, 07 Juli 2022

Yang menyatakan.



(Muhammad Arlan Ardiawan)

NIM. 1807421027



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

Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Objek Sampah Menggunakan Yolo Pada Raspberry Pi

Abstrak

Seiring dengan meningkatnya jumlah kasus infeksi virus COVID-19 sampah medis seperti masker, sarung tangan, dan sisa alat test virus covid-19, juga meningkat secara signifikan. Setelah 60 hari, terhitung setelah kasus pertama virus COVID-19 di Indonesia, sampah medis di Jakarta sudah mencapai 12,740 ton. Virus dan bakteri dapat bertahan lebih lama pada benda berbahan plastik. Virus dapat berpindah melalui benda yang melalui bagian mulut sehingga sampah seperti botol kemaan, tisu, dan sendok, juga dapat dikategorikan sebagai sampah yang berbahaya. Sampah medis dan sampah berbahaya lainnya dapat dengan mudah ditemukan di lingkungan masyarakat, dalam keadaan tercampur, karena tidak dikelola dan dipilah sebelum sampah dibuang. Proses dan pemilahan sampah secara otomatis dapat dibangun menggunakan metode object detection dan microcontroller Raspberry pi untuk mengklasifikasi jenis sampah. Dalam membangun sebuah sistem klasifikasi objek terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan, salah satunya adalah You Only Look Once (YOLO). Dengan menggunakan Yolov5m yang telah diuji pada perangkat Raspberry Pi 3b+ diperoleh nilai rata-rata accuracy sebesar 85% pada ukuran gambar 128x128 piksel, dan 96% pada ukuran gambar 320x320 piksel, dengan kecepatan deteksi pada ukuran gambar 128x128 piksel sebesar 1-3 detik, dan pada ukuran gambar 256x320 piksel sebesar 1-5 detik.

Kata Kunci : *Artificial Intelligence, Computational Time, Confusion Matrix, Machine Learning, Object Detection, YOLO*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
Abstrak.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
TINJUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terkait.....	6
2.2 <i>Artificial Intelligence</i>	8
2.3 <i>Machine Learning</i>	8
2.4 <i>Datasets</i>	9
2.5 Anotation.....	9
2.6 Makesense.ai	9
2.7 Google Colab Research.....	9
2.8 <i>Feature Extraction</i>	9
2.9 <i>Convusion Matrix</i>	10
2.10 <i>Convolutional Neural Network</i>	11
2.11 <i>Object Detection</i>	11
2.12 <i>You Only Look Once</i>	11
2.13 Python.....	11



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

2.14 <i>Open Source Computer Vision Library</i>	12
2.15 Microcontroller	12
2.16 Raspberry Pi	12
2.17 <i>Computational Time</i>	12
2.18 Exiftool.....	12
2.19 Flowchart.....	12
BAB III.....	14
METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Rancangan Penelitian	14
3.2 Tahapan Penelitian	14
3.3 Objek Penelitian	15
BAB IV	16
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Analisis Kebutuhan	16
4.2 Perancangan Sistem.....	16
4.2.1 Cara Kerja Sistem	18
4.2.2 Topologi Sistem.....	20
4.2.3 Diagram Blok.....	21
4.2.5 Spesifikasi Sistem.....	21
4.3 Implementasi Sistem	22
4.3.1 Pengumpulan Data Citra.....	22
4.3.2 Pra-proses Data.....	23
4.3.3 Konfigurasi Jaringan YOLO.....	26
4.4 Pengujian.....	33
4.4.1 Deskripsi Pengujian	33
4.4.2 Prosedur Pengujian	34
4.4.3 Data Hasil Pengujian	35
4.4.4 Analisis Data dan Evaluasi	37
BAB V.....	45
PENUTUP.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
Daftar Pustaka	47
L1-Daftar Riwayat Hidup Penulis	51
Daftar Riwayat Hidup	51

L2-Source Code Import Deteksi Objek.....	52
L3-Source Code Proses Deteksi Objek	53
L4-Source Code Proses Kirim Data Hasil Deteksi Objek.....	54



© 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





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 TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	6
Tabel 2. 2 Simbol Flowchart.....	13
Tabel 4. 1 Spesifikasi Hardware	21
Tabel 4. 2 Spesifikasi Software.....	22
Tabel 4. 3 Data Perbandingan Convusion Matrix pada Model Yolov5.....	29
Tabel 4. 4 Spesifikasi Perangkat Pengujian	34
Tabel 4. 5 Data Convusion Matrix Pengujian (128x128 Piksel)	36
Tabel 4. 6 Data Convusion Matrix Pengujian (256x320 Piksel)	36
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Computational Time.....	36
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Deteksi Per 1 Gambar.....	37





DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	14
Gambar 4. 1 Alur Keseluruhan Sistem	17
Gambar 4. 2 Flowchart Sistem Klasifikasi Objek Sampah.....	19
Gambar 4. 3 Skema Sistem Klasifikasi Objek Sampah Menggunakan YOLO	20
Gambar 4. 4 Diagram Blok Sistem Klasifikasi Objek Sampah	21
Gambar 4. 5 Dataset gambar awal objek sampah	23
Gambar 4. 6 Gambar Asli Objek Sampah Masker.....	24
Gambar 4. 7 Augmentasi Rotating 90 & 270 Derajat.....	24
Gambar 4. 8 Augmentasi Rotating.....	25
Gambar 4. 9 Augmentasi Noise	25
Gambar 4. 10 Proses Anotation Gambar Objek Sampah.....	26
Gambar 4. 11 Yolov5 Model	27
Gambar 4. 12 Konfigurasi Peltihan Model Dengan Google Colab	28
Gambar 4. 13 Pelatihan Model Dengan Google Colab.....	28
Gambar 4. 14 Diagram Perbandingan Model Yolov5	29
Gambar 4. 15 Hasil Training Yolov5n.....	30
Gambar 4. 16 Hasil Training Yolov5s	30
Gambar 4. 17 Hasil Training Yolov5m.....	31
Gambar 4. 18 Hasil Training Yolov5l.....	32
Gambar 4. 19 Hasil Training Yolov5x.....	32
Gambar 4. 20 Diagram Convusion Matrix Pengujian (128x128 Piksel)	38
Gambar 4. 21 Diagram Convusion Matrix Pengujian (320x320 Piksel)	39
Gambar 4. 22 Data File Gambar Asli dan Hasil Terdeteksi	39
Gambar 4. 23 Informasi Metadata Hasil Deteksi Pada Laptop.....	40
Gambar 4. 24 Informasi Metadata Hasil Deteksi Pada Raspberry Pi	40
Gambar 4. 25 Informasi Metadata Gambar Asli.....	41
Gambar 4. 26 Grafik Hasil Klasifikasi Objek Sampah.....	42
Gambar 4. 27 Contoh Laporan Data Sampah Format CSV	42
Gambar 4. 28 Diagram Hasil Pengujian Computational Time	43
Gambar 4. 29 Diagram Hasil Pengujian Computational Time Per Image.....	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan sebuah permasalahan yang tidak luput dalam kehidupan manusia, karena hampir disetiap kegiatan dan aktivitas sehari-hari, manusia dapat menghasilkan sampah. Setiap tahunnya dunia menghasilkan jumlah sampah perkotaan sebesar 1,47 miliar ton (Shen et al., 2022). Sampah dapat menjadi permasalahan yang sangat serius apabila tidak diolah dan dikelola dengan baik. Timbunan sampah dapat menyebabkan minimnya lahan untuk pembuangan (Q. Liu et al., 2022). Selain menyebabkan minimnya lahan pembuangan, sampah juga dapat menjadi media penyebaran virus ataupun penyakit.

Pandemic virus yang terjadi di akhir tahun 2019, menyebabkan seluruh negara di dunia merasakan dampaknya, terutama pada sektor kesehatan. Setiap negara telah melakukan beragam langkah pencegahan seperti. pemberlakuan pembatasan sosial, mewajibkan penggunaan masker, sarung tangan, dan pelindung wajah, hingga melakukan *lock down* untuk mencegah penyebaran virus COVID-19 (Chowdhury et al., 2022). Penggunaan masker, menjadi salah satu kebutuhan dimasyarakat sebagai langkah pencegahan dari terjangkit virus COVID-19 (Teshaldet et al., 2022). Seiring dengan meningkatnya jumlah kasus infeksi virus COVID-19 sampah medis seperti masker, sarung tangan, dan sisa alat test virus covid-19, juga meningkat secara signifikan (Peng et al., 2020). Setelah 60 hari, terhitung setelah kasus pertama virus COVID-19 di Indonesia, sampah medis di Jakarta sudah mencapai 12,740 ton. (Mihai, 2020). Selain sampah medis yang dapat menjadi media penyebaran penyakit dan virus, pada kasus covid-19, virus dapat bertahan lebih lama pada benda berbahan plastik (Corpet, 2021). Virus dan bakteri juga dapat berpindah melalui benda yang melalui bagian mulut sehingga sampah seperti botol kemaan, tisu, dan sendok, juga dapat dikategorikan sebagai sampah yang berbahaya (Q. Liu & Schauer, 2020). Sampah medis dan sampah berbahaya lainnya dapat dengan mudah ditemukan dilingkungan masyarakat, dalam keadaan tercampur, karena tidak dikelola dan dipilah sebelum sampah dibuang.



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

Pengelolaan serta pemilahan jenis sampah dimasyarakat sangat jarang dijumpai, masih minimnya tingkat pengelolaan dan pemilahan sampah dilingkungan masyarakat disebabkan kurangnya pemahaman akan dampak yang ditimbulkan. Peran besar akan partisipasi warga dalam pengklasifikasian sampah sangat penting bagi keberhasilan klasifikasi sampah (Y. Liu et al., 2017). Pemilahan sampah seharusnya dilakukan sedini mungkin untuk mengurangi kontaminasi sampah, dan dapat didaur ulang (Vikash Kaushal et al., 2018). Selain kurangnya pemahaman akan bahaya mencampur sampah, minimnya tingkat pemilahan dan pengelolaan disebabkan oleh proses yang masih dilakukan secara manual.

Proses dan pemilahan sampah secara otomatis dapat dibangun menggunakan metode *object detection* dan *microcontroller* Raspberry pi untuk mengklasifikasi jenis sampah. Dalam membangun sebuah sistem klasifikasi objek terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan, salah satunya adalah *You Only Look Once* (YOLO).

YOLO merupakan salah satu algoritma *deep learning* (Jiao et al., 2019) yang menerapkan *neural network* pada citra, kemudian citra tersebut dibagi menjadi beberapa daerah dan skala, kemudian dilakukan prediksi objek menggunakan *bounding box*, dimana terdapat probabilitas dari masing-masing daerah (Wang et al., 2021). YOLOv5 merupakan model versi pengembangan terbaru dari algoritma YOLO, dimana model YOLOv5 banyak digunakan dalam pengembangan sistem image processing untuk deteksi dan rekognisi objek. Pada (Nepal & Eslamiat, 2022) penelitian dijelaskan hasil perbandingan hasil deteksi dari penggunaan model YOLOv3, YOLOv4, dan YOLOv5, dimana diperoleh hasil tingkat rata-rata presisi dari YOLOv5 lebih besar dibandingkan dengan YOLOv3, dan YOLOv4.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka perlu adanya sebuah sistem pemilahan sampah secara otomatis yang dilakukan seraca *real-time* menggunakan YOLO pada perangkat Raspberry Pi untuk mempermudah dan mempercepat proses pemilahan dan pengolahan sampah.



Hak Cipta :

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

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka perumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Seberapa cepat sampah dapat diklasifikasi menggunakan sistem klasifikasi objek sampah menggunakan algoritma YOLO pada perangkat Raspberry Pi ?
2. Bagaimana kinerja sistem klasifikasi objek sampah menggunakan YOLO dalam melakukan pemilahan sampah berbahaya dan tidak berbahaya pada perangkat Raspberry Pi ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ditentukan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Sistem dibangun menggunakan Algoritma YOLO versi 5 (YOLOv5).
2. Sistem dibangun menggunakan perangkat mikrokontroler Raspberry Pi Model 3B+.
3. Perangkat yang digunakan untuk mengambil data gambar objek sampah menggunakan USB Camera.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Python.
5. Jenis sampah berbahaya yang akan dipilah hanyalah sampah masker, botol minuman kemasan, sendok, tisu, sarung tangan dan sisa antigen.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun sistem klasifikasi objek sampah.
2. Mengimplementasi metode *object detection* berbasis machine learning sebagai sitem pengklasifikasian objek sampah.
3. Mengimplementasi penggunaan algoritma YOLO pada sistem klasifikasi objek sampah.

4. Menganalisa hasil dari penerapan sistem klasifikasi objek sampah pada perangkat Raspberry Pi.

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mempermudah proses klasifikasi sampah.
2. Mendapatkan hasil evaluasi pada setiap jenis model YOLO.
3. Mendapatkan data perbandingan kecepatan komputasi sistem deteksi objek berbasis YOLO pada perangkat *microcontroller* Raspberry Pi.
4. Mendapatkan hasil evaluasi dari metode klasifikasi dan deteksi objek sampah sehingga dapat dilakukan pengembangan yang lebih baik pada implementasi sistem deteksi objek berbasis YOLO pada perangkat *microcontroller* Raspberry Pi.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN
Bab pertama pendahuluan, menguraikan tentang latar belakang dari penelitian, rumusan masalah yang didapat dari latar belakang, batasan masalah pada penelitian ini, serta manfaat dan tujuan dalam penelitian ini.
2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA
Bab kedua menguraikan tentang landasan-landasan teori dan konsep-konsep terkait dengan permasalahan pada penelitian ini, serta beberapa penelitian relevan terkait dari penelitian-penelitian terdahulu untuk dikaji dalam penelitian ini.
3. BAB 3 METODE PENELITIAN
Bab ketiga dalam penelitian ini akan menjabarkan tentang rancangan penelitian yang akan dilakukan, baik berhubungan dengan perancangan penelitian, tahapan-tahapan yang akan ditempuh dalam rancang bangun sistem, objek dari penelitian, model penelitian, begitu juga teknik



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

pengumpulan dan analisis data, hingga jadwal pelaksanaan dan perkiraan biaya dalam penelitian ini.

4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab keempat dalam penelitian ini akan membahas hasil dan pengujian dari topik penelitian dan analisis data dari sistem yang telah dibuat pada penelitian ini.

5. BAB 5 PENUTUP

Bab kelima akan menjadi penutup sekaligus penjabaran hasil dari penelitian dan kesimpulan, serta memberikan saran untuk penelitian selanjutnya berdasarkan hasil dari penelitian ini.



Hak Cipta :

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

Hak Cipta :

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pada proses pengujian sistem klasifikasi objek sampah Mobile Smart Trashbin dengan menggunakan perangkat Raspberry Pi dan algoritma YOLO, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kinerja sistem klasifikasi objek sampah dapat berjalan dengan baik pada perangkat Raspberry Pi model 3B+, dimana diperoleh tingkat rata-rata accuracy sebesar 85%, precision sebesar 62%, recall sebesar 64% dan f1-score sebesar 58%. pada ukuran gambar 128x128 piksel. Sedangkan, pada ukuran piksel gambar sebesar 256x320 piksel diperoleh hasil rata-rata accuracy sebesar 96%, precision 88%, recall 81%, dan f1-score sebesar 84%.
2. Sistem klasifikasi objek sampah dapat berjalan dengan baik pada perangkat Raspberry Pi model 3B+ dengan kecepatan proses komputasi sebesar 137 detik pada ukuran gambar 128x128 piksel. Sedangkan, pada ukuran gambar 256x320 piksel diperoleh kecepatan komputasi sebesar 297 detik.
3. Kecepatan proses deteksi pada perangkat Raspberry Pi dengan ukuran gambar 128x128 piksel sebesar 1,360 detik dan 3,375 detik pada deteksi gambar ukuran 256x320 piksel.
4. Tingkat akurasi dan kecepatan sistem deteksi dipengaruhi oleh model dan ukuran gambar yang digunakan.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini, ialah:

1. Penggunaan dataset dengan jumlah yang besar dengan perbandingan data gambar dari masing-masing kelas dibuat seimbang sangat disarankan untuk mendapatkan hasil model yang semakin baik.
2. Ukuran gambar objek dapat diturunkan Untuk memaksimalkan kinerja sistem deteksi pada perangkat Raspberry Pi,.

3. Untuk memaksimalkan tingkat akurasi deteksi objek dapat dilakukan dengan cara merubah background gambar dengan pola hitam putih, seperti background gambar PNG, untuk meminimalisir kesamaan warna background dengan warna objek sampah yang dideteksi.



© 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





Daftar Pustaka

- Anton, A., Nissa, N. F., Janiati, A., Cahya, N., & Astuti, P. (2021). Application of Deep Learning Using Convolutional Neural Network (CNN) Method For Women's Skin Classification. *Scientific Journal of Informatics*, 8(1), 144–153. <https://doi.org/10.15294/sji.v8i1.26888>
- Arulprakash, E., & Aruldoss, M. (2021). A study on generic object detection with emphasis on future research directions. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.08.001>
- Bisong, E. (2019). Google Colaboratory. In *Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform: A Comprehensive Guide for Beginners* (pp. 59–64). Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4470-8_7
- Chaduvula, K., K., K. kumar, Markapudi, B. R., & Rathna Jyothi, Ch. (2021). Design and Implementation of IoT based flood alert monitoring system using microcontroller 8051. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.07.048>
- Chowdhury, T., Chowdhury, H., Rahman, M. S., Hossain, N., Ahmed, A., & Sait, S. M. (2022). Estimation of the healthcare waste generation during COVID-19 pandemic in Bangladesh. *Science of the Total Environment*, 811. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152295>
- Corpet, D. E. (2021). Why does SARS-CoV-2 survive longer on plastic than on paper? *Medical Hypotheses*, 146. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.110429>
- Firdaus, D. (2017). Penggunaan Data Mining dalam Kegiatan Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer. In *Jurnal* (Vol. 6).
- Geraldly, C., & Lubis, C. (2020). *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*
PENDETEKSIAN DAN PENGENALAN JENIS MOBIL MENGGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE DAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK.

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



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

- Harris-Birtill, D., & Harris-Birtill, R. (2021). *Understanding computation time*.
- Jiao, L., Zhang, F., Liu, F., Yang, S., Li, L., Feng, Z., & Qu, R. (2019). A survey of deep learning-based object detection. *IEEE Access*, 7, 128837–128868. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2939201>
- Karlina, O. E., & Indarti, D. (2019). PENGENALAN OBJEK MAKANAN CEPAT SAJI PADA VIDEO DAN REAL TIME WEBCAM MENGGUNAKAN METODE YOU LOOK ONLY ONCE (YOLO). *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 24(3), 199–208. <https://doi.org/10.35760/ik.2019.v24i3.2362>
- Karunamoorthi, R., Tiwari, M., Tiwari, T., Kuruva, R., Sharma, A. K., Jemimah Carmichael, M., & Manjunath, T. C. (2020). Design and development of IoT based home computerization using Raspberry pi. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.10.673>
- Khandakar, A., Chowdhury, M. E. H., Ibne Reaz, M. bin, Md Ali, S. H., Hasan, M. A., Kiranyaz, S., Rahman, T., Alfkey, R., Bakar, A. A. A., & Malik, R. A. (2021). A machine learning model for early detection of diabetic foot using thermogram images. *Computers in Biology and Medicine*, 137. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2021.104838>
- Kuroki, M. (2021). Using Python and Google Colab to teach undergraduate microeconomic theory. *International Review of Economics Education*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.iree.2021.100225>
- Liu, Q., & Schauer, J. (2020). Airborne microplastics from waste as a transmission vector for COVID-19. In *Aerosol and Air Quality Research* (Vol. 21, Issue 1, pp. 1–5). AAGR Aerosol and Air Quality Research. <https://doi.org/10.4209/aaqr.2020.07.0439>
- Liu, Q., Xu, Q., Shen, X., Chen, B., & Esfahani, S. S. (2022). The Mechanism of Household Waste Sorting Behaviour—A Study of Jiaxing, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph19042447>



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

Liu, Y., Sheng, H., Mundorf, N., Redding, C., & Ye, Y. (2017). Integrating norm activation model and theory of planned behavior to understand sustainable transport behavior: Evidence from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(12).

<https://doi.org/10.3390/ijerph14121593>

Mihai, F. C. (2020). Assessment of COVID-19 waste flows during the emergency state in romania and related public health and environmental concerns.

International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(15), 1–18. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155439>

Nepal, U., & Eslamiat, H. (2022). Comparing YOLOv3, YOLOv4 and YOLOv5 for Autonomous Landing Spot Detection in Faulty UAVs. *Sensors*, 22(2).

<https://doi.org/10.3390/s22020464>

Peng, J., Wu, X., Wang, R., Li, C., Zhang, Q., & Wei, D. (2020). Medical waste management practice during the 2019-2020 novel coronavirus pandemic:

Experience in a general hospital. *American Journal of Infection Control*, 48(8), 918–921. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.05.035>

Phyu Khaing, P., & Yu, M. (2019). A Survey in Deep Learning Model for Image Annotation. *International Journal of Computer*, 54–63. <http://ijcjournal.org/>

Religia, Y. (2019). FEATURE EXTRACTION UNTUK KLASIFIKASI PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINEDAN K-NEAREST NEIGHBOR. *Pelita Teknologi: Jurnal Ilmiah Informatika, Arsitektur Dan Lingkungan*, 2, 85–92.

Ridlo, I. A. (2017). Panduan Pembuatan Flowchart. FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT DEPARTEMEN ADMINISTRASI DAN KEBIJAKAN KESEHATAN, 1–27.

Shen, X., Chen, B., Leibrecht, M., & Du, H. (2022). The Moderating Effect of Perceived Policy Effectiveness in Residents' Waste Classification Intentions: A Study of Bengbu, China. *Sustainability (Switzerland)*, 14(2).

<https://doi.org/10.3390/su14020801>



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

Sivkov, S., Novikov, L., Romanova, G., Romanova, A., Vaganov, D., Valitov, M., & Vasiliev, S. (2020). The algorithm development for operation of a computer vision system via the OpenCV library. *Procedia Computer Science*, 169, 662–667. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.02.193>

Skalski, P. (2019). *Make Sense*.

Somasundaram, M., Mohamed Junaid, K. A., & Mangadu, S. (2020). Artificial intelligence (AI) enabled intelligent quality management system (IQMS) for personalized learning path. *Procedia Computer Science*, 172, 438–442. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.096>

Suhardjono, B., Handayani, P., Sugiarto, H., Aisyah, N., & Syah Putra, A. (2022). *FORENSIC ANALYSIS VIDEO METADATA AUTHENTICITY DETECTION USING EXIFTOOL. 1.*

Tesfaldet, Y. T., Ndeh, N. T., Budnard, J., & Treeson, P. (2022). Assessing face mask littering in urban environments and policy implications: The case of Bangkok. *Science of the Total Environment*, 806. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150952>

Vikash Kaushal, S., Mahalakshmi, P., & professor, A. O. (2018). Survey on identification and classification of waste for efficient disposal and recycling. In *International Journal of Engineering & Technology* (Vol. 7, Issue 2).

Wang, K., Liu, M., & Ye, Z. (2021). An advanced YOLOv3 method for small-scale road object detection. *Applied Soft Computing*, 112. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107846>

Zain, F. H., & Santoso, E. H. (2021). *SISTEM DETEKSI KERUSAKAN GEDUNG MENGGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE DENGAN UNMANNED AERO VEHICLE.*



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

L1-Daftar Riwayat Hidup Penulis

Daftar Riwayat Hidup



Muhammad Arlan Ardiawan

Lahir di Jakarta pada Rabu tanggal 3 Mei 2000. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara, dari pasangan Arwan dan Ameng Rosijana.

Penulis pertama kali masuk Pendidikan formal di Sekolah Dasar Negeri 010 pada tahun 2006 dan tamat pada tahun 2012. Kemudian pada tahun yang sama, penulis melanjutkan Pendidikan ke tingkat menengah pertama dengan masuk ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 239 Jakarta dan tamat pada tahun 2015. Setelah lulus dari sekolah menengah pertama pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan kejuruan di SMK Negeri 22 Jakarta dengan jurusan Teknik Komputer dan Jaringan dan tamat pada tahun 2018. Dan di tahun yang sama, penulis mendapatkan kesempatan untuk berkuliah di Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Prodi Teknik Multimedia dan Jaringan dengan NIM 1807421027.

Pada tahun yang sama penulis mendapatkan beasiswa KJMU DKI Jakarta (Kartu Mahasiswa Jakarta Unggul) yang memberikan fasilitas berupa biaya Pendidikan selama proses perkuliahan.

Saat ini penulis bekerja paruh waktu pada salah satu perusahaan swasta di daerah Jakarta Timur yang bergerak dibidang Internet of Things sebagai Software Developer.

L2-Source Code Import Deteksi Objek

```
from multiprocessing.connection import wait
from utils.torch_utils import select_device, time_sync
from utils.plots import Annotator, colors, save_one_box
from utils.general import (LOGGER, check_file, check_img_size, check_imshow, check_requirements, colorstr, cv2,
                             increment_path, non_max_suppression, print_args, scale_coords, strip_optimizer, xyxy2xywh)
from utils.dataloaders import IMG_FORMATS, VID_FORMATS, LoadImages, LoadStreams
from models.common import DetectMultiBackend
import time
import argparse
import requests
import os
import sys
from pathlib import Path

import torch
import torch.backends.cudnn as cudnn

FILE = Path(__file__).resolve()
ROOT = FILE.parents[0] # YOLOv5 root directory
if str(ROOT) not in sys.path:
    sys.path.append(str(ROOT)) # add ROOT to PATH
ROOT = Path(os.path.relpath(ROOT, Path.cwd())) # relative
```

© 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



L3-Source Code Proses Deteksi Objek

```
# Process predictions
fileStatusDetect = open('.\status_detect.txt', 'r+')
fileStatusDetect.seek(0)
linesStatusDetect = fileStatusDetect.readlines()
fileStatusSampah = open('.\status_sampah.txt', 'r+')
fileStatusSampah.seek(0)
linesStatusSampah = fileStatusSampah.readlines()
print("Deteksi OFF")
if linesStatusDetect[0] == "On":
    print("Deteksi ON")
data = {"id_robot": 1, "trash_class": "", "trash_type": "", "prediction": 0}
files = {}
for i, det in enumerate(pred): # per image
    seen += 1
    if webcam: # batch_size >= 1
        p, im0, frame = path[i], im0s[i].copy(), dataset.count
        s += f'{i}:'
    else:
        p, im0, frame = path, im0s.copy(), getattr(dataset, 'frame', 0)

    p = Path(p) # to path
    save_path = str(save_dir / p.name) # im.jpg
    txt_path = str(save_dir / 'labels' / p.stem) + \
        ('.txt' if dataset.mode == 'image' else f'.{frame}') # im.txt
    s += '%04g ' % im.shape[2:] # print string
    gn = torch.tensor(im0.shape)[1, 0, 1, 0] # normalization gain whwh
    imc = im0.copy() if save_crop else im0 # for save_crop
    annotator = Annotator(im0, line_width=line_thickness, example=str(names))
    if len(det):
        # Rescale boxes from img size to im0 size
        det[:, :4] = scale_coords(im.shape[2:], det[:, :4], im0.shape).round()

        # Print results
        num = 0
        for *xyxy, conf, cls in reversed(det):
            data["prediction"] = str(conf)

            for c in det[:, -1].unique():
                if f'{names[int(c)]}' == "masker" or f'{names[int(c)]}' == "tisu" or f'{names[int(c)]}' == "Serung Tangan" or f'{names[int(c)]}' == "Sendok" or f'{names[int(c)]}' == "Botol":
                    save_path = str(save_dir / f'Berbahaya {names[int(c)]} {numberfile}.jpg') # im.jpg
                    cv2.imwrite(save_path, im0)
                    data["trash_class"] = f'{names[int(c)]}'
                    data["trash_type"] = "Berbahaya"
                    files = {'file': open(str(save_dir / f'Berbahaya {names[int(c)]} {numberfile}.jpg'), 'rb')}
                    print(f'Berbahaya {names[int(c)]}')
                else:
                    save_path = str(save_dir / f'Tidak Berbahaya {names[int(c)]} {numberfile}.jpg') # im.jpg
                    cv2.imwrite(save_path, im0)
                    data["trash_class"] = f'{names[int(c)]}'
                    data["trash_type"] = "Tidak Berbahaya"
                    files = {'file': open(str(save_dir / f'Tidak Berbahaya {names[int(c)]} {numberfile}.jpg'), 'rb')}
                    print(f'Tidak Berbahaya')

numberfile = numberfile + 1
```

© 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



L4-Source Code Proses Kirim Data Hasil Deteksi Objek

```
url = "http://localhost:8080/api/robotdata/"
r = requests.post(url=url, data=data, files=files)
print(r.text)
fileStatusDetect = open("../status_detect.txt", "r")
linesStatusDetect = fileStatusDetect.readlines()
linesStatusDetect[0] = "off"
fileStatusDetect = open("../status_detect.txt", "w")
fileStatusDetect.writelines(linesStatusDetect)
time.sleep(1)
# n = (det[:, -1] == c).sum() # detections per class
# s += f"{n} {names[int(c)]}{'s' * (n > 1)}, " # add to string

# Write results
for *xyxy, conf, cls in reversed(det):
    if save_txt: # Write to file
        xywh = (xyxy/2xywh).round().tensor(xyxy).view(1, 4) / gn.view(-1).tolist() # normalized xywh
        line = (cls, *xywh, conf) if save_conf else (cls, *xywh) # label format
        with open(f'{txt_path}{txt}', 'a') as f:
            f.write('%g ' * len(line)).rstrip() % line + '\n')

    if save_img or save_crop or view_img: # Add bbox to image
        c = int(cls) # integer class
        label = None if hide_labels else (names[c] if hide_conf else f'{names[c]} {conf:.2f}')
        annotator.box_label(xyxy, label, color=colors(c, True))
    if save_crop:
        save_one_box(xyxy, inc, file_save_dir / 'crops' / names[c] / f'{p.stem}.jpg', BGR=True)

# Stream results
im0 = annotator.result()
if view_img:
    cv2.imshow(save_path, im0)
```

© 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

