

**MENINGKATKAN KINERJA SISTEM MONITORING AKTIVITAS  
MEMBUANG SAMPAH SECARA *REAL TIME* MENGGUNAKAN  
KECERDASAN BUATAN**



**TUGAS AKHIR**

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

**Oleh :**

**DEDEN LASMANA**

**062140342289**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG**

**2025**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR



MENINGKATKAN KINERJA SISTEM MONITORING AKTIVITAS  
MEMBUANG SAMPAH SECARA *REAL TIME* MENGGUNAKAN  
KECERDASAN BUATAN

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana  
Terapan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana  
Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

**DEDEN LASMANA**

062140342289

Palembang, 6 Agustus 2025

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

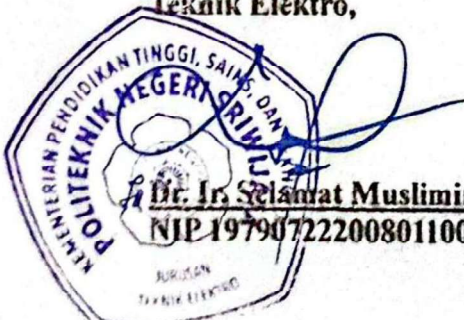
Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T.  
NIP 197605032001122002

Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M.  
NIP 196603111992031004

Mengetahui,

Ketua Jurusan  
Teknik Elektro,

Koordinator Program Studi  
Sarjana Terapan Teknik Elektro,



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

Renny Maulidda, S.T., M.T.  
NIP 198910022019032013

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

|                       |   |                                                                                                                              |
|-----------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama                  | : | Deden Lasmana                                                                                                                |
| NPM                   | : | 062140342289                                                                                                                 |
| Jenis Kelamin         | : | Laki-laki                                                                                                                    |
| Tempat, Tanggal Lahir | : | Tempirai, 20 Desember 2002                                                                                                   |
| Alamat                | : | Jl. talang kepuh, Perumahan Griya Sejahtera Abadi<br>2 B5, Gandus, Palembang                                                 |
| Program Studi         | : | Sarjana Terapan Teknik Elektro                                                                                               |
| Jurusan               | : | Tenik Elektro                                                                                                                |
| Judul Tugas Akhir     | : | Meningkatkan Kinerja Sistem Monitoring Aktivitas<br>Membuang Sampah Secara <i>Real Time</i><br>Menggunakan Kecerdasan Buatan |

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  
**Menyatakan**  
  
(Deden Lasmana)

## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

"Aku belajar bukan hanya untuk menyelesaikan tugas, tetapi untuk melatih hati agar tetap ikhlas, bersabar, dan bersyukur dalam setiap ujian. Keikhlasan adalah bahan bakar langkahku, kesabaran adalah teman setiaku, dan syukur adalah akhir dari setiap perjuanganku. Karena aku percaya, keberhasilan sejati bukan hanya tentang pencapaian, tetapi tentang ketulusan dalam proses dan ketenangan hati yang menyertainya."

## ABSTRAK

### MENINGKATKAN KINERJA SISTEM MONITORING AKTIVITAS MEMBUANG SAMPAH SECARA *REAL TIME* MENGGUNAKAN KECERDASAN BUATAN

---

---

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 24 Juli, 2025

Deden lasmana; dibimbing oleh Nyayu Latifah Husni dan RD. Kusumanto

XIV + 86 Halaman + 43 Gambar + 20 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran.

Pembuangan sampah ke Sungai Sekanak masih menjadi permasalahan lingkungan yang berdampak besar, seperti pencemaran air, penyumbatan aliran, dan peningkatan risiko banjir. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem monitoring berbasis kecerdasan buatan (AI) yang mampu mendeteksi aktivitas membuang sampah secara otomatis dan real time. Sistem ini menggunakan algoritma YOLO (You Only Look Once) untuk mendeteksi objek manusia dan sampah melalui rekaman CCTV, serta didukung metode Euclidean Distance dan Skipping Frame untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi deteksi. Selain itu, sistem dilengkapi sensor lingkungan untuk memantau parameter seperti ketinggian air, suhu, kelembapan, tekanan udara, dan curah hujan, yang divisualisasikan secara real time melalui platform SCADA Smartics. Dengan total dataset sebanyak 7.065 gambar, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mencapai precision rata-rata sebesar 97,8% pada siang hari dan 83,8% pada malam hari. Sistem ini diharapkan dapat mendukung pemantauan otomatis dari jarak jauh serta mendorong peningkatan kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan sungai.

Kata kunci : YOLO, Deteksi Sampah, SCADA, *Euclidean Distance*, *Skipping Frame*, monitoring real time, Sungai Sekanak

## ABSTRACT

### IMPROVING THE PERFORMANCE OF REAL-TIME WASTE DISPOSAL ACTIVITY MONITORING SYSTEMS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

---

---

Scientific Paper in the form of Final Project, 24 July, 2025

Deden lasmana; guided by Nyayu Latifah Husni and RD. Kusumanto

XIV + 86 Pages + 43 Pictures + 20 Table + Bibliography + Attachment.

The disposal of waste into the Sekanak River remains a significant environmental issue, causing problems such as water pollution, blocked waterways, and increased flood risk. To address this issue, this study developed an artificial intelligence (AI)-based monitoring system capable of automatically detecting waste disposal activities in real time. The system uses the YOLO (You Only Look Once) algorithm to detect human objects and waste through CCTV recordings, supported by the Euclidean Distance and Skipping Frame methods to enhance detection efficiency and accuracy. Additionally, the system is equipped with environmental sensors to monitor parameters such as water level, temperature, humidity, air pressure, and rainfall, which are visualized in real time through the SCADA Smartics platform. With a total dataset of 7,065 images, the test results show that the system achieves an average precision of 97.8% during the day and 83.8% at night. This system is expected to support remote automatic monitoring and encourage increased public awareness in maintaining the cleanliness and sustainability of the river environment.

Keywords: YOLO, Waste Detection, SCADA, Euclidean Distance, Skipping Frame, real-time monitoring, Sekanak River

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang diberi judul “**MENINGKATKAN KINERJA SISTEM MONITORING AKTIVITAS MEMBUANG SAMPAH SECARA *REAL TIME* MENGGUNAKAN KECERDASAN BUATAN**” dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Tugas Akhir ini berisi Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Metodologi Penelitian, Bab IV Jadwal Kegiatan dan Anggaran Biaya.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih:

**1. Ibu Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing I.**

**2. Bapak Dr.RD. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Dosen Pembimbing II.**

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. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T. Selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ayah dan Ibu saya yang selalu memberikan doa dan dukungannya kepada penulis.
6. Teman seperjuangan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwasanya kekurangan pasti ditemukan di dalam isi Laporan ini, oleh karenanya masukan, kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan untuk disampaikan kepada penulis agar lebih baik

lagi kedepannya. Akhir kata dalam pengantar ini, ucapan terima kasih penulis haturkan sebesar besarnya kepada semua pihak yang terlibat. Serta semoga Laporan 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, 2025

**Deden Lasmana**  
**NPM. 062140342289**

## DAFTAR ISI

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| TUGAS AKHIR.....                   | i   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....            | ii  |
| SURAT PERNYATAAN .....             | iii |
| MOTO DAN PERSEMBAHAN.....          | iv  |
| ABSTRAK.....                       | v   |
| ABSTRACT.....                      | vi  |
| KATA PENGANTAR.....                | vii |
| DAFTAR GAMBAR .....                | xii |
| DAFTAR TABEL.....                  | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN.....             | 1   |
| 1.1    Latar Belakang .....        | 1   |
| 1.2    Rumusan Masalah .....       | 2   |
| 1.3    Batasan Masalah.....        | 2   |
| 1.4    Tujuan dan Manfaat .....    | 2   |
| 1.4.1    Tujuan.....               | 2   |
| 1.4.2    Manfaat .....             | 3   |
| 1.5    Metode Penelitian.....      | 3   |
| 1.5.1    Metode Literatur.....     | 3   |
| 1.5.2    Metode Observasi.....     | 3   |
| 1.5.3    Metode Wawancara .....    | 3   |
| 1.6    Sistematika Penulisan ..... | 3   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....       | 5   |
| 2.1 <i>State Of The Art</i> .....  | 5   |

|                                     |                                                       |    |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|----|
| 2.2                                 | Aktivitas Membuang Sampah ke Sungai .....             | 6  |
| 2.3                                 | <i>Image Processing</i> .....                         | 6  |
| 2.4                                 | Metode YOLO ( <i>You Only Look Once</i> ).....        | 7  |
| 2.5                                 | Metode <i>Euclidean Dittance</i> .....                | 8  |
| 2.6                                 | Metode <i>Skipping frame</i> .....                    | 9  |
| 2.7                                 | Pengertian <i>SCADA Smartics</i> .....                | 10 |
| 2.8                                 | Pengertian <i>Node-Red</i> .....                      | 12 |
| 2.9                                 | Jenis-jenis Komponen .....                            | 14 |
| 2.3.1                               | Router RUT200.....                                    | 14 |
| 2.3.2                               | Sensor Level Air.....                                 | 16 |
| 2.3.3                               | Sensor Suhu RK330-01 .....                            | 18 |
| 2.3.4                               | Sensor Curah Hujan RK400-04 .....                     | 21 |
| 2.3.5                               | TGW-735 .....                                         | 23 |
| 2.3.6                               | Wellpro WP 3082/3084 Adam.....                        | 24 |
| 2.3.7                               | Mini Komputer ACS10-TGU.....                          | 26 |
| 2.3.8                               | <i>CCTV AI Integration</i> .....                      | 27 |
| BAB III METODELOGI PENELITIAN ..... |                                                       | 28 |
| 3.1                                 | Diagram Alir Kerangka Penelitian .....                | 28 |
| 3.2                                 | Studi Literatur .....                                 | 28 |
| 3.3                                 | Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) ..... | 29 |
| 3.3.1                               | Diagram Blok Rangkaian.....                           | 29 |
| 3.3.2                               | Perangkat Mekanik.....                                | 30 |
| 3.3.3                               | Perangkat Elektronik.....                             | 32 |
| 3.4                                 | Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) ..... | 34 |
| 3.4.1                               | Pengumpulan Dataset.....                              | 34 |

|                                  |                                                                    |    |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 3.4.2                            | <i>Google Colab</i> .....                                          | 37 |
| 3.4.3                            | Penyiapan <i>Virtual Environment</i> Pemrogram <i>Python</i> ..... | 39 |
| 3.4.4                            | Penyiapan <i>Node-Red</i> .....                                    | 40 |
| 3.4.5                            | Persiapan SCADA <i>Smartics</i> .....                              | 41 |
| 3.5                              | Metode Pengembangan Sistem yang dipakai.....                       | 42 |
| 3.5.1                            | YOLO ( <i>You Only Look Once</i> ).....                            | 42 |
| 3.5.2                            | Metode <i>Euclidean Distance</i> .....                             | 45 |
| 3.5.3                            | Metode Skipping Frame .....                                        | 46 |
| 3.6                              | Jarak Pengujian .....                                              | 47 |
| 3.7                              | flowchart Sistem.....                                              | 48 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... |                                                                    | 50 |
| 4.1                              | Overview Penelitian .....                                          | 50 |
| 4.2                              | Pengujian Dataset.....                                             | 51 |
| 4.2.1                            | Pelatihan Dataset 1 .....                                          | 51 |
| 4.2.2                            | Pelatihan Dataset 2 .....                                          | 56 |
| 4.2.3                            | Analisa hasil dataset .....                                        | 61 |
| 4.3                              | Pengujian hasil .....                                              | 63 |
| 4.3.1                            | Pengujian siang .....                                              | 63 |
| 4.3.2                            | Pengujian Malam .....                                              | 72 |
| 4.4                              | Hasil pengujian SCADA <i>Smartics</i> .....                        | 81 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....  |                                                                    | 85 |
| 5.1                              | Kesimpulan .....                                                   | 85 |
| 5.2                              | Saran.....                                                         | 85 |
| DAFTAR PUSTAKA .....             |                                                                    | 87 |
| LAMPIRAN.....                    |                                                                    | 91 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Metode <i>image processing</i> .....                             | 7  |
| Gambar 2. 2 Sistem Deteksi YOLO.....                                         | 8  |
| Gambar 2. 3 deteksi objek menggunakan metode YOLO .....                      | 8  |
| Gambar 2. 4 Rangkaian Jaringan Sistem <i>SCADA</i> .....                     | 11 |
| Gambar 2. 5 Logo <i>SCADA Smartics</i> [19].....                             | 11 |
| Gambar 2. 6 Logo <i>Node-Red</i> .....                                       | 13 |
| Gambar 2. 7 RUT200 [23] .....                                                | 15 |
| Gambar 2. 8 Sensor Vegapuls C11 .....                                        | 17 |
| Gambar 2. 9 Sensor Suhu RK330-01 .....                                       | 20 |
| Gambar 2. 10 Sensor Curah Hujan RK400-04.....                                | 23 |
| Gambar 2. 11 TGW-735 [29] .....                                              | 24 |
| Gambar 2. 12 Wellpro WP 3084 Adam [30] .....                                 | 26 |
| Gambar 3. 1 Diagram Kerangka Penelitian .....                                | 28 |
| Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Monitoring .....                             | 29 |
| Gambar 3. 3 Desain Mekanik Perangkat.....                                    | 31 |
| Gambar 3. 4 Wiring Diagram keseluruhan sistem Sistem Monitoring .....        | 32 |
| Gambar 3. 5 Wiring Diagram Sistem Monitoring Aktivitas Membuang Sampah ..... | 32 |
| Gambar 3. 6 Panel Sistem Monitoring.....                                     | 32 |
| Gambar 3. 7 Hasil dataset video setelah dikonversi .....                     | 35 |
| Gambar 3. 8 Hasil Labeling Objek .....                                       | 36 |
| Gambar 3. 9 Training Google Colab.....                                       | 38 |
| Gambar 3. 10 Tampilan Node-Red .....                                         | 41 |
| Gambar 3. 11 Login SCADA Smartics .....                                      | 42 |
| Gambar 3. 12 Tampilan Data Sensor .....                                      | 42 |
| Gambar 3. 13 Diagram Cara Training Dataset.....                              | 43 |
| Gambar 3. 14 Metode <i>Euclidean Distance</i> .....                          | 46 |
| Gambar 3. 15 Jarak Pengujian 1 .....                                         | 47 |
| Gambar 3. 16 Jarak Pengujian 2 .....                                         | 47 |
| Gambar 3. 17 Diagram Alir Cara Kerja Sistem Deteksi Aktivitas.....           | 48 |
| Gambar 4. 1 Split dataset 1 .....                                            | 52 |

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 2 Dataset 1 setelah augmentasi.....                             | 52 |
| Gambar 4. 3 Hasil dataset 1 dengan 50 <i>epoch</i> .....                  | 54 |
| Gambar 4. 4 Grafik <i>Precision</i> dan <i>Confidence</i> Dataset 1 ..... | 55 |
| Gambar 4. 5 Split Dataset 2 .....                                         | 56 |
| Gambar 4. 6 Dataset 2 setelah augmentasi.....                             | 57 |
| Gambar 4. 7 Hasil dataset 2 dengan 100 <i>epoch</i> .....                 | 59 |
| Gambar 4. 8 Grafik <i>Precision</i> dan <i>Confidence</i> Dataset 2 ..... | 60 |
| Gambar 4. 9 Hasil Metode Euclidean Distance siang.....                    | 63 |
| Gambar 4. 10 Hasil Metode Skipping Frame siang .....                      | 64 |
| Gambar 4. 11 Hasil Metode Euclidean Distance Malam .....                  | 72 |
| Gambar 4. 12 Hasil Metode Skipping Frame Malam .....                      | 73 |
| Gambar 4. 13 SCADA Monitoring Rumah Pompa.....                            | 81 |
| Gambar 4. 14 Grafik Trend Line Dari Monitoring .....                      | 82 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 referensi penelitian .....                                   | 5  |
| Tabel 2. 2 Spesifikasi RUT200 .....                                     | 15 |
| Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Level Air .....                           | 17 |
| Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Suhu, Kelembaban dan Angin RK330-01 ..... | 20 |
| Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor Curah Hujan RK400-04 .....                | 22 |
| Tabel 2. 6 Spesifikasi TGW-735 .....                                    | 24 |
| Tabel 2. 7 Spesifikasi Wellpro WP 3084 Adam .....                       | 25 |
| Tabel 2. 8 Spesifikasi Mini Komputer ACS10-TGU .....                    | 27 |
| Tabel 3. 1 Spesifikasi komponen yang digunakan .....                    | 33 |
| Tabel 3. 2 hasil pengujian sistem deteksi dengan cara cepat. ....       | 44 |
| Tabel 4. 1 data pengujian sistem deteksi dataset 1 .....                | 53 |
| Tabel 4. 2 data pengujian sistem deteksi dataset 2 .....                | 58 |
| Tabel 4. 3 Hasil dari dataset 1 dan 2 .....                             | 62 |
| Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Perangkat siang Hari .....                   | 66 |
| Tabel 4. 5 jumlah deteksi orang dan sampah siang hari.....              | 71 |
| Tabel 4. 6 Perhitungan <i>Precision</i> siang hari.....                 | 71 |
| Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Perangkat malam hari .....                   | 75 |
| Tabel 4. 8 jumlah deteksi orang dan sampah Malam hari.....              | 80 |
| <b>Tabel 4. 9</b> Perhitungan <i>Precision</i> Malam hari .....         | 80 |
| Tabel 4. 10 Hasil Data Perangkat Monitoring Rumah Pompa .....           | 83 |