

LAMPIRAN





1. KETOGERI SOFTWARE

1.1 Sistem Radar						
Kapal	Gangguan	tindakan maintenance	Durasi (Jam)	COST	Run-ning Hour (Jam)	Presentase terpakai
Lako Lelo	Display radar blank	Update display, reset sistem	2,5	Rp1.125.000	41.920	41,9%
Lako Sae	Radar delay scanning	Update firmware, konfigurasi ulang	2,17	Rp1.042.500	69.040	69,0%
Speed Boat	Radar kehilangan target	Update tracking, reset	2,33	Rp1.082.500	38.160	38,2%
Lako Sae	Radar blank screen	Update display, reset	2,33	Rp1.082.500	69.040	69,0%
Lako Sae	Radar target delay	Update firmware, konfigurasi ulang	2,33	Rp1.082.500	69.040	69,0%
Speed Boat	Radar delay response	Update , reset	2,5	Rp1.125.000	69.040	69,0%
Speed Boat	Radar tidak tracking target	Update tracking, reset, kalibrasi	2,33	Rp1.082.500	69.040	69,0%
ASD Tug 01	Radar tidak sinkron dengan display	Update sinkronisasi, reset	2,5	Rp1.125.000	24.460	24,5%
ASD Tug 01	Radar blank display	Update display, reset	2,33	Rp1.082.500	24.460	24,5%
ASD Tug 02	Radar delay scanning	Update firmware, konfigurasi	2,33	Rp1.082.500	23.440	23,4%

ASD Tug 01	Radar tidak tracking target	Update tracking, re-set	2,33	Rp1.082.500	24.460	24,5%
ASD Tug 02	Radar blank screen	Update display, reset	2,33	Rp1.082.500	23.440	23,4%
ASD Tug 02	Radar target delay	Update firmware, konfigurasi	2,33	Rp1.082.500	23.440	23,4%
ASD Tug 03	Radar delay response	Update , re-set	2,33	Rp1.082.500	22.980	23,0%
ASD Tug 01	Radar delay response	Update , re-set	2,5	Rp1.125.000	24.460	24,5%
Logistik Nusantara 2	Display radar berkedip	Update display, reset	2,33	Rp1.082.500	55.000	55,0%
Logistik Nusantara 2	Radar delay scanning	Update firmware, konfigurasi	2,33	Rp1.082.500	55.000	55,0%
Logistik Nusantara 3	Radar tidak tracking target	Update tracking, re-set	2,33	Rp1.082.500	60.280	60,3%
Logistik Nusantara 3	Radar blank screen	Update display, reset	2,33	Rp1.082.500	60.280	60,3%
Logistik Nusantara 2	Radar target delay	Update firmware, konfigurasi	2,33	Rp1.082.500	55.000	55,0%
Logistik Nusantara 3	Radar delay response	Update , re-set	2,33	Rp1.082.500	60.280	60,3%
1.2 Sistem AIS						
ASD Tug 03	AIS data tidak update	Update Firmware,reset	1,67	Rp917.500	22.980	28,7%
ASD Tug 02	AIS tidak update data	Update Firmware,reset	1,5	Rp875.000	23.440	29,3%

Logistik Nusantara 2	AIS tidak update data	Update Firmware, reset	1,5	Rp875.000	55.000	68,8%
1.3 Sistem Autopilot						
Lakodia	Autopilot tidak respon	Update , reset sistem, konfigurasi	1,67	Rp917.500	56.880	94,8%
Logistik Nusantara 3	Autopilot tidak respon	Update , reset sistem, konfigurasi	1,67	Rp917.500	60.280	75,4%
1.4 Sistem ECDIS						
Lako Lelo	Peta digital tidak muncul	Update chart database, reset sistem	2,5	Rp1.125.000	41.920	52,4%
Lakodia	Sistem ECDIS hang	Update , reset, clear cache	2,33	Rp1.082.500	56.880	71,1%
ASD Tug 03	Peta tidak muncul di display	Update dan chart database, reset	2,67	Rp1.167.500	22.980	28,7%
ASD Tug 03	Sistem ECDIS hang saat load peta	Update , reset, clear cache	2,33	Rp1.082.500	22.980	28,7%
Logistik Nusantara 3	Peta digital tidak muncul	reinstall chart database	2,5	Rp1.125.000	60.280	100,5%
Logistik Nusantara 3	Sistem ECDIS hang	reinstall chart database	2	Rp1.000.000	60.280	100,5%
1.5 Sistem GPS						
Speed Boat	Koordinat GPS tidak stabil	Update firmware, reset, kalibrasi	2,08	Rp1.020.000	38.160	47,7%
Lako Sae	GPS error posisi	Update , reset, konfigurasi	2,17	Rp1.042.500	69.040	86,3%
Lako Cama	GPS restart terus	Update firmware, reset, clear memory	1,5	Rp875.000	34.100	42,6%

Lakodia	GPS drift posisi	Update , re-set, kali-brasi	2,17	Rp1.042.500	56.880	71,1%
Lako Lelo	GPS tidak sinkron	Update firmware, reset, sync ulang	2	Rp1.000.000	41.920	52,4%
Lako Taka	GPS tidak update posisi	Update , re-set, konfigurasi	2	Rp1.000.000	24.460	75,8%
ASD Tug 01	Koordinat tidak stabil	Update firmware, reset, kali-brasi	2	Rp1.000.000	24.460	30,6%
ASD Tug 02	GPS error posisi	Update , re-set, konfigurasi	2,17	Rp1.042.500	23.440	29,3%
ASD Tug 03	GPS re-start terus	Update firmware, reset, clear memory	1,67	Rp917.500	22.980	28,7%
ASD Tug 02	GPS drift posisi	Update , re-set, kali-brasi	2,17	Rp1.042.500	23.440	29,3%
ASD Tug 02	GPS tidak update posisi	Update firmware, reset, konfigurasi	2	Rp1.000.000	23.440	29,3%
Logistik Nusantara 3	Koordinat tidak stabil	Update , re-set, kali-brasi	2	Rp1.000.000	60.280	75,4%
Logistik Nusantara 2	GPS error posisi	Update firmware, reset, konfigurasi	2	Rp1.000.000	55.000	68,8%
Logistik Nusantara 2	GPS re-start terus	Update firmware, reset, clear memory	1,67	Rp917.500	55.000	68,8%
Logistik Nusantara 2	GPS drift posisi	Update , re-set, kali-brasi	2	Rp1.000.000	55.000	68,8%
Total				Rp48.847.500		

2. KETOGERI HARDWARE

2.1 sistem Radar						
Kapal	Gangguan	tindakan maintenance	Durasi (Jam)	COST	Run-ning Hour (Jam)	Presen-tase terpa-kai
Lako-dia	Radar tidak mendeteksi objek	Periksa scanner, modul power supply, grounding, ganti jika perlu	2,17	Rp2.042.500	56.880	56,9%
Lako Cama	Radar noise tinggi	Periksa grounding, kabel antena, filter sinyal	2,17	Rp2.042.500	34.100	60,6%
Lako Taka	Antenna radar tidak berputar	Periksa motor antenna dan bearing, ganti jika perlu	2,67	Rp2.167.500	60.640	34,1%
Lako Lelo	Radar kehilangan echo	Periksa scanner dan modul transmitter	2,33	Rp2.082.500	41.920	41,9%
Lako Taka	Radar range tidak akurat	Kalibrasi ulang scanner dan display	2,17	Rp2.042.500	60.640	60,6%
Lako Cama	Radar interferensi tinggi	Periksa grounding dan shielding, filter sinyal	2,5	Rp2.125.000	34.100	34,1%
Lako Taka	Radar noise sinyal	Periksa grounding dan kabel antena	2,5	Rp2.125.000	60.640	60,6%
Lako Cama	Radar tidak scanning	Periksa motor scanner dan power supply	2,33	Rp2.082.500	34.100	34,1%
Lako Sae	Radar display flicker	Periksa modul display, koneksi power, grounding	2,5	Rp2.125.000	69.040	69,0%
Lako Lelo	Radar tidak	Periksa scanner dan modul	2,5	Rp2.125.000	41.920	41,9%

	detect ob- jek kecil	receiver, kali- brasi				
ASD Tug 01	Radar noise sinyal	Periksa grounding dan kabel antena, filter	2,33	Rp2.082.500	24.460	24,5%
ASD Tug 02	Radar ke- hilangan echo	Periksa scan- ner dan modul transmitter, kalibrasi	2,33	Rp2.082.500	23.440	23,4%
ASD Tug 01	Radar range tidak akurat	Kalibrasi ulang scanner dan display	2,17	Rp2.042.500	24.460	24,5%
ASD Tug 03	Radar in- terferensi sinyal	Periksa grounding dan shielding, re- set	2,5	Rp2.125.000	22.980	23,0%
Logis- tik Nusan- tara 2	Radar tidak mendeteksi objek kecil	Periksa scan- ner dan modul receiver, kali- brasi	2,33	Rp2.082.500	55.000	55,0%
Logis- tik Nusan- tara 2	Radar noise sinyal	Periksa grounding, kabel antena, filter	2,33	Rp2.082.500	55.000	55,0%
Logis- tik Nusan- tara 3	Radar ke- hilangan echo	Periksa scan- ner dan modul transmitter	2,33	Rp2.082.500	60.280	60,3%
Logis- tik Nusan- tara 3	Radar range tidak akurat	Kalibrasi ulang scanner dan display	2	Rp2.000.000	60.280	60,3%
2.2 Sistem Echo Sounder						
Lako Cama	Sensor kedalaman error	Periksa trans- ducer, kali- brasi sensor	2,17	Rp2.042.500	34.100	56,8%
Lako- dia	Depth reading er- ror	Periksa sensor dan koneksi, kalibrasi	2	Rp2.000.000	56.880	94,8%
Lako Lelo	Sensor kedalaman error	Periksa trans- ducer, ground- ing, kalibrasi	1,83	Rp1.957.500	41.920	69,9%

Lako-dia	Depth reading tidak stabil	Periksa sensor dan ground-ing, kalibrasi	1,83	Rp1.957.500	56.880	94,8%
ASD Tug 03	Sensor depth belum terkalibrasi	Kalibrasi transducer dan display	2,17	Rp2.042.500	22.980	38,3%
ASD Tug 03	Depth reading tidak stabil	Periksa sensor dan ground-ing, kalibrasi	2,17	Rp2.042.500	22.980	38,3%
Logistik Nusantara 3	Sensor depth error	penggantian Sensor	2	Rp2.000.000	60.280	100,5%
Logistik Nusantara 3	Depth reading tidak stabil	penggantian Sensor	1,83	Rp1.957.500	60.280	100,5%
2.3 Sistem Stering gear						
Lako-dia	Sensor rudder error	Periksa sensor dan kabel, kalibrasi	2,5	Rp2.125.000		
Lako Lelo	Sensor sudut rudder tidak stabil	Periksa sensor dan koneksi, kalibrasi	2,67	Rp2.167.500	41.920	62,9%
Speed Boat	Alarm steering error	Periksa sensor, reset alarm, kalibrasi	2,5	Rp2.125.000	41.920	57,2%
Lako Taka	Sensor rudder tidak terbaca	Periksa kabel dan konektor, Reset	2,33	Rp2.082.500	60.640	91,0%
Lako Lelo	Steering alarm error	Periksa sensor, reset dan kalibrasi	2,33	Rp2.082.500	41.920	62,9%
ASD Tug 01	Sensor rudder error	Periksa sensor, kalibrasi ulang	2,67	Rp2.167.500	24.460	36,7%
ASD Tug 01	Alarm steering muncul	Periksa sensor, reset alarm	2,5	Rp2.125.000	24.460	36,7%

ASD Tug 01	Sensor rudder tidak ter- baca	Periksa kabel dan konektor, Reset	2,33	Rp2.082.500	24.460	36,7%
Logis- tik Nusan- tara 3	Sensor rudder tidak stabil	Periksa sensor, kalibrasi	2,33	Rp2.082.500	60.280	90,4%
Logis- tik Nusan- tara 2	Sensor rudder er- ror	Periksa sensor, kalibrasi ulang	2,5	Rp2.125.000	55.000	82,5%
Logis- tik Nusan- tara 2	Alarm steering er- ror	Periksa sensor, reset dan kali- brasi	2,5	Rp2.125.000	55.000	82,5%
Total				Rp76.830.000		

3. KETOGERI KONEKSI

3.1 Sistem AIS						
Kapal	Gangguan	tindakan maintenance	Durasi (Jam)	COST	Run- ning Hour (Jam)	Presen- tase terpakai
Lakodia	AIS tidak transmit data	Periksa antena dan kabel data, reset unit, uji trans- mit	1,5	Rp875.000	56.880	71,1%

Lako Taka	AIS tidak menerima data	Periksa konektor, kabel antena, uji receive, reset	1,33	Rp832.500	60.640	75,8%
Speed Boat	Data AIS tidak update	Periksa jalur data, koneksi GPS, update firmware	1,58	Rp895.000	41.920	47,7%
Lako Taka	AIS tidak transmit posisi	Periksa antena, kabel, reset unit, uji transmit	2,17	Rp1.042.500	60.640	75,8%
Lakodia	AIS tidak update data	Periksa koneksi data dan power, reset	1,5	Rp875.000	56.880	71,1%
Lako Sae	AIS gagal transmit	Periksa kabel antena, konektor, uji transmit	1,67	Rp917.500	69.040	86,3%
Lako Cama	AIS data hilang	Periksa koneksi data, reset, uji receive	1,67	Rp917.500	34.100	42,6%
Lakodia	AIS tidak menerima data	Periksa kabel antena dan konektor, uji receive	1,5	Rp875.000	56.880	71,1%
ASD Tug 01	AIS tidak transmit data	Periksa antena, reset, uji transmit	1,67	Rp917.500	24.460	30,6%
ASD Tug 03	AIS tidak menerima data kapal lain	Periksa antena, kabel, uji receive	1,67	Rp917.500	22.980	28,7%
ASD Tug 01	AIS tidak transmit posisi	Periksa koneksi GPS ke AIS, reset	2	Rp1.000.000	24.460	30,6%
ASD Tug 03	AIS gagal transmit	Periksa kabel dan power, reset	1,67	Rp917.500	22.980	28,7%
Logistik Nusantara 2	AIS tidak transmit data	Periksa antena, kabel, reset, uji transmit	1,5	Rp875.000	55.000	68,8%

Logistik Nusantara 2	AIS tidak menerima data kapal lain	Periksa koneksi dan kabel, uji receive	1,33	Rp832.500	55.000	68,8%
Logistik Nusantara 2	Data AIS tidak update	Periksa jalur data dari GPS, reset	1,67	Rp917.500	55.000	68,8%
Logistik Nusantara 3	AIS tidak transmit posisi	Periksa antena, reset, uji transmit	2	Rp1.000.000	60.280	75,4%
3.2 Sistem Autopilot						
ASD Tug 02	Autopilot belum terkoneksi GPS	Periksa koneksi GPS ke autopilot, konfigurasi ulang	1,83	Rp957.500	23.440	23,4%
3.3 Sistem EchoSounder						
ASD Tug 02	Sensor belum sinkron sistem	Kencangkan soket konektor, bersihkan pin	2	Rp1.000.000	23.440	39,1%
3.4 Sistem EchoSounder						
ASD Tug 02	Sensor rudder belum terhubung sistem	cek power, bersihkan connector	2,33	Rp1.082.500	23.440	39,1%
3.5 Sistem GPS						
Lako Sae	Sinyal GPS hilang	Periksa koneksi antena, kabel, reset	2,08	Rp1.020.000	69.040	86,3%
Lako Cama	GPS tidak lock satelit	Periksa kabel dan konektor antena	2,17	Rp1.042.500	34.100	42,6%
Speed Boat	Sinyal GPS lemah	Periksa koneksi antena, periksa kabel	2,08	Rp1.020.000	41.920	47,7%
Lako Sae	Sinyal satelit lemah	Periksa koneksi antena, grounding	2,17	Rp1.042.500	69.040	86,3%
Speed Boat	GPS kehilangan sinyal	Periksa kabel antena, reset	2	Rp1.000.000	41.920	47,7%

ASD Tug 02	GPS tidak membaca satelit	Periksa kon- eksi antena, periksa kabel	2,17	Rp1.042.500	23.440	29,3%
ASD Tug 03	GPS tidak lock satelit	Periksa kon- eksi antena, reset	2,17	Rp1.042.500	24.460	28,7%
ASD Tug 01	Sinyal GPS lemah	Periksa kon- eksi antena, grounding	2,17	Rp1.042.500	24.460	30,6%
Logistik Nusan- tara 3	GPS tidak membaca satelit	Periksa kon- eksi antena, periksa kabel	2,17	Rp1.042.500	60.280	75,4%
Logistik Nusan- tara 2	GPS tidak lock satelit	Periksa kon- eksi antena, reset	2,17	Rp1.042.500	55.000	68,8%
Total				Rp27.985.000		



PT. PAWITRA DAYA TEKNIK

Kontraktor, Technical Service, Fabrication & Electrical
Jl. Kupang Panjaan III No.8 Surabaya 60254

www.ptpawitra.com

☎ 085704823569

ppic@ptpawitra.com

Surabaya, 6 Maret 2026

Nomor : 03/PWT.SI/III/2026

Perihal : **Balasan Surat Permohonan Ijin Penelitian**

Kepada Yth.

Ketua Prodi Teknik Industri

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

di_Tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan permohonan izin penelitian yang diajukan oleh mahasiswa Jurusan Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, dengan data sebagai berikut:

Nama	NIM
Ahmad Ainur Rozikin	1412200103

Dengan ini kami sampaikan bahwa **PT. Pawitra Daya Teknik** memberikan izin kepada mahasiswa tersebut untuk melaksanakan kegiatan penelitian pada proyek di lingkungan perusahaan kami dengan judul: **"ANALISIS POLA DOWNTIME UNTUK OPTIMALISASI STRATEGI PERAWATAN SISTEM NAVIGASI KAPAL DALAM UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI OPERASIONAL"** Sesuai dengan jadwal yang sudah di ajukan yaitu sejak bulan Desember 2025 sampai dengan bulan Mei 2026.

Demikian surat balasan ini kami buat, atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Hormat kami,


(Agus Irawanto)
Founder



JURNAL BIMBINGAN TUGAS AKHIR
PRODI TEKNIK INDUSTRI
SEMESTER GENAP 2025/2026

Nama : Ahmad Ainur Rozikin

NBI : 1412200103

Judul Penelitian :



Dosen Pembimbing: Herlina, ST., MT.

No.	Tanggal	Materi Bimbingan	Catatan Pembimbing	Paraf Pembimbing
1	6/3 ²⁶	Bab 1	- Tabel 1.1 data selama berapa lama? min 3 bulan	
			- Metode ke-2 apa?	
			- Yg dimaksud downtime di bab 1 apa?	
			- Tabel 1.1 yg dimaksud kasus tidak huntas apa?	
2	10/3 ¹⁶	Bab 1	- Tabel 1.1 diberi tanggal	
			- Rumusan masalah no. 3	
			- Bab 2 disesuaikan dgn bab 1.	
3	13/3 ²⁶	Bab 1 - 3	- Tabel penelitian terdahulu (Bab 2) min 5, 5 thn terakhir (thn 2020 - 2026)	
			- Daftar pustaka min 15	
			- Rumusan masalah yg terukur (no. 3)	

No.	Tanggal	Materi Bimbingan	Catatan Pembimbing	Paraf Pembimbing
4	16/3 ²⁶	Bab 1-3	Rumusan masalah cari yg terukur salah satunya	
5	16/3 ²⁶	Bab 1-3	ACC proposal TA	
6	30/3 ²⁶	Bab 1-3	ACC proposal	
7	6/5 ²⁶	Bab 4	lanjutan	
8	8/5 ²⁶	Bab 4	lanjut	
9	11/5 ²⁶	Bab 4	Kesimpulan + i'nal	
			Bakar pustaku min 15	
10	12/5 ²⁶	Bab 4-5	lanjut jurnal	
11	26/5 ²⁶	Bab 5	renew jurnal	
12	2/6 ²⁶	Bab 5	ACC TA	
13	2/6 ²⁶	Bab 5	ACC TA	

Surabaya,

Dosen Pembimbing

(Herlina, ST., MT.)

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

REVISI SIDANG TUGAS AKHIR PRODE SEMESTER GENAP 2025/2026

NAMA : Ahmad Ainur Rozikin
NBI : 1412200103
JUDUL : ANALISIS POLADOWNTIME UNTUK OPTIMALISASI STRATEGI PERAWATAN SISTEM NAVIGASI KAPAL DALAM UPAYA EFISIENSI OPERASIONAL (STUDI KASUS : PT. PAWITRA DAYA TEKNIK)
BATAS BIMBINGAN REVISI : 1 Minggu setelah Sidang

NO	URAIAN	BAB	HALAMAN
1.	lampiran → gambar 7 part yg diuraikan		✓
2.	kesimpulan menurut tujuan (3 part)		✓
3.	contoh perhitungan sebelum tabel ✓		Handy
4.	Tabel perhitungan sudah benar → dengan cek ulang ✓		
5.	hasil akhir 3 uraian ✓		

NO	URAIAN	BAB	HALAMAN
1	kesimpulan Sopir, Hand. dan kawat → p. 202.		
2.	historical dan data di paragraf 10 part dan gambar		

Telah Direvisi,
Dosen Penguji 1,

Handy Febri Satoa, ST., MT.

Dosen Penguji 2,

Ir. Heri Munawar, ST., MT.

Surabaya, 11 Juni 2026

Mengetahui
Dosen Pembimbing/Ketua Penguji,

Herlina, ST., MT

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BIOGRAFI PENULIS



Ahmad Ainur Rozikin lahir di Gresik pada 7 Desember 2004, merupakan anak sulung dari dua bersaudara pasangan Bapak Suwandi dan Ibu Partiah yang beralamat di Desa Pasinan Lemah Putih RT 09B RW 02, Kecamatan Wringinanom, Kabupaten Gresik. Penulis menyelesaikan pendidikan di MI Darul Ulum (2016), MTs Al Ihsan Krian (2019), dan SMK Krian 1 Sidoarjo (2022), kemudian melanjutkan pendidikan tinggi sambil bekerja di bidang teknik elektro dan industri. Pengalaman kerja penulis dimulai di CV. Dwitra En-

gineering sebagai Electrical Engineering, dilanjutkan di UD. Patria Electric sebagai Technician, dan di PT. Pawitra Daya Teknik sebagai Head of Engineering Project pada pekerjaan instalasi sistem navigasi dan kelistrikan kapal ASD Tug Boat, Navigation & Communication Commissioning, serta Middle Management Project konstruksi baja KDMP. Dengan semangat, kerja keras, dan ketekunan, penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Analisis Pola Downtime untuk Optimalisasi Strategi Perawatan Sistem Navigasi Kapal dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Operasional (Studi Kasus PT. Pawitra Daya Teknik)”**. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta menjadi referensi dalam peningkatan efektivitas strategi perawatan sistem navigasi kapal. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, keluarga, dosen pembimbing, dosen penguji, dan seluruh pihak yang telah memberikan dukungan serta doa hingga terselesaikannya tugas akhir ini.