SISTEM *MONITORING* TRANSPORTASI AIR DI SUNGAI MUSI UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN BERBASIS IoT (*INTERNET OF THINGS*) SECARA *REAL-TIME*

LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :
ANNISA HAZRATI
062230330721

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025

SISTEM *MONITORING* TRANSPORTASI AIR
DI SUNGAI MUSI UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN
BERBASIS IoT (*INTERNET OF THINGS*) SECARA *REAL-TIME*

Oleh:
ANNISA HAZRATI
062230330721

Menyetujui,

Palembang, Agustus 2025

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Hj. Sarjana, S.T., M.Kom.	Hj. Adawasti, S.T., M.Kom.
NIP. 196911061995032001	NIP. 197201142001122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro	Koordinator Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi
Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.	Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom.
NIP. 197907222008011007	NIP. 197709252005012003

SURAT PERNYATAAN

Surat yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan

Nama	: Annisa Hazrati
Jenis Kelamin	: Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang, 08 Juni 2004
Alamat	: Jl. Lebung Permai
NIM	: 062230330721
Program Studi	: DIII Teknik Telekomunikasi
Judul Skripsi/ Laporan Akhir	: Sistem *Monitoring* Transportasi Air di Sungai Musi Untuk Meningkatkan Keamanan Berbasis IoT (*Internet of Things*) Secara *Real-Time*.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri 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 Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila 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 Ijasah dan Transkrip (ASLI & COPY). Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025

Menyatakan

(Annisa Hazrati)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"The only time you should ever look back, is to see how far you have come" (BTS)

"Things may feel a little difficult right now, but somewhere out there, luck and opportunity is waiting for you "

(Taehyung - BTS)

Laporan akhir ini ku persembahkan untuk :

- *Allah SWT. atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kesempatan serta kekuatan kepada penulis untuk menempuh dan menyelesaikan pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya.*
- *Kedua orang tua tercinta, Ibu dan Ayah, serta ketiga saudari tersayang, Shafira, Mikayla, dan Shafiyyah, yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, semangat, dan pengorbanan tanpa henti sepanjang perjalanan pendidikan penulis.*
- *Ibu Sarjana, S.T., M.Kom. dan Ibu Hj. Adewasti, S.T., M.Kom. selaku pembimbing yang telah sabar membimbing, membagikan ilmu serta meluangkan waktu dalam proses penyusunan Laporan Akhir ini.*
- *Rekan-rekan seperjuangan, yaitu Chika, Sely, Dinda, Karina, Ridho, Erkyan, Zaky dan kelas 6TB yang telah bersama penulis sejak awal masa perkuliahan hingga menyelesaikan laporan akhir ini, dalam suka dan duka.*
- *Teman – teman virtual, yang tanpa lelah memberikan motivasi dan dukungan moral kepada penulis selama proses penulisan laporan akhir berlangsung.*
- *Diri penulis sendiri, atas ketekunan, semangat, dan keteguhan hati dalam menghadapi berbagai tantangan hingga mencapai titik ini.*
- *Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya, yang menjadi tempat penulis menimba ilmu dan berkembang, serta yang akan selalu menjadi kebanggaan penulis.*

ABSTRAK

SISTEM *MONITORING* TRANSPORTASI AIR DI SUNGAI MUSI UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*) SECARA *REAL-TIME*
(2025 : xiv + 67 HALAMAN + 28 GAMBAR + 5 TABEL + 10 LAMPIRAN)

ANNISA HAZRATI
062230330721
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Sungai Musi merupakan jalur transportasi air vital di Kota Palembang yang memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas sosial, ekonomi, dan pariwisata masyarakat sekitarnya. Namun, meningkatnya lalu lintas transportasi air di kawasan dermaga seperti 16 Ilir dan 7 Ulu menimbulkan tantangan serius, khususnya dalam aspek keamanan dan efektivitas pengelolaan data keluar-masuk kapal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu memantau aktivitas transportasi air secara real-time, guna meningkatkan keamanan dan efisiensi pengelolaan dermaga. Sistem ini menggunakan Raspberry Pi sebagai pusat kendali yang terintegrasi dengan webcam serta kamera IP Bardi untuk mendeteksi dan mengirimkan data visual ke aplikasi Telegram secara otomatis. Metode penelitian yang digunakan mencakup studi literatur, observasi, eksperimen, dan pengujian sistem, yang dilaksanakan secara sistematis dan berkelanjutan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu mendeteksi kapal dengan tingkat akurasi berkisar antara 40% hingga 66,7%, dengan waktu respons rata-rata 4-5 detik untuk mengirimkan notifikasi ke Telegram. Meskipun masih terdapat keterbatasan teknis seperti ketergantungan terhadap koneksi internet dan sudut pandang kamera, sistem ini telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan keamanan serta mendukung pengawasan transportasi air di Sungai Musi secara lebih cerdas dan responsif. Dengan inovasi ini, diharapkan sistem monitoring dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai model pengelolaan transportasi air berbasis teknologi yang adaptif dan efisien di masa mendatang.

Kata kunci: Internet of Things, Transportasi air, Keamanan Dermaga, Raspberry Pi, Monitoring Real-Time, Sungai Musi.

ABSTRACT

REAL-TIME IOT-BASED WATER TRANSPORTATION MONITORING SYSTEM ON THE MUSI RIVER TO ENHANCE SECURITY
(2025 : xiv + 67 *Pages* + 28 *Pictures* + 5 *Tables* + 10 *Attachments*)

ANNISA HAZRATI
062230330721
ELECTRICAL ENGINEERING
STUDY PROGRAM DIPLOMA III TELECOMMUNICATION ENGINEERING
SRIWIJAYA STATE POLYTHECHNIC

The Musi River serves as a crucial water transportation route in the city of Palembang, playing a vital role in supporting local social, economic, and tourism activities. However, the increasing volume of river traffic, particularly around key piers such as 16 Ilir and 7 Ulu, presents major challenges in terms of safety and the effective management of inbound and outbound vessel data. This study aims to design and implement a real-time monitoring system based on the Internet of Things (IoT) to enhance security and operational efficiency in river transportation management. The system employs a Raspberry Pi as the main control unit, integrated with webcams and Bardi IP cameras to detect and transmit visual data automatically to the Telegram application. The research methodology includes literature review, observation, experimentation, and system testing, all carried out systematically and comprehensively. The results show that the device can detect boats with an accuracy range of 40% to 66.7%, and an average response time of 4–5 seconds for sending notifications to Telegram. Although the system still faces technical limitations such as reliance on stable internet connectivity and camera viewing angles, it demonstrates significant potential in improving security and enabling smarter and more responsive supervision of water transportation on the Musi River. This innovation is expected to serve as a model for future development of adaptive and efficient technology-based water transport management systems.

Keywords*: Internet of Things, water transportation, pier security, Raspberry Pi, real-time monitoring, Musi River.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir berjudul **"SISTEM *MONITORING* TRANSPORTASI AIR DI SUNGAI MUSI UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*) SECARA *REAL-TIME*."**

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Diploma III Teknik Telekomunikasi serta sebagai bentuk pertanggungjawaban akademik penulis dalam menggali pengetahuan dan mengasah kemampuan *hard skill* maupun *soft skill*.

Selama proses penyusunan, penulis menghadapi berbagai kendala. Namun, berkat bantuan, bimbingan, dan dukungan dari banyak pihak baik moral maupun material, penulis dapat menyelesaikan laporan ini tepat waktu. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. **Ibu Sarjana, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Pertama**
2. **Ibu Hj. Adewasti, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Kedua**

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat yang sangat luar biasa kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Kerja Praktek.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Ibu Suzan Zefi, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kepada kedua orang tua, Ayah dan Ibu, serta ketiga saudari tercinta Shafira, Mikayla, dan Shafiyyah atas doa, kasih sayang, dan dukungan tanpa henti.
8. Rekan-rekan seperjuangan yang selalu memberi semangat, motivasi, dan pengingat untuk berbuat kebaikan.
9. Teman-teman kelas 6 TB dan seluruh rekan satu bimbingan yang telah membantu hingga laporan ini rampung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan karya ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
SURAT PERNYATAAN ..... **ii**
MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **iii**
ABSTRAK ..... **v**
ABSTRACT ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan 3
1.5 Manfaat 4
1.6 Keutamaan Penelitian 4
1.7 Hasil yang Ditargetkan 5
1.8 Urgensi Penelitian 5
1.9 Peta Jalan (*Road Maps*) Penelitian 5
1.10 Luaran Penelitian 7
1.11 Metode Penulisan 7
1.12 Sistematika Penulisan 8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **9**
2.1 Perbandingan Pada Penelitian Sebelumnya 9

2.2 Cara Kerja Mata Manusia Dengan Kamera 12
2.3 Raspberry Pi 13
2.3.1 Raspberry Pi *Imager* 14
2.4 Webcam 15
2.5 BARDI Smart IP Camera Outdoor PTZ 16
2.6 SD Card 17
2.7 USB Type-C 19
2.8 Adaptor Fast Charging 20
2.9 PuTTY 21
2.10 RealVNC Viewer 22
2.11 Angry App Scanner 23
2.12 Internet of Things (IoT) 24
2.12.1 Pengertian Internet of Things (IoT) 24
2.12.2 Komponen Internet Of Things (IoT) 24
2.12.3 Karakteristik *Internet Of Things* (IoT) 25
2.12.4 Penerapan *Internet Of Things* (IoT) pada Sistem Monitoring 25
2.13 Python 26
2.14 Algoritma YOLO 26
2.15 Object Detection 27
2.16 Object Recognition 28
2.17 Roboflow 28
2.18 Kaggle 29
2.19 NumPy (Numerical Python) 30
2.20 Telegram 30
BAB III RANCANG BANGUN ALAT 32
3.1 Gambaran Umum Alat 32
3.2 Tujuan Perancangan 32
3.3 Langkah – langkah Perancangan Alat 33

3.3.1 Blok Diagram 33
3.4 Perancangan Alat 35
3.5 Perancangan Electrical 35
3.6 *Flowchart* 36
3.7 Perancangan Rangkaian 38
3.8 Prinsip Kerja Alat 39
3.9 Perancangan Mekanik 39
3.10 Pemasangan Komponen 42
3.11 Gambar Alat 42
3.12 Spesifikasi Komponen 44
3.13 Perancangan *Software* 46
3.14 Spesifikasi Alat 47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 49
4.1 Pengujian Alat 49
4.2 Tujuan Pengujian Alat 49
4.3 Daftar Alat yang Digunakan 50
4.4 Langkah – Langkah Pengujian 51
4.5 Data Pengujian 53
4.5.1 Data Hasil Pengujian 54
4.5.2 Hasil Pengujian Kinerja Jaringan *Hotspot* dan Waktu Respon 61
4.6 Analisa 63
BAB V PENUTUP 65
5.1 Kesimpulan 65
5.2 Saran 65
DAFTAR PUSTAKA 67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Jalan (*Road Maps*) Penelitian 6
Gambar 2.1 Cara Kerja Mata 13
Gambar 2.2 Raspberry Pi 14
Gambar 2.3 Raspberry Pi *Imager* 15
Gambar 2.4 Webcam 16
Gambar 2.5 BARDI Smart IP Camera Outdoor PTZ 17
Gambar 2.6 SD *Card* 19
Gambar 2.7 USB *Type*-C 19
Gambar 2.8 Adaptor *Fast Charging* 20
Gambar 2.9 PuTTY 21
Gambar 2.10 *RealVNC Viewer* 22
Gambar 2.11 *Angry IP Scanner* 23
Gambar 2.12 Logo Python 26
Gambar 2.13 Logo Roboflow 28
Gambar 2.14 Logo Kaggle 29
Gambar 2.15 Logo NumPy 30
Gambar 2.16 Telegram Messenger 32
Gambar 3.1 Blok Diagram 35
Gambar 3.2 *Flowchart* 37
Gambar 3.3 Skema Rangkaian dengan Raspberry Pi ke IoT 39
Gambar 3.4 Desain Alat Keseluruhan 42
Gambar 3.5 Desain Alat Tampak Depan 42
Gambar 3.6 Pemasangan Komponen 40
Gambar 3.7 A. Tampak Depan b. Tampak Samping Kiri c. Tampak Kanan 44
Gambar 3.8 Tampilan monitoring di RealVNC 47
Gambar 3.9 Tampilan output data di aplikasi Telegram 42
Gambar 4.1 *Shortcut* Menjalankan Perintah Untuk Mengaktifkan Program 53
Gambar 4.2 *Execute in Terminal* Untuk Memulai Program 53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Pada Penelitian Dahulu 9

Tabel 3.1 Spesifikasi Komponen 45

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Kapal yang Tertangkap Kamera 55

Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Perbandingan Kapal yang Terdeteksi oleh Kamera Alat dan Pantauan Langsung 58

Tabel 4.3 Pengujian Kinerja Jaringan Hotspot dan Waktu Respon 61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 2 Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 3 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 4 Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
Lampiran 5 Lembar Revisi
Lampiran 6 Logbook
Lampiran 7 Surat Pernyataan Ketersediaan Kerjasama Mitra
Lampiran 8 Surat Keterangan Mitra
Lampiran 9 Dokumentasi