

**SISTEM PENDETEKSI SAMPAH DI PERMUKAAN SUNGAI
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLO**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

M. RAMADHONI

062140342307

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM PENDETEKSI SAMPAH DI PERMUKAAN SUNGAI
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLO**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan Pada Program Studi Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

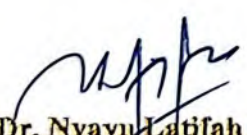
M. Ramadhoni

062140342307

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T.
NIP. 197605032001122002


Muhammad Amri Yahya, S.Pd., M.Eng.
NIP. 199305232022031010

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro**



Dr. Ir. Selamati Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007


Ir. Renny Maulida, S.T., M.T.
NIP. 198910022019032013

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama	:	M. Ramadhoni
Jenis Kelamin	:	Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir	:	Palembang, 04 November 2004
Alamat	:	Jl. Jakabaring Lr. Merpati No. 25
NIM	:	062140342307
Program Studi	:	Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan	:	Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir	:	SISTEM PENDETEKSI SAMPAH DI PERMUKAAN SUNGAI MENGGUNAKAN ALGORITMA YOLO

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila di kemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Agustus 2025
Yang Menyatakan



(M. Ramadhoni)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Kamu datang tanpa rasa takut. Jangan menyesal, apapun yang terjadi.

- Monkey D. Luffy -

Jika kamu tidak mengambil sebuah risiko dalam kehidupan ini, kamu tidak akan menciptakan sebuah masa depan.

- Monkey D. Luffy –

Jika kau lapar, Makanlah!

- Monkey D. Luffy –

PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan tugas akhir ini kepada:

- 1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, nikmat, dan kekuatan yang diberikan selama proses penyusunan tugas akhir ini.**
- 2. Keluargaku tercinta, yang telah memberikan doa, dukungan, dan pengorbanan tanpa henti sepanjang hidupku. Segala pencapaian ini tak lepas dari ridha dan restu kalian.**
- 3. Kepada seluruh dosen teknik elektro terutama kedua pembimbing saya yaitu Ibu Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T. dan Bapak Muhammad Amri Yahya, S.Pd., M.Eng. yang telah membagikan ilmu, bimbingan, dan semangat selama masa studi hingga tersusunnya karya ini.**
- 4. Teman-teman seperjuangan, atas kebersamaan, motivasi, dan tawa yang mewarnai perjalanan akademik ini.**

ABSTRAK

SISTEM PENDETEKSI SAMPAH DI PERMUKAAN SUNGAI MENGUNAKAN ALGORITMA YOLO

(2025: 58 Halaman + 24 Gambar + 5 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

M. RAMADHONI

062140342307

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pencemaran sungai akibat sampah menjadi masalah lingkungan yang mendesak, terutama di wilayah perkotaan yang mengalami peningkatan populasi dan aktivitas manusia. Penelitian ini mengembangkan sistem pendeteksi sampah otomatis di permukaan sungai dengan memanfaatkan algoritma *You Only Look Once* (YOLO), yang dikenal dengan kecepatan dan akurasi tinggi dalam deteksi objek. Sistem ini mengintegrasikan kamera CCTV, mini komputer, dan perangkat pendukung lainnya untuk melakukan proses pengambilan gambar, deteksi objek. Proses pelatihan model dilakukan menggunakan dataset berisi gambar sampah organik dan anorganik yang dikumpulkan dari berbagai sumber. Model dilatih dan divalidasi menggunakan *Google Colab* serta *Roboflow* sebagai platform anotasi dan augmentasi data. Berdasarkan hasil evaluasi, model terbaik (Model VII) dengan konfigurasi image size 640×640 dan 50 *epoch* mencapai nilai mAP50 sebesar 0,868 dan mAP50-95 sebesar 0,724. Sistem ini menunjukkan performa yang baik dalam mendeteksi sampah dengan presisi dan recall yang tinggi, serta mampu membedakan jenis sampah secara akurat. Implementasi sistem ini diharapkan dapat membantu instansi terkait dalam memantau kondisi sungai, mengambil keputusan berbasis data, serta meningkatkan efektivitas program kebersihan sungai. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi deteksi objek berbasis *deep learning* dapat menjadi solusi inovatif dalam pengelolaan lingkungan berbasis data.

Kata Kunci : Deteksi Sampah, YOLOv8, Sungai, Computer Vision

ABSTRACT

A SYSTEM FOR DETECTING GARBAGE ON THE RIVER SURFACE USING THE YOLO ALGORITHM

(2025: 58 Pages + 24 Figures + 5 Tables + Bibliography + Appendices)

M. RAMADHONI

062140342307

BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Pollution river consequence rubbish become problem urgent environmental conditions, especially in urban areas experiencing improvement population and activity human. Research This develop system detector rubbish automatically on the surface river with utilise algorithm *You Only Look Once* (YOLO), which is known with speed and accuracy tall in detection object. System This integrate CCTV cameras, mini computers, and devices supporters other For carry out the retrieval process image, detection object. The model training process is carried out using a dataset containing picture rubbish organic and inorganic collected from various source. The model is trained and validated use *Google Colab* as well as *Roboflow* as a data annotation and augmentation platform. Based on results evaluation, the best model (Model VII) with image size configuration 640×640 and 50 *epochs* reach mAP50 value is 0.868 and the mAP50-95 value is 0.724. The system This show good performance in detect rubbish with high precision and recall, as well as capable differentiate type rubbish in a way accurate. Implementation system This expected can help agency related in monitor condition river, take decision data- based, as well as increase effectiveness of the cleaning program river. Research this also shows that utilization technology detection object based *deep learning* can become solution innovative in management environment data- based.

Keywords : Detection Trash , YOLOv8, River, Computer Vision

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan ridho-Nya, serta shalawat dan salam penulis sampaikan pada junjungan kita, Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam yang telah membawa kita ke arah kebenaran. Syukur Alhamdulillah dengan seizin-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“SISTEM PENDETEKSI SAMPAH DI PERMUKAAN SUNGAI MENGGUNAKAN ALGORITMA YOLO”**.

Penulisan laporan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan Tugas Akhir ini berisi Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Metodologi Penelitian, Bab IV Hasil dan Pembahasan, Bab V Kesimpulan dan Saran.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari dosen pembimbing. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T

2. Bapak Muhammad Amri Yahya, S.Pd., M.Eng.

Kemudian dengan segala ketulusan hati penulis juga berterimakasih atas dukungan, bimbingan, bantuan, dan kemudahan dari berbagai pihak, antara lain:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T. Selaku Kepala Koordinator Program Studi D4 Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh Dosen, Staf, dan instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Orang tua dan saudara saya yang telah memberikan fasilitas, doa, bantuan dan Dukungannya.
6. Bos Erfi-Net dan teman-teman yang telah kebersamai selama perkuliahan.
7. Teman seperjuangan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan Rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin

Palembang, Agustus 2025

M. Ramadhoni

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sampah.....	6
2.1.1 Sampah di Sungai.....	7
2.2 Algoritma YOLO	8
2.2.1 Penjelasan Tentang Algoritma YOLO (You Only Look Once).....	8
2.2.2 Keunggulan Algoritma YOLO.....	9
2.2.3 Cara Kerja YOLO dalam Deteksi Objek	11
2.3 Google Colab	13
2.4 Google Colab untuk Pelatihan Model YOLO dan Pemrosesan Dataset	14

2.5 Roboflow.....	15
2.6 Visual Studio Code	16
2.7 CCTV (Closed Circuit Television)	18
2.8 State Of The Art.....	19
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Kerangka Peneltian	22
3.1.1 Studi Literatur	23
3.1.2 Perancangan Perangkat Keras	23
3.1.3 Pengumpulan Dataset.....	23
3.1.4 Training Model.....	23
3.1.5 Pengujian Sistem.....	23
3.1.6 Analisis dan Evaluasi	23
3.2 Perangkat Mekanik.....	24
3.3 Perangkat Elektronik.....	25
3.4 Diagram Blok Rangkaian.....	27
3.5 YOLO (You Only Look Once)	28
3.5.1 Pengumpulan Dataset.....	29
3.5.2 <i>Preprocessing</i>	29
3.5.3 <i>Tuning Hyperparamater</i>	32
3.5.4 Training Model.....	32
3.5.5 Detection	32
3.5.6 Result	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4. 1 Overview Alat	34
4.2 Training Model YOLO	35
4.3 Hasil Training Model	39

4.3.1 <i>Precision</i>	41
4.3.2 <i>Recall</i>	42
4.3.3 <i>F-1 Score</i>	44
4.3.4 Confusion Matrix	45
4.4 Pengujian Model YOLO	47
4.4.1 Pengujian Sampah Organik.....	48
4.4.2 Pengujian Sampah Anorganik.....	51
4.5 Analisis.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Algoritma YOLO	9
Gambar 2. 2 Google Colab.....	14
Gambar 2. 3 Logo Roboflow	16
Gambar 2. 4 Visual Studio Code.....	18
Gambar 2. 5 <i>CCTV AI Integration</i>	19
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	22
Gambar 3. 2 Desain Mekanik Perangkat.....	25
Gambar 3. 3 Wiring Sistem Monitoring	26
Gambar 3. 4 Panel Sistem Monitoring.....	26
Gambar 3. 5 Diagram Blok Sistem Monitoring	27
Gambar 3. 6 Flowchart Perancangan Algoritma YOLO.....	28
Gambar 3. 7 Kumpulan Dataset	29
Gambar 3. 8 Labelling Objek.....	30
Gambar 3. 9 <i>Split</i> Dataset	30
Gambar 3. 10 Augmentation	31
Gambar 4. 1 Pembagian Dataset	35
Gambar 4. 2 Perintah Training Model Pada Google Colab	36
Gambar 4. 3 Kurva Training	39
Gambar 4. 4 Kurva <i>Precision</i>	41
Gambar 4. 5 Kurva <i>Recall</i>	43
Gambar 4. 6 Kurva <i>F-1 Score</i>	44
Gambar 4. 7 <i>Confusion Matrix</i>	45
Gambar 4. 8 Pengujian Sampah Organik.....	50
Gambar 4. 9 Pengujian Sampah Anorganik.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State Of The Art.....	20
Tabel 4. 1 Penyetelan <i>Hyperparameter</i> Model	37
Tabel 4. 2 Hasil Training Berbagai Model.....	38
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Deteksi Sampah Organik	51
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Deteksi Sampah Anorganik	55