

**PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI DAN MONITORING AKTIVITAS  
PEMBUANGAN SAMPAH SEMBARANGAN MENGGUNAKAN  
ARSITEKTUR MOVINET-A0 BERBASIS MULTI-CAMERA**



**TUGAS AKHIR**

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

**Oleh:**

**RADEN AYU CITRA DEWI**

**062240342188**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2026**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Raden Ayu Citra Dewi  
NIM : 062240342188  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 11 Juni 2003  
Alamat : Jl. Sultan M Mansyur No. 100 RT. 02/RW. 01  
Bukit Lama Ilir Barat I, Palembang  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Sistem Deteksi dan  
*Monitoring* Aktivitas Pembuangan Sampah  
Sembarangan Menggunakan Arsitektur  
Movinet-A0 Berbasis Multi-Camera

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, bebas dari tindakan plagiasi serta sumber referensi baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah Sidang Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah Sidang 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 untuk tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro, yang berdampak pada tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip. Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Juli 2026

Yang menyatakan



Raden Ayu Citra Dewi

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI DAN *MONITORING* AKTIVITAS  
PEMBUANGAN SAMPAH SEMBARANGAN MENGGUNAKAN  
ARSITEKTUR MOVINET-A0 BERBASIS MULTI-CAMERA**



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

**Oleh:**

**RADEN AYU CITRA DEWI**

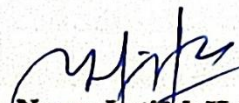
**062240342188**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

  
**Dr. RD. Kusumaningrum, S.T., M.M.**  
**NIP 196603111992031004**

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

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Mengetahui,**

**Koordinator Program Studi  
Sarjana Terapan Teknik Elektro**

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

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

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."*

*(QS. Al-Insyirah [94]: 6)*

*" Every step I take brings me closer to the best version of myself"*

*~ Raden Ayu Citra Dewi ~*

### PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda, Ayahanda, Yuk Egik, dan Yuk Lara, yang senantiasa menjadi sumber kekuatan, kasih sayang, doa, motivasi, serta semangat saya sampai berada di titik ini. Terima kasih telah menjadi alasan saya untuk terus berjuang, sehingga saya bisa mempersembahkan gelar dan karya tulis sederhana ini untuk ibu, ayah, dan saudara tersayang.
2. Diri sendiri yang selalu kuat menghadapi tantangan dan kesulitan apapun. Terima kasih telah selalu bangkit dan maju untuk menyelesaikan tanggung jawabnya sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Kedua Dosen Pembimbing saya, Bapak Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II atas ilmu, didikan, dan bimbingannya.
4. Sahabat-sahabat penulis selama kuliah, terkhusus Misni dan Vira.
5. Grup rapat parlemen yang sudah bersahabat dengan penulis sejak di bangku SMA, terkhusus kepada Masayu, Rizqa, Zahra, dan Ica.
6. Almamater yang saya perjuangkan "Politeknik Negeri Sriwijaya".

## ABSTRAK

### **PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI DAN *MONITORING* AKTIVITAS PEMBUANGAN SAMPAH SEMBARANGAN MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MOVINET-A0 BERBASIS MULTI-CAMERA**

**(2026: xiv + 66 Halaman + 34 Gambar + 5 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)**

---

**RADEN AYU CITRA DEWI**

**062240342188**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Pembuangan sampah sembarangan di Sungai Sekanak, Kota Palembang, menjadi permasalahan lingkungan akibat keterbatasan pengawasan secara manual. Penelitian ini bertujuan merancang sistem deteksi dan *monitoring* aktivitas buang sampah secara *real-time* berbasis multi-camera menggunakan arsitektur MoViNet-A0. Sistem menggabungkan YOLOv11 untuk mendeteksi dan melakukan *cropping* area manusia sebagai tahap pra-pemrosesan, kemudian aktivitas diklasifikasikan oleh MoViNet-A0 ke dalam dua kelas, yaitu Buang Sampah dan Normal. Dua unit CCTV, masing-masing menggunakan koneksi *Power over Ethernet* (PoE) dan WiFi, digunakan untuk memperluas area pemantauan. Hasil deteksi ditampilkan secara *real-time* melalui *dashboard monitoring* berbasis Flask berupa video, *bounding box*, label aktivitas, dan nilai *confidence*. Pelatihan model dilakukan di Kaggle menggunakan dataset sebanyak 1.413 klip video. Hasil terbaik diperoleh pada konfigurasi 42 epoch dengan ukuran citra 224×224 piksel yang menghasilkan akurasi 91,51%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu membedakan aktivitas membuang sampah dan aktivitas normal dengan baik serta berpotensi mendukung pengawasan lingkungan secara otomatis.

**Kata Kunci:** Deteksi dan *Monitoring*, Buang Sampah Sembarangan, MoViNet-A0, YOLOv11, Multi-Camera.

## **ABSTRACT**

### ***DEVELOPMENT OF DETECTION AND MONITORING SYSTEM FOR LITTERING ACTIVITIES USING THE MOVINET-A0 ARCHITECTURE BASED ON MULTI-CAMERA***

***(2026: xiv + 66 Pages + 34 Figures + 5 Tables + References + Appendices)***

---

**RADEN AYU CITRA DEWI**

**062240342188**

**DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING**

**APPLIED BACHELOR PROGRAM IN ELECTRICAL ENGINEERING**

**SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC**

*Littering in the Sekanak River, Palembang City, has become a significant environmental issue due to the limitations of manual monitoring. This study aims to design and develop a real-time littering activity detection and monitoring system based on a multi-camera architecture using MoViNet-A0. The system integrates YOLOv11 to detect and crop the human region as a preprocessing stage, after which MoViNet-A0 classifies the activity into two classes: Littering and Normal. Two CCTV cameras, connected via Power over Ethernet (PoE) and WiFi, were deployed to expand the monitoring coverage. Detection results are displayed in real time through a Flask-based web dashboard, including video streams, bounding boxes, activity labels, and confidence scores. Model training was conducted on the Kaggle platform using a dataset of 1,413 video clips. The best performance was achieved with 42 epochs and an input image size of  $224 \times 224$  pixels, resulting in an accuracy of 91.51%. The results demonstrate that the proposed system can effectively distinguish littering activities from normal activities and has the potential to support automated environmental monitoring.*

**Keywords:** *Detection and Monitoring, Littering, MoViNet-A0, YOLOv11, Multi-Camera.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas limpahan karunianya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang diberi judul **“PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI DAN MONITORING AKTIVITAS PEMBUANGAN SAMPAH SEMBARANGAN MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MOVINET-A0 BERBASIS MULTI-CAMERA”** dapat terselesaikan dengan baik. 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. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Dosen Pembimbing I.
2. Ibu Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.

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

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Ruslimin. S.T., M.Kom., IPM., 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 Renny Maulidda S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Orang tua dan saudara saya yang telah memberikan fasilitas, doa, bantuan dan dukungannya.
6. Teman seperjuangan saya dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu

penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar proposal 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, Juli 2026

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'R' followed by a cursive name, possibly 'Rizki'.

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| <b>HALAMAN JUDUL.....</b>                              | <b>i</b>   |
| <b>SURAT PERNYATAAN .....</b>                          | <b>ii</b>  |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                        | <b>iii</b> |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>                     | <b>iv</b>  |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                    | <b>v</b>   |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                   | <b>vi</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                            | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                 | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                             | <b>xii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                               | <b>xiv</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                         | <b>1</b>   |
| 1. 1 Latar Belakang .....                              | 1          |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                              | 3          |
| 1.3 Batasan Masalah.....                               | 4          |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                             | 4          |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                            | 4          |
| 1.6 Metode Penulisan .....                             | 5          |
| 1.6.1 Metode Literatur .....                           | 5          |
| 1.6.2 Metode Observasi .....                           | 5          |
| 1.6.3 Metode Konsultasi .....                          | 5          |
| 1.7 Sistematika Penulisan.....                         | 5          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                    | <b>7</b>   |
| 2.1 <i>State of The Art</i> .....                      | 7          |
| 2.2 Sampah .....                                       | 12         |
| 2.3 <i>Artificial Intelligent</i> .....                | 13         |
| 2.3.1 <i>Machine Learning</i> .....                    | 13         |
| 2.3.2 <i>Computer Vision</i> .....                     | 14         |
| 2.4 OpenCV .....                                       | 14         |
| 2.5 <i>Object Detection</i> .....                      | 15         |
| 2.6 <i>You Only Look Once</i> versi 11 (YOLOv11) ..... | 16         |
| 2.7 MoViNet ( <i>Mobile Video Networks</i> ) .....     | 17         |

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.8 Bahasa Pemograman Python .....                              | 19        |
| 2.9 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....                   | 20        |
| 2.9.1 Visual Studio Code .....                                  | 20        |
| 2.9.2 Google Colaboratory .....                                 | 21        |
| 2.9.3 Kaggle Notebook .....                                     | 22        |
| 2.10 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....                   | 23        |
| 2.10.1 CCTV .....                                               | 23        |
| 2.10.4 Laptop .....                                             | 26        |
| 2.11 Website .....                                              | 26        |
| 2.11.1 Flask .....                                              | 26        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>                       | <b>28</b> |
| 3.1 Kerangka Laporan Tugas Akhir .....                          | 28        |
| 3.1.1 Studi Literatur .....                                     | 28        |
| 3.1.2 Perancangan Sistem ( <i>Hardware dan Software</i> ) ..... | 29        |
| 3.1.3 Pengumpulan dan Praproses Data .....                      | 29        |
| 3.1.4 Pengembangan Model .....                                  | 29        |
| 3.1.5 Integrasi <i>Hardware dan Software</i> .....              | 29        |
| 3.1.6 Pengujian Sistem dan Analisis Data .....                  | 30        |
| 3.1.7 Kesimpulan dan Evaluasi .....                             | 30        |
| 3.1.8 Pembuatan Laporan Tugas Akhir .....                       | 30        |
| 3.2 Kerangka Alur Penelitian .....                              | 31        |
| 3.3 Perancangan Sistem .....                                    | 33        |
| 3.3.1 Perancangan Mekanik .....                                 | 33        |
| 3.3.2 Perancangan Elektronik .....                              | 35        |
| 3.4 Perancangan Perangkat Lunak .....                           | 37        |
| 3.4.1 Blok Diagram .....                                        | 37        |
| 3.4.2 Flowchart .....                                           | 45        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                         | <b>49</b> |
| 4.1 <i>Overview</i> Pengujian .....                             | 49        |
| 4.2 Hasil Pelatihan Movinet-A0 .....                            | 50        |
| 4.2.1 Evaluasi Kinerja Model .....                              | 51        |
| 4.2.2 <i>Confusion Matrix</i> .....                             | 52        |
| 4.2.7 Perbandingan Movinet-A0 dengan model CNN-LSTM .....       | 54        |
| 4.3 Pengujian Hasil Deteksi .....                               | 55        |

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3.1 Hasil Pengujian Aktivitas Normal/Tidak Buang Sampah di Luar Ruangan ..... | 56        |
| 4.3.2 Hasil Pengujian Aktivitas Pelanggaran di Luar Ruangan .....               | 58        |
| 4.3.3 Hasil Pengujian Deteksi Tidak Sesuai.....                                 | 61        |
| 4.3.4 Implementasi <i>Monitoring</i> Berbasis Web Flask .....                   | 61        |
| 4.4 Analisa.....                                                                | 64        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                         | <b>66</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                             | 66        |
| 5.2 Saran.....                                                                  | 66        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                     | <b>67</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Arsitektur YOLOv11 .....                                                         | 16 |
| Gambar 2. 2 Arsitektur MoViNet .....                                                         | 17 |
| Gambar 2. 3 Python .....                                                                     | 20 |
| Gambar 2. 4 Visual Studio Code .....                                                         | 21 |
| Gambar 2. 5 Google Colaboratory .....                                                        | 22 |
| Gambar 2. 6 Kaggle Notebook .....                                                            | 22 |
| Gambar 2. 7 CCTV .....                                                                       | 24 |
| Gambar 2. 8 Laptop .....                                                                     | 26 |
| Gambar 2. 9 Flask .....                                                                      | 27 |
| Gambar 3. 1 Kerangka Laporan Tugas Akhir .....                                               | 28 |
| Gambar 3. 2 Kerangka Alur Penelitian .....                                                   | 31 |
| Gambar 3. 3 Perancangan Mekanik .....                                                        | 33 |
| Gambar 3. 4 Perancangan Mekanik .....                                                        | 34 |
| Gambar 3. 5 Perancangan Elektronik .....                                                     | 35 |
| Gambar 3. 6 Desain Rangkaian Elektronik .....                                                | 36 |
| Gambar 3. 7 Blok Diagram Sistem .....                                                        | 38 |
| Gambar 3. 8 Blok Diagram YOLOv11 dan MoViNet-A0 .....                                        | 38 |
| Gambar 3. 9 Pengumpulan Dataset .....                                                        | 38 |
| Gambar 3. 10 Pelatihan model .....                                                           | 39 |
| Gambar 3. 11 <i>Export</i> Model .....                                                       | 45 |
| Gambar 3. 12 Implementasi Model .....                                                        | 45 |
| Gambar 3. 13 <i>Flowchart</i> .....                                                          | 46 |
| Gambar 4. 1 Perintah Pelatihan Sistem .....                                                  | 52 |
| Gambar 4. 2 <i>Confusion Matrix</i> .....                                                    | 53 |
| Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Aktivitas Normal di Luar Ruangan .....                           | 57 |
| Gambar 4. 4 Tampilan Hasil Deteksi Aktivitas Normal pada Web <i>Monitoring</i><br>.....      | 58 |
| Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Aktivitas Pelanggaran di Luar Ruangan .....                      | 60 |
| Gambar 4. 6 Tampilan Hasil Deteksi Aktivitas Pelanggaran pada Web<br><i>Monitoring</i> ..... | 60 |

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Deteksi Tidak Sesuai .....              | 61 |
| Gambar 4. 8 Tampilan Video <i>Streaming</i> .....                   | 62 |
| Gambar 4. 9 Tampilan <i>Snapshot</i> Deteksi <i>Real-Time</i> ..... | 62 |
| Gambar 4. 10 Tampilan Riwayat Kejadian.....                         | 63 |
| Gambar 4. 11 Tampilan Upload Video .....                            | 63 |
| Gambar 4. 12 Tampilan Manajemen Kamera .....                        | 63 |

## DAFTAR TABEL

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 <i>State of The Art</i> .....                      | 7  |
| Tabel 2. 2 Spesifikasi CCTV .....                             | 25 |
| Tabel 3. 1 Konfigurasi Pelatihan Model .....                  | 42 |
| Tabel 4. 1 Tabel Pelatihan Deteksi Aktivitas.....             | 50 |
| Tabel 4. 2 Perbandingan Movinet-A0 dengan model CNN-LSTM..... | 54 |