

**PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK SISTEM *MONITORING*
TRANSPORTASI AIR DI SUNGAI MUSI UNTUK MENINGKATKAN
KEAMANAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
SECARA *REAL-TIME***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh :

**Cyntana Sayla
062230330700**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK SISTEM MONITORING
TRANSPORTASI AIR DI SUNGAI MUSI UNTUK MENINGKATKAN
KEAMANAN BERBASIS INTERNET OF THINGS
SECARA REAL-TIME



Oleh :

Cyntana Sayla
062230330700

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

15/8-2025

Nasron, S.T., M.T.
NIP. 196808221993031001

Dosen Pembimbing II

19/2025

Hi. Adeyasti, S.T., M.Kom.
NIP. 197201142001122001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

**Koordinator Program Studi,
DIII Teknik Telekomunikasi,**


Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom.
NIP. 197709252005012003

SURAT PERNYATAAN

Surat yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan

Nama : Cyntana Sayla
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 22 Oktober 2004
Alamat : Jl. Sukarela
NIM : 062230330700
Program Studi : DIII Teknik Telekomunikasi
Judul Skripsi/ Laporan Akhir : Perancangan Perangkat Lunak Sistem *Monitoring Transportasi Air di Sungai Musi Untuk Meningkatkan Keamanan Berbasis 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, Agustus 2025

Yang Menyatakan

(Cyntana Sayla)

MOTTO

“Don’t be so hard on yourself, it’s your first time living”

(Lee Jihoon - Seventeen)

”There are many things that we are powerless to change, but there are also many choices we can make “

(Hugo Vlad - Zenless Zone Zero)

Laporan akhir ini ku persembahkan untuk :

- Allah SWT. yang telah memberikan kesempatan untuk dapat menempuh dan menyelesaikan Pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya
- Kepada kedua orang tua, Mama dan Papa, serta kedua saudari tercinta, Kak Eca dan Kak Dini yang senantiasa memberikan doa dan dukungan moral maupun finansial dalam perjalanan penulis menempuh pendidikan.
- Bapak Nasron, S.T., M.T. dan Ibu Hj. Adewasti, S.T., M.Kom. selaku pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu dan membagikan ilmu dalam penulisan Laporan Akhir ini.
- Sahabat seperjuangan dari awal mulainya kegiatan perkuliahan hingga sampai saat ini, Ica, serta kedua sahabat seperjuangan perkuliahan yang ditemui selama proses perkuliahan masih berlangsung, Mega dan Citra.
- Sahabat dari kecilku Hutri dan Jojo, serta sahabat SMA yang selalu setia mendampingi dikala susah maupun senang, Erga, Nayla, dan Alya.
- Sahabat lingkup diluar perkuliahan yang selalu menjadi menyemangati penulis, Kalaa, Kak Lidia dan Kak Maren.
- Teman – teman seperjuangan dan seluruh rekan angkatan 2022 dan kelas 6TA.
- Untuk diri penulis yang telah berjuang dan bertahan untuk sejauh ini.
- Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya yang saya banggakan.

ABSTRAK**PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK SISTEM *MONITORING* TRANSPORTASI AIR DI SUNGAI MUSI UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* SECARA *REAL-TIME*****(2025 : xxi + 119 HALAMAN + 125 GAMBAR + 10 TABEL + 12 LAMPIRAN)**

CYNTANA SAYLA**062230330700****JURUSAN TEKNIK ELEKTRO****PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI****POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Sungai Musi merupakan jalur transportasi vital di Kota Palembang yang memiliki peran penting dalam kegiatan ekonomi, sosial, dan pariwisata. Namun, tingginya aktivitas transportasi air di dermaga seperti Ilir 16 dan 7 Ulu menimbulkan tantangan serius dalam aspek keamanan dan pendataan kapal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring transportasi air berbasis Internet of Things (IoT) secara real-time guna meningkatkan keamanan dan efisiensi pengelolaan dermaga. Perancangan sistem dilakukan dengan mengintegrasikan Raspberry Pi 5, kamera, dan aplikasi Telegram untuk mendeteksi keberadaan kapal, mengirimkan notifikasi, serta mencatat aktivitas kapal secara otomatis. Sistem ini memanfaatkan algoritma object detection YOLOv5 dan pengelolaan dataset melalui platform Roboflow dan Kaggle. Metode penelitian meliputi studi literatur, perancangan perangkat keras dan lunak, pengujian sistem, hingga analisis hasil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan deteksi kapal secara akurat, mengirim data secara real-time, serta memberikan notifikasi kepada pihak berwenang melalui Telegram. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat membantu Balai Pengelola Transportasi Darat (BPTD) Wilayah VII Sumatera Selatan dalam meningkatkan keamanan, efisiensi, dan akurasi pendataan transportasi air di Sungai Musi.

Kata Kunci: Transportasi Air, Internet of Things (IoT), Real-Time Monitoring, Raspberry Pi, Sungai Musi, YOLO, Telegram.

ABSTRACT**SOFTWARE DESIGN OF A WATER TRANSPORTATION MONITORING SYSTEM ON THE MUSI RIVER TO ENHANCE SECURITY BASED ON INTERNET OF THINGS IN REAL-TIME****(2025 : xxi + 119 PAGES + 125 PICTURES + 10 TABLE + 12 ATTACHMENTS)**

CYNTANA SAYLA**062230330700****ELECTRICAL ENGINEERING****STUDY PROGRAM DIPLOMA III TELECOMMUNICATION ENGINEERING
SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC**

The Musi River serves as a vital water transportation route in Palembang City, playing an essential role in the region's economic, social, and tourism activities. However, the high volume of transportation activity at ports such as Ilir 16 and 7 Ulu presents serious challenges in terms of security and vessel data management. This study aims to design a real-time Internet of Things (IoT)-based monitoring system to improve safety and efficiency at river ports. The system integrates Raspberry Pi 5, a camera, and the Telegram application to detect vessels, send notifications, and automatically record vessel activity. Object detection is carried out using the YOLOv5 algorithm, with dataset management handled through Roboflow and Kaggle platforms. The research methodology includes literature review, hardware and software design, system testing, and result analysis. Test results show that the system is capable of accurately detecting vessels, transmitting data in real-time, and notifying authorities via Telegram. Therefore, this system is expected to support the Land Transportation Management Agency (BPTD) of Region VII South Sumatra in enhancing security, operational efficiency, and the accuracy of water transportation data management in the Musi River.

Keywords: Water Transportation, Internet of Things (IoT), Real-Time Monitoring, Raspberry Pi, Musi River, YOLO, Telegram.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir mengangkat judul "**PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK SISTEM *MONITORING* TRANSPORTASI AIR DI SUNGAI MUSI UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* SECARA *REAL-TIME***" dengan tepat waktu.

Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib bagi mahasiswa D-III Teknik Telekomunikasi serta penyusunan Laporan Akhir sebagai wujud pertanggungjawaban penulis atas tugas akhir yang telah dikerjakan dalam menggali dan mendapatkan ilmu serta mengasah kemampuan *soft skill* maupun *hard skill* mahasiswa.

Selama pelaksanaan penyusunan Laporan Akhir ini, terdapat banyak kesulitan yang penulis hadapi namun agar dapat berjalan dengan lancar dan semestinya tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini, mulai dari dukungan moral maupun material. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Bapak Nasron, S.T., M.T., 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. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.,** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Ibu **Ir. Lindawati, S.T., M.T.I.**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu **Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom.**, selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu **Emilia Hesti, S.T., M.Kom.**, Bapak **Sopian Soim, S.T., M.T** dan Ibu **Ir. Nurhajar Anugraha, S.T., M.T** selaku Dosen Penguji.
7. Bapak/Ibu Dosen Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kepada Papa yang senantiasa membantu penulis dalam pembuatan Laporan Akhir ini, selalu hadir di sisi penulis dikala penulis kehilangan arah, menjadi penopang sekaligus penyemangat penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Tanpa Papa, Laporan Akhir ini tidak akan bisa terselesaikan tepat pada waktunya. Terima kasih sudah jadi Papa yang hebat dan luar biasa bagi Adek ya Pa!
9. Kepada Mama yang memberi dukungan, mendoakan penulis di setiap jalannya, memberi dukungan moral maupun material serta selalu hadir di sisi penulis dalam perjalanannya menyelesaikan pendidikan. Terima kasih sudah jadi Mama yang keren untuk Adek, Ma!
10. Kepada kedua saudari tercinta, Kak Eca dan Kak Dini yang senantiasa memberikan doa di setiap langkah penulis dalam perjalanan penulis menempuh pendidikan, mendukung penulis di setiap saatnya, dan selalu bersedia membantu penulis dikala penulis kesulitan. *Words can't describe how blessed and thankful I am for having both of you as my sisters.*
11. Teruntuk diri sendiri dikala keinginan untuk berlabuh di laut yang sunyi, menyatu dengan kegelapan malam, dirinya yang selalu berhasil bangkit kembali dengan senyuman dan semangat untuk menyambut sinar matahari di setiap harinya. Tidak terhitung jumlah air mata yang tumpah, kepala yang kian berputar seperti riak ombak, serta di setiap langkahnya yang berat menanggung waktu dalam perjalanannya menempuh pendidikan. Terima kasih Cyntana Sayla, sudah berjuang dan bertahan sejauh ini. *I'm so proud of you, please always be the best version of yourself.*

12. Sahabat satu lingkaran, Ica, Citra, dan Mega, yang berjuang bersama – sama, saling memberikan dukungan, semangat, doa, dan motivasi kepada satu salam lain selama masa perkuliahan ini.
13. Teruntuk sahabat – sahabat semasa SMA, Ega, Nayla, dan Alya, yang selalu hadir dikala penulis kehilangan arah dengan bertukar canda dan tawa untuk sejenak lari dari hiruk piruknya dunia, selalu memberikan dukungan serta semangat kepada penulis dari dimulainya perkuliahan hingga sekarang.
14. Teruntuk kedua sahabatku Jojo dan Hutri, 12 tahun waktu yang sudah dilalui bersama – sama, penuh suka dan duka, penuh tawa dan tangis, terima kasih sudah hadir di setiap *chapter* kehidupan penulis, dengan mewarnai lembar hitam putih menjadi penuh warna. Terima kasih sudah mendukung, memberikan semangat serta doa di setiap langkah penulis.
15. Teruntuk Kala, Kak Lidia, Kak Maren, dan Kak Yoga, terima kasih sudah masuk ke kehidupan penulis dan menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, dengan kehadiran kalian, dunia tidak terlihat kejam. Terima kasih untuk selalu hadir disaat susah maupun senang, bertukar canda dan tawa di setiap waktunya.
16. Teruntuk *group* CUPU, yang berisikan Dupsie, Sacchi, Hanie, serta Iris, perkumpulan teman – teman *online* yang penulis tidak sadari bahwa mereka akan menjadi bagian penting dari hidup penulis. Waktu yang dihabiskan penulis bersama kalian sangatlah berharga, penuh canda dan tawa, dengan kehadiran kalian penulis dapat melepas tawa dengan bebas. Terima kasih sudah hadir dalam perjalanan hidup penulis, serta memberikan dukungan dan semangat di setiap langkah penulis.
17. Kepada Nopal, teman satu perjuangan penulis di saat dunia perkuliahan baru saja dimulai, hingga saat ini. Terima kasih sudah menjadi bagian dari hidup penulis, sudah mewarnai hari – hari penulis dengan gurauan dan tingkah – tingkah lucu yang selalu menyertai obrolan kita. Terima kasih juga sudah selalu mendukung penulis semasa kamu masih ada di sini. Semoga kamu tidur dengan nyenyak dan kita dapat bertemu lagi di kehidupan selanjutnya, Pal!

18. Teruntuk Rasya, Nayu, Rei, Chiru, dan Kak Nova, sekaligus teman – teman *online* yang selalu berhasil membuat hari – hari penulis lebih berwarna, bertukar canda dan gurau, serta dukungan dan semangat yang tiada henti diberikan kepada penulis selama prose pembuatan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya dapat membangun demi penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat berguna bagi kita semua.

Palembang, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
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 (<i>Road Maps</i>) Penelitian	5
1.10 Luaran Penelitian	6
1.11 Metodologi Penulisan	7
1.12 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 <i>Internet of Thinga</i> (IoT)	9
2.2.1 Pengertian <i>internet of Things</i> (IoT)	9
2.2.2 Komponen <i>Internet of Thinga</i> (IoT)	9

2.2.3	Karakteristik <i>Internet of Thinga</i> (IoT)	10
2.2.4	Penerapan <i>Internet of Thinga</i> (IoT)	11
2.2	Algoritma YOLO	11
2.2.1	YOLOv5	12
2.2.2	Fungsi YOLOv5	12
2.3	<i>Object Detection</i>	13
2.4	<i>Object Recognition</i>	13
2.5	Telegram	13
2.6	Roboflow	15
2.6.1	Dataset Roboflow	15
2.6.2	Dataset Publik dan Dataset Pribadi	16
2.7	Kaggle	17
2.8	Raspberry Pi Imager	18
2.9	RealVNC Viewer	19
2.10	Angry IP Scanner	20
2.11	PuTTY	21
2.12	Python	22
2.13	Cara Kerja Mata Manusia	22
2.14	Raspberry Pi	24
2.15	SD Card	24
2.16	USB Type-C	26
2.17	Adaptor <i>Fast Charging</i>	26
2.18	Webcam	27
2.19	BARDI <i>Smart IP Camera Outdoor</i> PTZ	28
2.20	Perbandingana Pada Penelitian Sebelumnya	29
BAB III	RANCANG BANGUN ALAT	33
3.1	Metodologi Perancangan	33
3.2	Tujuan Perancangan	35
3.3	Langkah-Langkah Perancangan	35
3.4	Blok Diagram	36

3.5 <i>Flowchart</i> Sistem	37
3.6 Skema Rangkaian	39
3.7 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	40
3.7.1 Proses Pembuatan Akun dan <i>Workspace</i> pada Roboflow	40
3.7.2 Proses Pembuatan Akun Kaggle	45
3.7.3 Instalasi <i>Software</i> Raspberry Pi Imager	49
3.7.4 Instalasi <i>Software</i> RealVNC Viewer	53
3.7.5 Instalasi Angry IP Scanner	58
3.7.6 Perancangan Dataset pada Roboflow	62
3.7.7 <i>Training</i> Dataset di Kaggle	71
3.7.8 Instalasi Raspberry Pi 5 Menggunakan Raspberry Pi Imager	75
3.7.9 Konfigurasi IP Address Menggunakan <i>Angry</i> IP Scanner	78
3.7.10 Integrasi Raspberry Pi 5 Melalui RealVNC Viewer	80
3.7.11 Menginput Hasil Dataset Kaggle ke Raspberry Pi 5	82
3.7.12 Membuat Bot di Telegram	83
3.8 Data Pemrograman	85
3.8.1 Data Pemrograman Pada Raspberry Pi 5 dengan Geany	85
3.8.2 Perintah Pada Command Prompt RealVNC Viewer	93
3.9 Metode Pengujian Sistem Deteksi Kapal	94
3.10 Prosedur Pengujian di Lapangan	94
3.11 Prinsip Kerja Alat	96
3.12 Spesifikasi Alat	97
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	98
4.1 Hasil	98
4.1.1 Hasil Perancangan Alat	98
4.1.2 Hasil Perancangan Notifikasi Telegram	98
4.2 Pembahasan	100
4.2.1 Pengujian Sistem	100
4.2.2 Skenario Pengambilan Data	100
4.2.3 Standar Deteksi Kapal	101

4.2.4 Data Hasil Pengujian	102
4.3 Analisa	115
BAB V PENUTUP	119
5.1 Kesimpulan	119
5.2 Saran	119
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Jalan (<i>Road Maps</i>) Penelitian	6
Gambar 2.1 Telegram Messenger	14
Gambar 2.2 Logo Roboflow	15
Gambar 2.3 Dataset Pribadi	17
Gambar 2.4 Logo Kaggle	18
Gambar 2.5 Raspberry Pi Imager	19
Gambar 2.6 RealVNC Viewer	20
Gambar 2.7 Angry IP Scanner	21
Gambar 2.8 PuTTY	22
Gambar 2.9 Logo Python	22
Gambar 2.10 Cara Kerja Mata Manusia.....	23
Gambar 2.11 Raspberry Pi	24
Gambar 2.12 SD Card	25
Gambar 2.13 USB <i>Type-C</i>	26
Gambar 2.14 Adaptor <i>Fast-Charging</i>	27
Gambar 2.15 Webcam	28
Gambar 2.16 BARDI Smart IP Camera Outdoor PTZ	29
Gambar 3.1 Metodologi Perancangan	33
Gambar 3.2 Blok Diagram	36
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Sistem.....	38
Gambar 3.4 Skema Rangkaian dengan Raspberry Pi ke IoT	39
Gambar 3.5 <i>Website</i> Roboflow	40
Gambar 3.6 Tampilan Halaman <i>Sign In</i> atau <i>Sign Up</i> Roboflow	41
Gambar 3.7 (a) Tampilan Halaman Untuk Memastikan Akun Google (b) Tampilan Halaman Untuk Memasukkan Kata Sandi Akun Google yang Digunakan	42
Gambar 3.8 Tampilan Halaman Untuk Mengonfirmasi Informasi Akun	42

Gambar 3.9 a) Tampilan Halaman Penamaan <i>Workspace</i> Roboflow (b) Tampilan Halaman Untuk Pemilihan <i>Premium Trial</i> dan <i>Public Plan</i>	43
Gambar 3.10 Tampilan Halaman Untuk Mengundang Anggota <i>Team Satu Project</i> ke Dalam <i>Workspace</i> Roboflow	44
Gambar 3.11 Tampilan Halaman Roboflow Jika Proses Pembuatan Akun dan <i>Workspace</i> Sudah Selesai	44
Gambar 3.12 <i>Website</i> Kaggle	45
Gambar 3.13 Tampilan Halaman <i>Sign In</i> atau <i>Register</i> Kaggle	45
Gambar 3.14 a) Tampilan Halaman Untuk Memilih Akun Google (b) Tampilan Halaman Untuk Memastikan Akun Google yang Digunakan	46
Gambar 3.15 tampilan Halaman Untuk Melengkapi Registrasi Akun Kaggle ..	47
Gambar 3.16 a) Tampilan Halaman Persetujuan <i>Privacy and Terms</i> Kaggle (b) Tampilan Halaman Opsi Pilihan Untuk Persetujuan <i>Privacy and Terms</i> Kaggle	48
Gambar 3.17 Tampilan Halaman Kaggle Jika Proses Pembuatan Akun Sudah Selesai	48
Gambar 3.18 <i>Website</i> Resmi Raspberry Pi OS	49
Gambar 3.19 Menginstall Raspberry Pi Imager	49
Gambar 3.20 Pemilihan Bahasa pada Raspberry Pi Imager	50
Gambar 3.21 Tampilan Halaman Raspberry Pi Imager	50
Gambar 3.22 <i>License Agreement</i> Raspberry Pi Imager	51
Gambar 3.23 <i>Select Destination Location</i> Raspberry Pi Imager	51
Gambar 3.24 <i>Select Additional Tasks</i> Raspberry Pi Imager	52
Gambar 3.25 Proses Instalasi Raspberry Pi Imager Telah Selesai	52
Gambar 3.26 Raspberry Pi Imager	53
Gambar 3.27 Hasil Pencarian RealVNC Viewer pada <i>Browser</i>	53
Gambar 3.28 <i>Website</i> RealVNC Viewer	54
Gambar 3.29 Tampilan File RealVNC Viewer yang Sudah Terbuka	54
Gambar 3.30 Tampilan <i>Setup</i> Untuk Instalasi RealVNC Viewer	55
Gambar 3.31 <i>License Agreement</i> RealVNC Viewer	55
Gambar 3.32 <i>Custom Setup</i> RealVNC Viewer	56

Gambar 3.33 <i>Change Destination Folder RealVNC Viewer</i>	56
Gambar 3.34 RealVNC Viewer Sudah Siap Di-Install	57
Gambar 3.35 Proses Instalasi RealVNC Viewer Telah Selesai	57
Gambar 3.36 RealVNC Viewer	58
Gambar 3.37 Hasil Pencarian Angry IP Scanner pada <i>Browser</i>	59
Gambar 3.38 a) <i>Website Angry IP Scanner</i> (b) <i>Website Download Angry IP Scanner Windows</i>	59
Gambar 3.39 Tampilan File Angry IP Scanner yang Sudah Terbuka	60
Gambar 3.40 Pemilihan Lokasi Penyimpanan Angry IP Scanner	60
Gambar 3.41 Proses Instalasi Angry IP Scanner Telah Selesai	61
Gambar 3.42 Angry IP Scanner	61
Gambar 3.43 Halaman Utama <i>Workshop Roboflow</i>	62
Gambar 3.44 <i>Create New Project Roboflow</i>	62
Gambar 3.45 <i>Upload Foto atau Video di Roboflow</i>	63
Gambar 3.46 Foto dan Video Sudah Selesai Di-Upload	63
Gambar 3.47 Opsi Pilihan Metode <i>Labeling Roboflow</i>	64
Gambar 3.48 <i>Auto Labeling Object Roboflow</i>	64
Gambar 3.49 Proses <i>Auto Labeling</i> Telah Selesai	65
Gambar 3.50 Hasil <i>Auto Labeling</i> Telah Selesai	65
Gambar 3.51 Proses <i>Labeling Roboflow</i>	66
Gambar 3.52 Hasil <i>Review, Approved, dan Reject Labeling</i>	66
Gambar 3.53 Metode Menambahkan Gambar ke Dataset	67
Gambar 3.54 Gambar yang Sudah Ditambahkan ke Dataset	67
Gambar 3.55 Menentukan <i>Source Images</i> Untuk <i>Train Model</i>	68
Gambar 3.56 <i>Train/Test Split</i> Pada <i>Train Model</i>	68
Gambar 3.57 Mengubah Ukuran Gambar <i>Train Model</i>	68
Gambar 3.58 a) <i>Augmentation</i> Pada <i>Train Model</i> (b) <i>Pengaturan Flip Horizontal</i> Pada <i>Train Model</i> (c) <i>Pengaturan Saturation</i> Pada <i>Train Model</i> ..	69
Gambar 3.59 <i>Create Train Model</i>	70
Gambar 3.60 Proses <i>Create Train Model</i> Telah Selesai	70
Gambar 3.61 Opsi Pilihan Sebelum Instalasi Dataset Dimulai	71

Gambar 3.62 Halaman Utama Kaggle	71
Gambar 3.63 Memasukkan File Program Training YOLOv5 ke Kaggle	71
Gambar 3.64 File Program Training YOLOv5 Sudah Di-Upload	72
Gambar 3.65 Notebooks Training YOLOv5	72
Gambar 3.66 Program Untuk Mengunduh YOLOv5 dari GitHub	72
Gambar 3.67 Hasil Program Untuk Mengunduh YOLOv5 dari GitHub	73
Gambar 3.68 Memindahkan <i>Code Train Model</i> Roboflow ke Kaggle	73
Gambar 3.69 Proses <i>Import</i> Dari Roboflow Telah Berhasil	73
Gambar 3.70 <i>Folder</i> Dataset Roboflow	74
Gambar 3.71 Program Untuk Memulai <i>Training Model</i> Dari Roboflow	74
Gambar 3.72 <i>Training Model</i> Sudah Berhasil	74
Gambar 3.73 Membuat File Zip Dari Hasil <i>Training Model</i>	75
Gambar 3.74 Program Membuat Tautan File Zip	75
Gambar 3.75 Tampilan File Zip <i>Training Model</i> Sudah Siap	75
Gambar 3.76 Raspberry Pi Imager	76
Gambar 3.77 Pemilihan Versi Raspberry Pi yang Digunakan	76
Gambar 3.78 Pemilihan <i>Operating System</i>	76
Gambar 3.79 <i>Set Username and Password</i> pada OS <i>Customisation</i>	77
Gambar 3.80 Konfigurasi <i>Wireless LAN</i> pada OS <i>Customisation</i>	77
Gambar 3.81 Pemberitahuan Untuk Memulai Proses <i>Flashing</i> SD Card	77
Gambar 3.82 Laptop Terkoneksi Wi-Fi Pelabuhan 16 Ilir	78
Gambar 3.83 Tampilan Angry IP Scanner	78
Gambar 3.84 Proses Konfigurasi IP Sudah Dimulai	78
Gambar 3.85 Pemberitahuan <i>Scanning IP Address</i> Sudah Selesai	79
Gambar 3.86 Hasil <i>Scanning IP Address</i>	79
Gambar 3.87 Membuat <i>New Connection</i> pada RealVNC Viewer	80
Gambar 3.88 Memasukkan Alamat IP Raspberry Pi Untuk Membuat <i>New Connection</i> pada RealVNC Viewer	80
Gambar 3.89 Alamat IP 172.20.10.2 Sudah Berhasil Ditambahkan	81
Gambar 3.90 Proses Autentikasi ke Server VNC	81
Gambar 3.91 Tampilan Raspberry Pi Melalui RealVNC Viewer	81

Gambar 3.92 <i>Flashdisk</i> Eksternal Sudah Tersambung ke Raspberry Pi	82
Gambar 3.93 File <i>best.oonx</i> pada Dataset Kaggle	82
Gambar 3.94 Dataset Kaggle Sudah Terinput ke Dalam Raspberry Pi	83
Gambar 3.95 Bot Father Telegram	83
Gambar 3.96 Membuat Bot Baru di Bot Father	84
Gambar 3.97 Pembuatan Nama Bot Pelabuhan 16 Ilir	84
Gambar 3.98 Pembuatan <i>Username</i> Bot Pelabuhan 16 Ilir	84
Gambar 3.99 Bot Pelabuhan 16 Ilir Sudah Berhasil Dibuat	85
Gambar 3.100 <i>Command Prompt</i> untuk Menjalankan Webcam	93
Gambar 3.101 <i>Shortcut</i> Menjalankan Perintah untuk Mengaktifkan Webcam .	94
Gambar 3.102 <i>Shortcut</i> Menjalankan Perintah untuk Mengaktifkan Webcam .	95
Gambar 3.103 <i>Execute in Terminal</i> Untuk Memulai Program	96
Gambar 4.1 Hasil Rancangan Alat Sistem <i>Monitoring</i> Transportasi Air	98
Gambar 4.2 Hasil Tangkapan Gambar Telegram	99
Gambar 4.3 Tempat Pengujian Alat	101
Gambar 4.4 Proses <i>Training</i> Model atau Dataset	102
Gambar 4.5 Hasil <i>Confusion Matrix</i>	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Perbandingan Pada Penelitian Dahulu	29
Tabel 3.1	Program Raspberry Pi 5 dengan Geany	85
Tabel 4.1	Standar Deteksi Kapal	102
Tabel 4.2	Evaluasi Model	102
Tabel 4.3	Hasil Evaluasi Model Untuk Klasifikasi	105
Tabel 4.4	Data Hasil Perbandingan Jumlah Dataset	105
Tabel 4.5	Data Hasil Pengujian Kapal yang Tertangkap Kamera	107
Tabel 4.6	Data Hasil Pengujian Terhadap Objek Asing	111
Tabel 4.7	Data Hasil Perbandingan Situasi Dermaga Pada Waktu Berbeda ...	113
Tabel 4.8	Pengujian Jaringan Koneksi Internet	114

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing I
- Lampiran 2** Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing II
- Lampiran 3** Lembar Konsultasi Bimbingan LA Pembimbing I
- Lampiran 4** Lembar Konsultasi Bimbingan LA Pembimbing II
- Lampiran 5** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6** Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7** Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8** Lembar *Logbook* Pembuatan Alat
- Lampiran 9** Surat Pernyataan Ketersediaan Kerjasama Mitra
- Lampiran 10** Surat Keterangan Mitra
- Lampiran 11** Dokumentasi
- Lampiran 12** *Codingan* Program