

**OPTIMALISASI PERAWATAN ALAT NAVIGASI RADAR DI
ATAS KAPAL MUSTHIKA KENCANA**



Di ajukan dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Studi Nautika

DIMAS ABDINEGORO

NPT.2201014

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III STUDI NAUTIKA
POLITEKNIK TRANSPORTASI SUNGAI,DANAU DAN
PENYEBERANGAN PALEMBANG**

TAHUN 2025

**OPTIMALISASI PERAWATAN ALAT NAVIGASI RADAR DI
ATAS KAPAL MUSTHIKA KENCANA**



Diajukan dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Studi Nautika

DIMAS ABDINEGORO
NPT.2201014

PROGRAM STUDI DIPLOMA III STUDI NAUTIKA
POLITEKNIK TRANSPORTASI SUNGAI,DANAU,DAN
PENYEBERANGAN PALEMBANG
TAHUN 2025

OPTIMALISASI PERAWATAN ALAT NAVIGASI RADAR DI ATAS
KAPAL MUSTHIKA KENCANA

Disusun dan Diajukan Oleh:

DIMAS ABDINEGORO

NPT.2291014

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KKW
pada tanggal 15 agustus 2025

Menyatakan,

Ketua


Slamet Prasetyo Sutrisno, S.T., M.Pd.

NIP. 1976043020081201001

Sekretaris


Ir. Muhammad Fahmi Amrillah, S.T., M.T., IPP

NIP. 199508072022031003

Anggota


Hem Agustina, M.Pd

NIP. 198608242023212029

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma III Studi Nautika


Slamet Prasetyo Sutrisno, S.T., M.Pd.
NIP. 1976043020081201001

**PERSETUJUAN SEMINAR
KERTAS KERJA WAJIB**

Judul : Optimalisasi Perawatan Alat Navigasi Radar Di Atas Kapal

Muasthika Kencana

Nama Taruna : Dimas Abdinegoro

NPT : 2201014

Program Studi : D-III Studi Nautika

Dengan Ini Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Di seminarkan

Palembang, 15 agustus 2025

Pembimbing I



Dr. Ir. Andri Yulianto, M.T., IPM., M.Mar.E
NIP. 197607181998081001

Pembimbing II

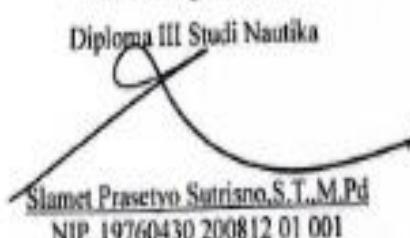


Siti Nurjaili Triwahyuni, M.Sc
NIP. 198811102019022002

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma III Studi Nautika



Slamet Prasetyo Sutrisno, S.T., M.Pd
NIP. 19760430 200812 01 001

SURAT PERALIHAN HAK CIPTA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dimas Abdinegoro

NPT : 2101014

Program Studi : Diploma III Studi Nautika

Adalah pihak I selaku penulis asli karya ilmiah yang berjudul

"OPTIMALISASI PERAWATAN ALAT NAVIGASI RADAR DI ATAS
KAPAL MUSTHIKA KENCANA ",

dengan ini menyerahkan karya ilmiah kepada:

Nama : Politeknik Transportasi SDP Palembang

Alamat : Jl. Sabar Jaya no.116, Prajin, Banyuasin 1 Kab. Banyuasin,

Sumatera Selatan

Adalah pihak II selaku pemegang Hak cipta berupa laporan Tugas Akhir Taruna/Program Studi Diploma III Studi Nautika selama batas waktu yang tidak ditentukan.

Demikianlah surat peralihan hak ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 15 agustus 2025

Pemegang Hak Cipta

()



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dimas Adinegoro
NPT : 2101014
Program Studi : Diploma III Studi Nautika

Menyatakan bahwa KKW yang saya tulis dengan judul :

OPTIMALISASI PERAWATAN ALAT NAVIGASI RADAR DI ATAS KAPAL MUSTHIKA KENCANA

Merupakan Karya Asli Seluruh Ide Yang Ada Dalam KKW Tersebut, Kecuali Tema Yang Saya Nyatakan Sebagai Kutipan, Merupakan Ide Saya Sendiri. Jika Pernyataan Diatas Terbukti Tidak Benar, Maka Saya Bersedia Menerima Sanksi Yang Ditetapkan Oleh Politeknik Transportasi Sungai Dansa Dan Penyebrangan Palembang.

Palembang, 15 Agustus 2025



(Dimas Adinegoro)



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
BADAN LAYANAN UMUM



POLITEKNIK TRANSPORTASI SUNGAI, DANAU DAN PENYEGERANGAN PALEMBANG

J. Sabur Jaya No 116 | Telp. : (0711) 753 7279 | Email : koperasiwan@poltektransdp-palembang.ac.id
Palembang 80176 | Fax. : (0711) 753 7263 | Website : www.poltektransdp-palembang.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIARISME

Nomor : 102 / PD / 2025

Tim Verifikator Smiliarity Karya Tulis Politeknik Transportasi Sungai, Danau dan Penyeberangan Palembang, menerangkan bahwa identitas berikut :

Nama : Dimas Abdinegoro
NPM : 2201014
Program Studi : D. III STUDI NAUTIKA
Judul Karya : OPTIMALISASI PERAWATAN ALAT NAVIGASI RADAR
DI ATAS KAPAL MUSTHIKA KENCANA

Dinyatakan sudah memenuhi syarat dengan Uji Turnitin 16% sehingga memenuhi batas maksimal Plagiasi kurang dari 25% pada naskah karya tulis yang disusun. Surat keterangan ini digunakan sebagai prasyarat pengumpulan tugas akhir dan Clearance Out Wisuda.

Palembang, 26 Agustus 2025

Verifikator

Kurniawan, S.I.P

NIP. 19990422 202521 1 005



KATA PENGANTAR

Segala Puji Dan Syukur Kami Haturkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, Karena Atas Limpahkan Berkat Dan Rahmat-Nya Sehingga Penulis Dapat Menyelesaikan Penulisan Proposal Judul Kertas Kerja Wajib Ini, Yang Berjudul **OPTIMALISASI PERAWATAN ALAT NAVIGASI RADAR DI ATAS KAPAL MUSTHIKA KENCANA**” melalui penulisan Proposal Judul KKW ini, penulis berusaha menuangkan apa yang penulis ingin ketahui, sehingga ke depan pengetahuan dan hal-hal yang penulis dapatkan selama proses praktek tersebut dapat berguna bagi para pembaca.

Adapun Proposal Judul KKW Ini Merupakan Salah Satu Persyaratan Bagi Taruna Sebagai Salah Satu Tahap Untuk Melaksanakan Praktek Laut Di Kapal Dan Untuk Menyelesaikan Studinya Pada Program Diploma III Dan Sertifikat Kepelautan Ahli Nautika Tingkat-III (ANT-III) Di Politeknik Transportasi Sungai Danau Dan Penyeberangan Palembang.

Dalam Penulisan Proposal Judul KKW Ini, Penulis Menyadari Bahwa Masih Terdapat Banyak Kekurangan-Kekurangan bila dipandang dari segala sisi. Untuk itu, Dengan Segala Kerendahan Hati Penulis Memohon Kritik Dan Saran Dari Para Pembaca Yang Bersifat Membangun Demi Kesempurnaan Proposal Judul KKW Ini. Harapan Penulis, Semoga Proposal Judul KKW Ini Dapat Di Jadikan Sebagai Bahan Masukan Serta Dapat Memberikan Manfaat Bagi Para Pembaca.

Palembang, 15 agustus 2025

Dimas Abdinegoro

**Optimalisasi Perawatan Alat Navigasi Radar Di Atas Kapal Musthika
Kencana**

Dimas Abdinegoro (2201014)

Dibimbing oleh Andri Yulianto,MT.,M.Mar.E dan

Siti Nurlaili Triwahyuni,S.T., M.Sc

ABSTRAK

Bekerja di atas kapal memiliki berbagai risiko yang bisa menimbulkan kejadian tidak diinginkan, seperti kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan patah tulang, luka bakar, cacat permanen, bahkan kehilangan nyawa. Salah satu faktor penyebab kecelakaan serius adalah kesalahan atau kerusakan pada peralatan navigasi. Oleh karena itu, peneliti merumuskan permasalahan terkait optimalisasi perawatan radar sebagai alat navigasi kapal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara mengoptimalkan perawatan radar di atas kapal. Melalui pendekatan kualitatif, peneliti berhasil memperoleh metode perawatan radar yang efektif.

Optimalisasi perawatan alat navigasi radar di atas kapal musthika kencana memerlukan panduan yang berlaku untuk memastikan keselamatan dan efisiensi dalam setiap tugas yang dilakukan. optimalisasi perawatan alat navigasi radar di atas kapal memerlukan perhatian yang cermat terhadap keselamatan dan kepatuhan standar yang telah ditetapkan dan mematuhi prosedur yang telah ditetapkan dalam panduan adalah kunci untuk menjaga ketertiban, keamanan, dan efisiensi dalam lingkungan tersebut. Dengan mengikuti aturan yang berlaku, individu dapat memastikan bahwa setiap langkah perawatan yang dilakukan dengan tepat dan bertanggung jawab, menciptakan lingkungan yang aman dan teratur bagi semua yang terlibat.

Kata kunci:perawatan,radar dan kapal musthika kencana

Optimization of Radar Navigation Equipment Maintenance on the Muthika Kencana Ship

Dimas Abdinegoro (2201014)

Supervised by Andri Yulianto,MT.,M.Mar.E dan

Siti Nurlaili Triwahyuni,S.T., M.Sc

ABSTRACT

Working on board a ship involves various risks that can lead to unwanted incidents, such as workplace accidents resulting in broken bones, burns, permanent disability, or even loss of life. One of the major causes of serious accidents is the malfunction or failure of navigational equipment. Therefore, the researcher formulated a problem related to optimizing radar maintenance as a navigational tool on board. This study aims to identify how to optimize radar maintenance on the ship. Through a qualitative approach, the researcher succeeded in finding an effective method for radar maintenance.

Optimizing radar navigation equipment maintenance on board the *KMP Musthika Kencana* requires adherence to applicable guidelines to ensure safety and efficiency in every task carried out. It demands close attention to safety and compliance with established standards. Following the procedures outlined in the guidelines is key to maintaining order, security, and operational efficiency in this environment. By complying with the existing rules, individuals can ensure that each maintenance step is performed correctly and responsibly, creating a safe and well-organized environment for everyone involved.

Keywords: *maintenance, radar, and ship*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SEMINAR.....	iii
SURAT PERALIHAN HAK CIPTA.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	01
A. Latar Belakang Penelitian.....	01
B. Rumusan Masalah.....	02
C. Tujuan Penelitian.....	02
D. Batasan Masalah.....	02
E. Manfaat Penelitian	03
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	04
A. Tinjauan Pustaka.....	04
B. Landasan Teori.....	05
BAB III METODE PENELITIAN.....	12
A. Desain Penelitian.....	12
B. Teknik Pengumpulan Data.....	16
C. Teknik Analisis Data.....	17
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA.....	19
A. Analisis.....	19
B. Pembahasan.....	24

BAB V PENUTUP.....	32
A. Kesimpulan.....	32
B. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
DAFTAR LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Penyesuaian Manual <i>Book</i>	21
Tabel 4. 2 Hasil Wawancara	23
Tabel 4. 3 Analisis Efektivitas	29
Tabel 4. 4 Kendala Dan Solusi.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Radar Frekuensi Tinggi.....	9
Gambar 2. 2 Radar S-Ban	9
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 <i>Manual Book</i> Perawatan Radar	23
Gambar 4. 2 kondisi Radar Di Kmp Musthika Kencana	24
Gambar 4. 3 <i>JRC Radar Test Set</i>	26
Gambar 4. 4 <i>Agilent Signal Generator</i>	26
Gambar 4. 5 <i>Marine Radar System Analyzer</i>	26
Gambar 4. 6 Persiapan Pelatihan Perawatan Rada	28
Gambar 4. 7 uji coba keakuratan radar	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.....	34
Lampiran 2.....	35
Lampiran 3.....	36
Lampiran 4.....	37
Lampiran 5.....	38
Lampiran 6.....	39

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki luas wilayah laut yang sangat luas dan lokasinya yang menjadi jalur perdagangan internasional, Indonesia mempunyai Letak yang strategis dalam jalur pelayaran menjadikan transportasi berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Kehadirannya tidak hanya mendukung, tetapi juga mendorong serta menggerakkan pertumbuhan di wilayah yang memiliki potensi, khususnya dalam upaya pemerataan dan peningkatan pembangunan. (Haryani et al.2023) dan Sebagai moda transportasi, kapal berperan penting dalam menjembatani hubungan antar pulau di berbagai daerah. Perkembangan zaman yang diikuti dengan kemajuan teknologi telah menghadirkan kapal-kapal modern yang dilengkapi peralatan navigasi canggih, sehingga mempermudah dan meningkatkan ketepatan dalam menentukan posisi kapal di lautan. Riset Sains dan Teknologi Kelautan (2024)

Alat navigasi *Radar*, Radar (Radio Detection and Ranging) merupakan salah satu perangkat utama dalam sistem navigasi elektronik. Alat ini berperan penting dalam dunia pelayaran karena fungsi utamanya adalah mendeteksi sekaligus mengukur jarak objek yang berada di sekitar kapal. Selain menampilkan keberadaan kapal lain, pelampung, garis pantai, maupun objek sekitarnya, radar juga mampu memberikan informasi mengenai arah serta jarak antara kapal dengan objek-objek tersebut. (*Jurnal Patria Bahari* 4.1 (2024))

Selama masa layar terdapat banyak ketidaksesuaian dengan hal yang termuat pada *manual book* terhadap perawatan radar di atas kapal. baik itu dalam fasilitas dan kurangnya kesadaran akan perawatan *radar* di atas kapal yang membuat beberapa masalah yang serius dalam keadaan berlayar di saat cuaca buruk khususnya pada kapal penumpang yang mengangkut banyak nyawa.

Melihat pentingnya masalah yang harus yang terjadi,maka dalam hal tersebut,peneliti mengambil judul :"Optimalisasi Perawatan Alat Navigasi Radar Di Atas Kapal Musthika Kencana".

B. Rumusan Masalah

Masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pelaksanaan optimalisasi perawatan radar guna mencegah kecelakaan di sebab oleh kurangnya perawatan alat navigasi berupa radar

1. Bagaimana kondisi perawatan *radar* di atas kapal musthika kencana?
2. Bagaimana cara mengoptimalkan perawatan *radar* di atas kapal musthika kencana?

C. Tujuan Penelitian

Setiap aktivitas selalu memiliki tujuan yang ingin dicapai, baik untuk memperluas suatu teori maupun untuk menguji kembali teori yang telah ada. Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui kondisi perawatan *radar* di atas kapal
2. Memberikan cara mengoptimalkan perawatan *radar* di atas kapal musthika kencana

D. Batasan Masalah

Batasan masalah bertujuan agar penelitian fokus pada tujuan penelitian, sehingga pembahasan tidak meluas dan menyimpang dari sasaran yang diinginkan. Mengingat luasnya permasalahan tentang optimalisasi perawatan *radar* maka peneliti memberi ruang lingkup masalah, yaitu:

1. penelitian ini berfokus pada kondisi perawatan *radar* di atas kapal musthika kencana di perairan merak-bakuheni selama masa layar/prala selama 1 tahun.
2. penelitian ini berfokus pengoptimalan perawatan *radar* di atas kapal musthika kencana di saat berlayar.

E. Manfaat Penelitian

Dengan merujuk pada tujuan penelitian yang ingin dicapai, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi salah satu penduan dan tambahan ilmu pengetahuan bagi peneliti maupun pembaca khususnya mengenai optimalisasi perawatan radar.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Taruna

Penelitian ini dimaksudkan untuk memperluas pengetahuan yang sudah ada. bagi para taruna di bidang pelayaran khususnya pada bidang nautika tentang optimalisasi perawatan *radar*.

b. Bagi Poltektrans SDP Palembang

Penelitian ini ditujukan untuk memberikan kontribusi sebagai bahan rujukan dalam ilmu pengetahuan. kepada seluruh civitas akademika dan proses belajar mengajar di Poltektrans SDP Palembang.

c. Bagi Perusahaan Pelayaran

Sebagai bahan evaluasi bagi perusahaan pelayaran PT. Dharma Lautan Utama, khususnya bagi kapal musthika kencana, sehingga pihak perusahaan dapat memberikan dukungan secara materiil untuk program optimalisasi perawatan *radar*.

d. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menyajikan informasi yang bermanfaat bagi masyarakat. mengenai optimalisasi perawatan radar guna mecegah kecelakaan akibat rusaknya alat navigasi berupa *radar*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Penelitian Terdahulu

Penelitian Beberapa studi sebelumnya telah menyoroti upaya optimalisasi dalam pemeliharaan radar yang dilakukan oleh para peneliti. Haryani et al (2021), meneliti tentang “Analisis Pengoperasian Radar pada Kapal Saat Berlayar”. Penelitian ini berfokus pada kajian terhadap alat navigasi radar yang digunakan di kapal *Oceanindo Prima Sarana Avior* di bawah manajemen PT. Oceanindo Prima Sarana saat berlayar. Radar tersebut diteliti untuk memperoleh hasil mengenai prosedur pengoperasian yang tepat, serta permasalahan yang kerap muncul pada perangkat navigasi tersebut beserta solusi penanganannya.

Penelitian yang sama pernah dilakukan oleh Erni (2019), meneliti tentang “Peran alat navigasi radar di kapal dalam menunjang keselamatan pelayaran sangat penting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keselamatan dapat terwujud melalui perawatan dan pengawasan yang optimal terhadap radar sebagai sarana bantu navigasi, serta dengan dukungan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi memadai.

Persamaan dari Persamaan antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya terletak pada topik yang sama-sama membahas tentang Optimalisasi penggunaan radar di kapal pada saat berlayar dan juga tentang prosedur perawatan radar di atas kapal.

2. Teori Pendukung yang Relevan

Menurut Barton (2011) Radar adalah singkatan dari *Radio Detection and Ranging*. Pada beberapa jenis radar, terdapat mode pasif, yakni ketika pemancar tidak diaktifkan, sementara data mengenai target diperoleh melalui penerimaan radiasi yang dipancarkan langsung oleh target tersebut. atau terpantul oleh target dari sumber-sumber eksternal. *Radar* juga dikenal sebagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi

termasuk metode dan peralatan untuk melakukan operasi dasar terhadap target.

Menurut Merrill K. Skolnik (2010) Radar adalah suatu sistem elektromagnetik yang berfungsi untuk mendeteksi serta menentukan posisi suatu objek. Prinsip kerjanya dilakukan dengan memancarkan bentuk gelombang tertentu, seperti gelombang sinus yang dimodulasi pulsa, kemudian menangkap kembali sinyal pantulannya. Teknologi ini berperan dalam memperkuat kemampuan indera manusia dalam mengamati lingkungan maupun target, sehingga tetap efektif digunakan meskipun dalam kondisi gelap, berkabut, hujan, maupun salju. Selain itu, radar memiliki keunggulan lain yaitu dapat mengukur jarak terhadap objek.

B. Landasan Teori

1. Landasan Hukum

Safety of Life at Sea (SOLAS) merupakan konvensi terpenting di antara seluruh perjanjian internasional di bidang kemaritiman. Konvensi ini menetapkan standar keselamatan maritim yang wajib dipatuhi oleh kapal niaga dengan ukuran tertentu, serta menjadi dasar lahirnya berbagai kode yang mengatur konstruksi kapal, perlengkapan, dan tata cara pengoperasiannya. SOLAS yang mengacu pada Chapter V mengenai Keselamatan Navigasi (*Safety of Navigation*) memuat aturan mengenai perlengkapan navigasi yang wajib tersedia di kapal, termasuk radar. Dalam ketentuan SOLAS, ditetapkan bahwa radar harus mampu beroperasi pada frekuensi 9 GHz. Oleh karena itu, setiap kapal yang berlayar di jalur pelayaran internasional diwajibkan memiliki radar dengan kemampuan frekuensi tersebut.

a. Chp. V / Reg 19.2.3

Semua kapal 300 GRT Setiap kapal penumpang, wajib dilengkapi dengan radar 9 GHz atau perangkat lain yang mampu menentukan serta menampilkan jarak dan arah transponder. *radar* dan kapal permukaan lainnya, penghalang, pelampung, garis pantai,

dan tanda navigasi untuk membantu navigasi dan menghindari tabrakan;

b. Chp.V/Reg19.2.5

Sistem pelacakan otomatis, atau metode lain, digunakan untuk secara otomatis menghitung jarak dan arah target lain guna menilai kemungkinan tabrakan.

c. Chp.V/Reg19.2.7

Radar 3 GHz, atau jika disetujui oleh Administrasi dapat digunakan radar kedua dengan frekuensi 9 GHz, maupun perangkat lain yang mampu menampilkan jarak serta arah kapal permukaan, penghalang, pelampung, garis pantai, dan tanda navigasi, berfungsi sebagai bantuan navigasi sekaligus pencegah tabrakan. Selain itu, juga diperlukan alat pelacakan otomatis tambahan, atau sistem lain, yang dapat memetakan jarak dan arah target secara otomatis untuk menilai potensi risiko tabrakan.

2. Landasan Teori

a. Pengertian Radar

Merrill K. Skolnik (2010) menjelaskan bahwa radar adalah suatu sistem elektromagnetik yang digunakan untuk mendeteksi sekaligus menentukan posisi suatu objek. Cara kerjanya dilakukan dengan memancarkan jenis gelombang tertentu, misalnya gelombang sinus yang dimodulasi pulsa, kemudian menangkap kembali pantulan sinyal (echo) untuk memastikan keasliannya.

b. Penggunaan atau Fungsi Radar

Radar merupakan salah satu perangkat elektronik penting yang digunakan dalam navigasi laut. Dalam pandangan Hadi (2001:14), radar memiliki berbagai fungsi yang menunjang kegiatan pelayaran, terutama sebagai alat bantu navigasi yang krusial dalam operasional sehari-hari:

- 1) Meskipun dalam kondisi cuaca ekstrem atau jarak pandang terbatas, alat ini tetap mampu menentukan posisi kapal secara akurat.

- 2) Mampu mendeteksi objek di permukaan laut serta menghindarinya sesuai kebutuhan, sehingga jarak aman dalam pelayaran tetap terjaga.
- 3) Melalui pemantauan target secara terus-menerus, dimungkinkan untuk melakukan proses plotting guna menentukan arah gerak, kecepatan, titik terdekat antara target dan kapal (CPA), waktu saat titik tersebut tercapai (TCPA), serta aspek orientasi target. Informasi ini menjadi dasar untuk memperkirakan potensi tabrakan dan langkah antisipatif yang perlu dilakukan.
- 4) Pemantauan terhadap kondisi di sekitar kapal, baik terhadap objek yang bergerak maupun diam, dapat dilakukan dalam batas jangkauan radar, bahkan saat terjadi kabut tebal, cuaca buruk, atau saat navigasi dilakukan tanpa penglihatan langsung (blind maneuvering). Fungsi ini memungkinkan sistem memberikan peringatan awal terhadap kedekatan kapal lain, serta mendukung manuver seperti pengaturan posisi, proses berlabuh, formasi kapal, dan operasi lainnya.
- 5) Sistem ini mampu memprediksi wilayah dengan cuaca buruk dan area hujan, serta memberikan gambaran proyeksi horizontal mengenai kondisi sekitar kapal, seperti pantai, daratan, dan gunung. Hal ini sangat berguna ketika penglihatan langsung sulit atau tidak pasti, sehingga membantu memastikan kesesuaian informasi dengan peta yang digunakan.

c. Cara Pengoperasian *Radar*

Pengoperasian alat navigasi radar untuk mendapatkan gambar yang baik dan detail sehingga pengguna perlu mengetahui cara menghidupkan radar. Terdapat berbagai tombol/*symbol switch and control* yang dapat dijumpai pada alat navigasi radar (Muh. fadly pratama_19.41.169) Salah satu cara pengoperasian yang pada radar furuno, yaitu:

- 1) Tahan tombol power yang terletak di kiri atas radar selama sekitar tiga detik hingga layar radar menampilkan status standby.
- 2) Kemudian, amati bagian kanan atas layar di mana akan terlihat angka berkedip selama kurang lebih 20 detik hingga angka tersebut menghilang dan berubah menjadi tulisan standby.
- 3) Saat tulisan standby muncul, tekan tombol yang berada di sisi kanan layar sekali saja.
- 4) Jika radar berhasil dinyalakan setelah tombol ditekan, maka layar akan menampilkan citra dari objek-objek di sekitar, menandakan bahwa radar siap digunakan dan telah mulai mendeksi keberadaan benda di sekelilingnya.

d. Pengelompokan Bagian-bagian Radar

Arso Martopo (1992: 65) menyatakan bahwa perangkat radio di kapal dirancang sebagai satu unit terpadu, yang mencakup alat untuk mengirim dan menerima sinyal, serta dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis.:

- 1) *Main console* merupakan sebuah perangkat berbentuk kotak yang berisi komponen penerima, pemancar, serta tombol untuk mengoperasikan fungsi keduanya.
- 2) Unit ini merupakan perangkat yang mencakup waveguide, reflektor sebagai penggeraknya, serta berbagai elemen schekel di dalamnya.
- 3) *Display* unit merupakan perangkat yang berisi *Cathode Ray Tube* (CRT) serta berbagai tombol kontrol, yang biasanya dipasang di ruang anjungan kapal.

e. Jenis-jenis *radar*

Radar terbagi menjadi dua tipe. Jenis pertama merupakan radar kapal yang bekerja pada frekuensi X-band, yaitu sekitar 10 GHz. Karena frekuensinya tinggi, radar ini mampu menghasilkan citra dengan ketajaman dan resolusi yang tinggi.



<https://bukunesiastore.com>

Gambar 2. 1 *Radar* Frekuensi Tinggi

Jenis radar kedua bekerja pada frekuensi S-band, yaitu sekitar 3 GHz. Radar ini umumnya dimanfaatkan untuk keperluan identifikasi dan pelacakan, terutama dalam kondisi cuaca buruk .



www.marinsat.com

Gambar 2. 2 *Radar S-Ban*

f. Prosedur Perawatan *Radar*

1) Perawatan Tahunanr:

- a) Melakukan pemeriksaan pada buku panduan atau petunjuk penggunaan radar.

- b) Membaca kembali dan mencermati isi manual secara saksama guna memahami kemungkinan penyebab gangguan pada radar.
- c) Menyampaikan laporan kepada pihak yang berkompeten, seperti teknisi listrik (F. Electrician).
- d) Mengganti *putbelt* serta melakukan penggantian kabel-kabel yang sudah dalam kondisi rusak atau getas.
- e) Untuk melakukan pemeliharaan radar yang terpasang di ketinggian, teknisi wajib menggunakan tali pengaman atau body harness demi keselamatan kerja.
- f) Setelah teknisi listrik menyelesaikan proses perbaikan, bagian baut perlu ditutup kembali.
- g) Pastikan penutup terpasang dengan rapat guna mencegah masuknya air atau hujan.
- h) Lakukan pengecekan akhir dan yakinkan bahwa semua komponen telah kembali ke posisi semula.
- i) Setelah baut terpasang dengan benar, proses instalasi dinyatakan selesai.
- j) Nyalakan radar, pastikan scanner dapat berputar dan mampu menangkap pantulan sinyal (echo) dari permukaan.
- k) Radar telah berfungsi dengan baik dan dapat mendeteksi keberadaan pulau maupun kapal di wilayah perairan sekitar.
- l) Lakukan perawatan secara rutin sesuai dengan panduan dalam buku manual radar, baik itu mingguan, bulanan, maupun tahunan.
- m) Pemeliharaan radar dilakukan setiap enam bulan hingga satu tahun, dengan fokus pada pemeriksaan koneksi yang mungkin kendur serta memastikan posisi kontak dan colokan berada pada dudukan yang benar.

2) Perawatan Bulanan *Radar*:

- a) Perhatikan tampilan pada RADAR X-Band dan pastikan Anda mengenali pola khas yang muncul. Umumnya, pola ini

terdiri dari 11 lingkaran dengan jarak antar lingkaran sekitar 0,64 NM saat pengaturan RADAR berada di range 12 NM. Jika posisi SART cukup jauh, pola tersebut akan terlihat sebagai deretan 12 titik, dengan titik paling dekat menunjukkan lokasi SART berada.

b) Lakukan perawatan radar secara berkala setiap 3 hingga 6 bulan dengan memeriksa adanya korosi, serta memastikan mur dan baut tidak longgar—ganti segera jika ditemukan bagian yang berkarat, terutama pada unit antena. Periksa juga permukaan radiator dari kotoran maupun retakan. Jika terdapat kotoran tebal, bersihkan secara hati-hati menggunakan kain lembut yang telah dibasahi air. Bukalah penutup antena untuk mengecek kondisi strip terminal dan konektor di dalamnya. Pastikan karet paking pada penutup antena masih dalam keadaan baik agar tidak mengalami penurunan fungsi atau kerusakan.

1) Perawatan *Radar* Harian:

Selama radar navigasi digunakan, penting untuk melakukan perawatan berkala, khususnya pada layar LCD. Seiring waktu, debu akan menumpuk dan menyebabkan tampilan menjadi redup. Untuk menjaga kejernihan layar, bersihkan LCD secara hati-hati agar tidak tergores, gunakan tisu halus bersama cairan pembersih khusus layar guna mengangkat kotoran tanpa merusak permukaannya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Waktu Dan Lokasi Penelitian

Penulis melaksanakan kegiatan penelitian ini selama berada di atas kapal, dengan rincian waktu dan lokasi pelaksanaan sebagaimana dijelaskan berikut.

a. Waktu Penelitian

Penulis mengumpulkan data dan informasi terkait upaya optimalisasi perawatan radar melalui kegiatan penelitian yang dilakukan selama menjalani praktek laut (Prala) selama satu tahun atau 12 bulan.

b. Lokasi Penelitian

Selama menjalani praktek laut (Prala) selama satu tahun atau 12 bulan, penulis melaksanakan penelitian ini di atas kapal Musthika Kencana

2. Jenis Penelitian

Penulis menggunakan jenis penelitian berupa metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif bertujuan untuk memahami serta menginterpretasikan fenomena yang dialami oleh subjek penelitian, dengan menyajikan gambaran berdasarkan data atau sampel yang diperoleh secara apa adanya (Sugiyono, 2009). Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan, menjelaskan, serta menginterpretasikan kondisi nyata yang berkaitan dengan upaya optimalisasi perawatan radar di Kapal Musthika Kencana.

3. Instrument Penelitian

Instrument penelitian dalam bentuk naskah wawancara dan Data penelitian akan terus berkembang seiring fakta-fakta yang ditemukan peneliti serta sesuai situasi di lapangan. Peneliti akan mewawancarai mualim dan ABK di kapal untuk pengambilan data berupa penjelasan

terhadap judul yang diambil. Untuk mendukung tugas peneliti sebagai instrument utama, penelitian ini juga menggunakan instrument Alat yang digunakan meliputi handphone untuk keperluan dokumentasi dan pengambilan gambar, serta diperlukan pedoman perawatan radar guna memperoleh data yang relevan.

4. Jenis dan Sumber Data

a. Data Primer

Nasution (2023:6) menyatakan bahwa data primer merupakan data utama yang diperoleh langsung dari sumber atau subjek penelitian. Jenis data ini bersifat otentik, objektif, serta dapat dipercaya, karena dijadikan dasar dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Bentuk data primer dapat berupa hasil wawancara, angket, tes, dan sejenisnya.

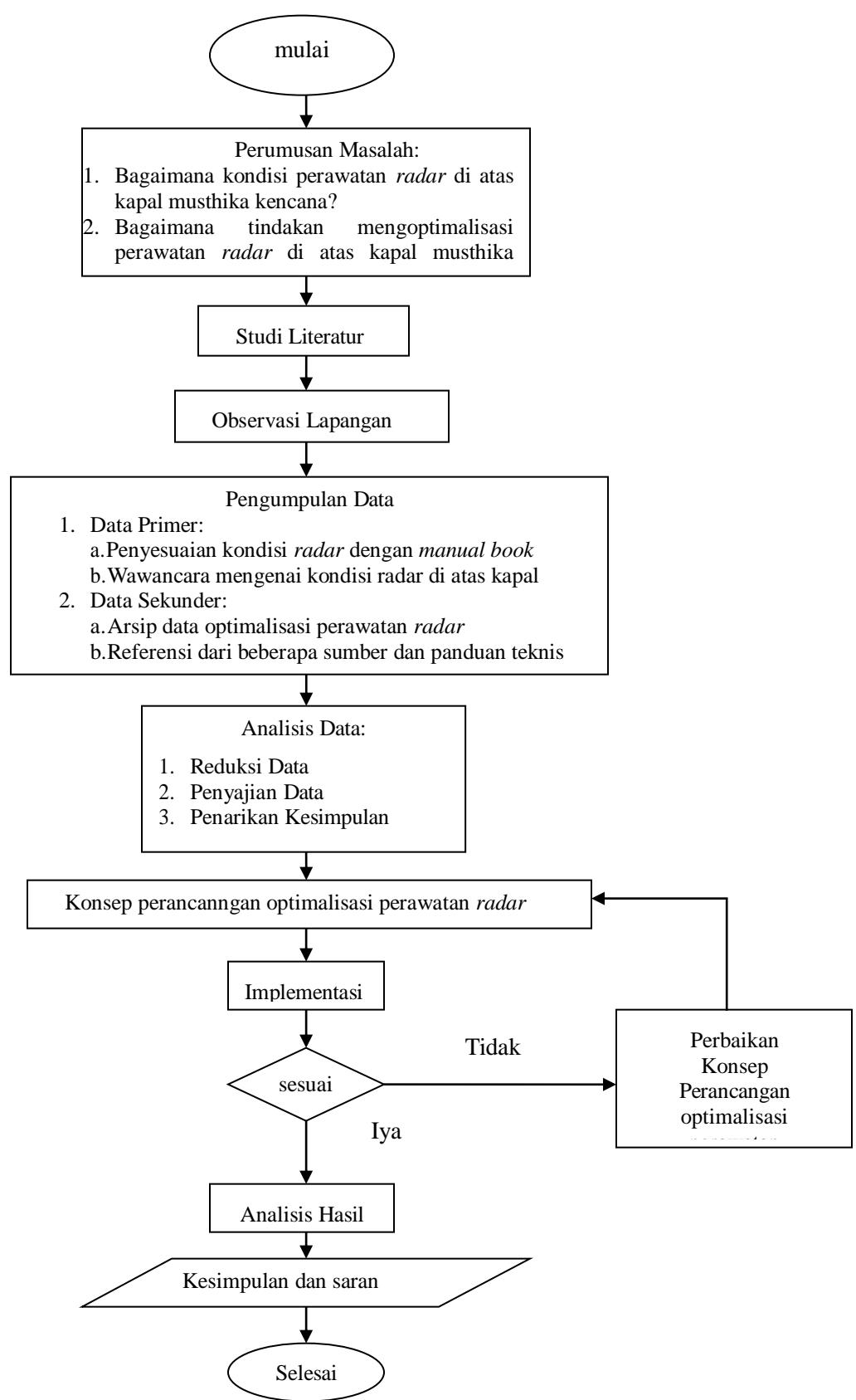
Dalam penelitian ini peneliti akan menjadikan dokumentasi, wawancara dan observasi sebagai data primer di penelitiannya untuk mempermudah melakukan pengumpulan data selanjutnya.

b. Data Sekunder

Nasution (2023:6) mengemukakan bahwa data sekunder adalah data yang tidak diperoleh secara langsung dari subjek penelitian atau sumber pertama, melainkan berasal dari pihak lain. Data ini berfungsi sebagai pelengkap dan pendukung terhadap data primer.

5. Bagan Alir Penelitian

bagan alir penelitian memberikan gambaran umum mengenai isi dari penelitian yang dilakukan. Kerangka berpikirnya disusun berdasarkan masalah yang hendak diselesaikan. Adapun bagan alir penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian

a. Perumusan Masalah

Setelah mengetahui kondisi lapangan kemudian menentukan permasalahan yang dapat diangkat dalam penelitian yaitu kondisi performa dan upaya optimalisasi perawatan radar di Kapal musthika kencana.

b. Studi Literatur

Dalam kegiatan studi literatur, peneliti mempelajari berbagai referensi seperti buku, jurnal ilmiah, dokumen hukum, penelitian terdahulu, dan arsip lainnya, dengan tujuan untuk mendukung teori serta pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini.

c. Observasi

Penelitian diawali dengan observasi langsung terhadap kegiatan perawatan radar di kapal Musthika Kencana.

d. Pengumpulan Data

Tahap ini meliputi pengumpulan data yang diperlukan guna mendukung penyelesaian masalah yang menjadi fokus dalam penelitian.. Data primer berupa wawancara mengenai kondisi radar di atas Kapal musthika kencana serta penyesuaian kondisi perawatan radar sesuai dengan *manual book* perawatan radar. Sedangkan untuk data sekunder berupa arsip data perawatan radar, serta referensi dari beberapa sumber dan panduan teknis.

e. Analisis Data

Pada tahap ini, langkah yang diambil adalah melakukan analisis mendalam terhadap data yang diperoleh melalui proses reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan.

f. Konsep Perancangan optimalisasi perawatan radar

Pada proses ini, dilakukan konsep perancangan perawatan radar setelah melakukan teknik analisis data.

g. Analisis Hasil

Langkah selanjutnya adalah menganalisa hasil sebagai bentuk output dari penelitian terkait.

B. Teknik Pengumpulan Data

Penggunaan teknik pengumpulan data yang tepat berdasarkan identifikasi masalah sangat menentukan keakuratan hasil penelitian. Data yang diperoleh pun bersifat valid dan memiliki kredibilitas tinggi. Berikut adalah data-data yang berhasil dikumpulkan dalam penelitian ini:

1. Data Primer

Data primer, atau data asli, adalah informasi yang diperoleh langsung dari subjek penelitian menggunakan alat pengumpulan data secara langsung dari sumber pertama. Dalam penelitian ini, data primer diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap objek serta wawancara dengan narasumber untuk mengumpulkan informasi terkait objek yang diteliti. Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data primer adalah sebagai berikut:

a. Observasi

Metode observasi merupakan cara di mana peneliti ikut serta dalam suatu lingkungan sosial untuk mengamati, mengalami, dan merasakan secara langsung apa yang terjadi. Dalam penelitian ini, digunakan observasi partisipatif yang mengacu pada pengalaman penulis selama menjalani Praktek Laut di kapal Musthika Kencana.

b. Wawancara

Metode wawancara adalah proses interaksi verbal dalam penelitian yang melibatkan pertukaran informasi secara langsung antara peneliti dan narasumber. Pada penelitian ini, wawancara dilakukan secara terbuka dengan mualim serta awak kapal Musthika Kencana sebagai sumber data.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh bukan secara langsung dari sumber utama, melainkan melalui pihak lain atau dokumen yang ada. Biasanya, data ini berbentuk arsip atau catatan yang sudah tersedia. Dalam penelitian ini, pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara berikut:

a. Data Institusional

Peneliti mendapatkan data dari lembaga atau institusi dengan cara mengunjungi langsung pihak terkait untuk mengumpulkan informasi penelitian, khususnya arsip mengenai perawatan radar di Kapal Musthika Kencana.

b. Kepustakaan (*Literature*)

Sumber data yang didapatkan dengan cara mencari literatur dari berbagai buku dan panduan teknis mengenai teori dan data yang digunakan dalam menjawab rumusan masalah. Adapun *literature* yang menjadi referensi antara lain jurnal penelitian dan modul kenaufikaan tentang perawatan radar

C. Teknik Analisis Data

Sugiyono (2009) mengutip Bogdan yang menyatakan bahwa analisis data kualitatif adalah proses mengumpulkan serta mengatur data secara terstruktur dari wawancara, catatan lapangan, dan bahan lain, sehingga informasi tersebut dapat dengan mudah dipahami dan disebarluaskan. Dalam analisis data kualitatif, kegiatan dilakukan secara terus-menerus dan interaktif sampai data dianggap lengkap. Aktivitas utama yang dilakukan adalah pengurangan data, penyusunan data, serta menarik kesimpulan.

1. Reduksi Data (*Data Reduction*)

Reduksi data merupakan proses analisis yang melibatkan pemilihan informasi utama, penekanan pada aspek penting, serta pencarian tema dan pola. Data yang dikumpulkan di lapangan kemudian disusun dalam bentuk uraian atau laporan yang rinci.

2. Penyajian Data (*Data Display*)

Proses penyajian data meliputi pengaturan dan penyederhanaan informasi yang telah diperoleh sehingga mempermudah dalam proses analisis dan penarikan kesimpulan. Bentuk penyajian dapat berupa uraian singkat, grafik, peta konsep, dan lain sebagainya.

3. Penarikan kesimpulan (*Conclusion drawing*)

Tahap berikutnya adalah menarik kesimpulan. Dalam penelitian kualitatif, kesimpulan yang diharapkan adalah temuan baru yang

sebelumnya belum pernah ditemukan. Data yang diperoleh dirangkum dan disusun secara sistematis sehingga menghasilkan deskripsi atau gambaran objek yang jelas. Penarikan kesimpulan dilakukan dengan mempertimbangkan keseluruhan rangkaian proses penelitian.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Analisis

Berdasarkan observasi langsung dan hasil wawancara selama praktek laut di kapal, ditemukan bahwa sebagian besar awak kapal belum memahami secara menyeluruh panduan terkait perawatan radar di atas kapal sesuai dengan *manual book*. diketahui bahwa *crew* kapal kurang memahami bagaimana cara merawat radar yang benar sesuai dengan panduan *manual book* tentang perawatan alat navigasi.

Jadwal perawatan radar di KMP. Musthika kencana masih belum terjadwal secara teratur. Hal ini dibuktikan dengan tidak adanya pelatihan dan perawatan radar di atas kapal musthika kencana.

Dalam mendukung penyajian data ini, peneliti melaksanakan Wawancara, Observasi dan Dokumentasi. Adapun hasil pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan adalah :

1. Analisis data kondisi perawatan *radar*

Analisis data ini didapatkan ketika *crew* kapal kmp.musthika kencana sedang melakukan pengecekan dan perawatan radar baik itu dalam skala harian, bulanan bahkan tahunan di atas kapal musthika kencana:

a. Analisis kinerja *radar* di atas kapal

Analisi kinerja radar mencangkup berbagai aspek dalam hal cara penggunaan radar sampai setelah penggunaan radar.

1) Persiapan Awal

- a) Pastikan *radar* dalam kondisi baik (diperiksa sesuai *log book* dan jadwal perawatan).
- b) Hidupkan radar dengan *switch on* dan tunggu beberapa menit sampai sistem siap.
- c) Atur daya (*transmit/standby*) sesuai kebutuhan.

- 2) Pengaturan Dasar
 - a) *Range scale* (jangkauan): pilih skala jarak sesuai kondisi (misalnya 6 NM untuk navigasi pelabuhan, 12–24 NM di laut lepas).
 - b) *Gain*: atur sensitivitas supaya objek terlihat jelas tapi tidak terlalu banyak *noise*.
 - c) *Sea clutter & rain clutter*: kurangi pantulan dari gelombang laut atau hujan agar tampilan lebih bersih.
 - d) *Brilliance/brightness*: sesuaikan kecerahan layar agar nyaman di mata.
- 3) Setelah Penggunaan
 - a) Jika radar tidak digunakan, pindahkan ke mode *Standby* untuk menghemat daya.
 - b) Jika selesai dinas jaga, matikan radar dengan benar.
 - c) Lakukan pencatatan kondisi radar di *log book radar*.

b. Analisis Kondisi Perawatan Radar

Radar pada kapal kmp.musthika kencana memiliki peranan penting dalam keselamatan pelayaran, terutama Untuk mengidentifikasi objek di sekitar kapal dalam situasi seperti cuaca ekstrem, malam hari, maupun di wilayah dengan kepadatan lalu lintas laut yang tinggi.Namun, berdasarkan hasil observasi di kmp.musthika kencana dan wawancara dengan mualim dan abk kapal,ditemukan beberapa ketidak sesuaian dalam perawatan radar yang di muat dalam *manual book* tentang perawatan radar:

- 1) Tabel kesesuaian kondisi perawatan radar di atas kapal dengan *manual book* dapat di lihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Penyesuaian *Manual Book*

<i>Manual book</i>	Interval Menurut Manual	Durasi Estimasi	Sesuai/tidak sesuai	keterangan
Dokumentasi & <i>Logbook</i>	Setiap Aktivitas	5–10 menit	sesuai	Sesuai ketentuan
Pemeriksaan Visual Umum	Harian /Sebelum Digunakan	5–10 menit	Tidak sesuai	Tidak adanya pemeriksaan setiap hari
Pembersihan <i>Display</i> & Panel	Mingguan	10 menit	Tidak sesuai	jarangnya pembersihan setiap minggu
Pemeriksaan Antena & Kabel	Bulanan	30–45 menit	sesuai	Sesuai ketentuan
Pengencangan Baut & Terminal	Bulanan/ Setelah Guncangan	20–30 menit	sesuai	Sesuai ketentuan
Pengecekan <i>Power Supply</i>	Bulanan	15–20 menit	sesuai	Sesuai ketentuan
Pengecekan <i>Grounding</i>	3 Bulanan	30 menit	sesuai	Sesuai ketentuan
Pembersihan Antena	3 Bulanan	30 menit	sesuai	Sesuai ketentuan
Pemeriksaan Output	6 Bulanan	1–2 jam	sesuai	Sesuai ketentuan

<i>Manual book</i>	Interval Menurut Manual	Durasi Estimasi	Sesuai/tidak sesuai	keterangan
<i>Transmitter</i>				
Kalibrasi <i>Radar</i> / <i>Tuning Gain</i>	6 Bulanan	1–2 jam	Tidak sesuai	Hanya terjadi apabila ada perintah dan arahan dari pimpinan
Penggantian Magnetron	Setiap 1000–2000 jam operasi / Tahunan	1–2 jam	Tidak sesuai	Kurangnya suku cadang dan pencatatan akan masa aktif
Diagnostik via <i>Self-Test</i> Radar	Rutin Bulan	10–15 menit	Tidak sesuai	Kurangnya alat tes radar yang berada pada kapal
Pembaruan <i>Firmware</i> / <i>Software</i>	Bila tersedia / 6–12 bulan	1 jam	sesuai	Sesuai ketentuan



Gambar 4. 1 *Manual Book* Perawatan Radar

Setelah melakukan perbandingan terhadap *manual book* perawatan radar, terdapat beberapa hal yang tidak sesuai dengan panduan *manual book*, mulai dari tidak adanya pemeriksaan tiap hari, suku cadang terbatas dan kurangnya pemahaman akan perawatan radar di atas kapal musthika kencana menjadi suatu hal yang harus di perhatikan karena tidak optimalnya suatu perawatan.

2) Analisis hasil wawancara mengenai kondisi perawatan radar
Hasil wawancara mengenai kondisi perawatan radar di KMP. Musthika Kencana dapat dilihat pada table 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Wawancara

no	narasumber	jabatan	Pertanyaan	Jawaban singkat
1	Okky Wira	Kapten	1. Apakah Anda merasa radar selalu berfungsi optimal saat berlayar? 2. Seberapa penting radar bagi keselamatan navigasi?	1. Secara umum ya, tapi pernah ada gangguan saat hujan deras karena penutup antena kotor. 2. Sangat penting, terutama saat visibilitas rendah dan malam hari.
2	Felix Emilio	Mualim	1. Seberapa sering dilakukan perawatan radar di kapal ini? 2. Apakah Anda menerima pelatihan perawatan radar dengan benar?	1. Perawatan dilakukan setiap 3 bulan, inspeksi rutin dan kalibrasi setiap 6 bulan. 2. Ya, tapi pelatihan terakhir lebih dari 2 tahun lalu.

no	narasumber	jabatan	Pertanyaan	Jawaban singkat
3	Setyana	Bosun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang Anda pelajari tentang perawatan radar? 2. Apa kendala utama dalam perawatan radar? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Belajar mengenai perawatan secara visual saja. 2. Sulitnya mendapatkan suku cadang dan kadang kurangnya pelatihan.

Dari data yang disajikan pada Tabel 4.2, terlihat bahwa proses perawatan radar pada KMP.musthika kencana belum dilakukan secara maksimal di sebabkan kurangnya pelatihan perawatan radar dan kurangnya suku cadang sesuai dengan panduan *manual book*. Selain itu, perawatan radar hanya dilakukan berdasarkan kebiasaan dan inisiatif *crew* kapal, tidak dilakukan secara terjadwal sesuai dengan *manual book*.

Kondisi radar pada KMP.Musthika Kencana saat ini dapat beroperasi dengan fungsinya seperti dapat dilihat pada Gambar 4. 2 berikut.



Gambar 4. 2 kondisi Radar Di Kmp Musthika Kencana

B. Pembahasan

Selama menjalani praktek laut selama satu tahun di atas KMP. Musthika Kencana, penulis melakukan observasi terkait perawatan peralatan navigasi radar yang ada di kapal. Fokus pengamatan diarahkan khusus pada radar, sesuai dengan batasan masalah yang telah ditetapkan, mengingat banyaknya jenis alat navigasi di atas kapal. Berdasarkan rumusan masalah mengenai bagaimana mengoptimalkan perawatan radar di kapal Musthika Kencana sesuai prosedur yang berlaku, penulis menemukan bahwa dalam praktiknya masih terdapat beberapa panduan yang belum dijalankan sesuai standar, baik dalam hal pemeriksaan maupun langkah-langkah perawatan radar tersebut.

1. Penyebab ketidak optimalan perawatan *radar*

Berdasarkan analisis dari data kapal dan wawancara dengan pihak teknis, beberapa faktor penyebab perawatan *radar* belum optimal pada kapal kmp.musthika kencana sebagai berikut:

a. Faktor kinerja

Jadwal perawatan radar belum terintegrasi dalam sistem pemeliharaan kapal secara keseluruhan.baik dalam pengamatan visual sampai pembersihan secara rutin.

b. Faktor Teknis dan Operasional

terbatasnya alat uji radar (*test equipment*) untuk memverifikasi performa sinyal, modul transmitter, dan antenna bagi teknisi kapal.

1) contoh alat uji radar

a) *Radar Test Set* (Alat Uji Radar Kapal): Alat ini digunakan untuk menguji dan memverifikasi kinerja radar kapal dengan memberikan sinyal uji untuk memeriksa apakah radar dapat mendeteksi objek dengan benar dalam berbagai kondisi.

Contoh Produk di tampilkan dalam gambar 4.3.



Gambar 4. 3 *JRC Radar Test Set*

c. *signal generator* (generator sinyal) Generator sinyal digunakan untuk mensimulasikan sinyal radar yang dapat diuji oleh radar kapal. Sinyal ini akan diuji untuk memastikan bahwa radar dapat mendeteksi objek dan pantulan dengan akurat.

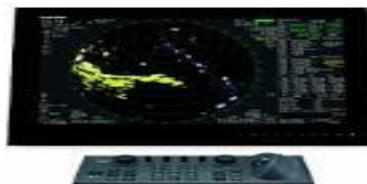
Contoh produk di tampilkan pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 *Agilent Signal Generator*

c) *Marine Radar System Analyzer*: Alat ini dirancang untuk menguji dan menganalisis seluruh sistem radar kapal, termasuk pengujian dari transmisi sinyal, pengolahan sinyal, hingga tampilan hasil pada layar radar

Contoh produk di tampilkan pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 *Marine Radar System Analyzer*

c. Faktor Sumber Daya

1) Keterampilan dan Kompetensi

a) Teknisi harus memiliki pengetahuan tentang sistem radar, baik secara teori maupun praktik.

- b) Kurangnya keterampilan menyebabkan tidak mampu mendiagnosa kerusakan dini.
- 2) Ketersediaan Suku Cadang dan Peralatan
 - Suku Cadang *Radar*/Komponen radar seperti motor antena, layar *display* dan sebagainya tidak tersedia di atas kmp.musthika kencana dan harus dipesan khusus dengan masa tunggu yang lama
- 3) Anggaran (Biaya Operasional dan Pemeliharaan)

Radar modern memerlukan biaya perawatan cukup tinggi jika anggaran terbatas, biasanya perawatan ditunda, suku cadang ditunda pembeliannya, atau teknisi tidak dilatih secara memadai.

2. Langkah-Langkah Optimalisasi

Berdasarkan temuan di lapangan, dilakukan beberapa upaya optimalisasi perawatan radar:

a. Penyusunan Jadwal (*Preventive Maintenance*)

Tim menyusun jadwal perawatan rutin harian, mingguan dan bulanan

1) Pemeriksaan Harian

- a) Mengecek kondisi tampilan layar radar (tidak ada gangguan/titik mati).
- b) Memastikan daya (*power supply*) berfungsi normal.
- c) Membersihkan layar monitor radar dengan kain lembut.

2) Pemeriksaan Mingguan

- a) Membersihkan permukaan antena dari debu, garam, atau kotoran.
- b) Mengecek sambungan kabel radar (tidak longgar/berkarat).

3) Pemeriksaan Bulanan

- a) Mengecek kondisi unit transmisi (*magnetron*) — tegangan *output* dan pemanasan.
- b) Melakukan tes performa dengan target tetap (*buoy*/objek darat).

b. Pembuatan *Check List* Perawatan dan nota permintaan suku cadang

Pembuatan dokumen checklist harian, mingguan, dan bulanan untuk mempermudah pendokumentasian kegiatan perawatan oleh awak kapal dan pembuatan nota permintaan suku cadang yang berguna untuk perawatan radar

c. Pelatihan singkat kepada awak kapal

Dilakukan pelatihan mengenai perawatan dasar sistem radar kepada kru navigasi dan teknisi kapal untuk meningkatkan kesadaran serta pemahaman.



Gambar 4. 6 Persiapan Pelatihan Perawatan Radar

d. Penerapan Inspeksi Visual Harian

Mendorong awak kapal melakukan inspeksi visual setiap hari terhadap ke akuratan radar, panel radar dan antena untuk mendeteksi kerusakan dini.



Gambar 4. 7 uji coba keakuratan radar

3. Hasil Implementasi

Setelah dilaksanakan program optimalisasi selama masa layar, diperoleh hasil sebagai berikut:

- a. Peningkatan Kesiapan Sistem Radar: Radar menjadi lebih responsif dan minim gangguan.
- b. Kesadaran Perawatan Meningkat: Kru lebih peduli terhadap kondisi alat navigasi.
- c. Berhasil Mencegah Kerusakan Serius: Beberapa kerusakan ringan terdeteksi dan ditangani sebelum berkembang menjadi kerusakan besar.

4. Analisis Efektivitas

Melalui observasi dan pengumpulan data, efektivitas optimalisasi dinilai cukup tinggi. Indikator utamanya dapat terlihat di tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Analisis Efektivitas

Indikator	Sebelum Optimalisasi	Setelah Optimalisasi
Frekuensi Gangguan Radar	3–4 kali per bulan	0–1 kali per bulan
Jumlah Kegiatan Perawatan	Tidak terjadwal	Rutin mingguan

Indikator	Sebelum Optimalisasi	Setelah Optimalisasi
Keterlibatan Awak Kapal Koordinasi dengan teknisi darat dan perusahaan	Rendah	Tinggi
Dokumentasi dan Laporan	Tidak lengkap	Lengkap dan rapi

5. Kendala dan Solusi

Kendala dan solusi akan masalah yang dapat mempengaruhi tujuan maksimal dalam hal perawatan radar dapat terlihat pada tabel 4.4

Tabel 4. 4 Kendala Dan Solusi

Kendala	Solusi yang Diterapkan
Keterbatasan alat ukur dan cadangan	Membuat nota permintaan akan suku cadang dan alat ukur untuk teknisi
Kesibukan kru kapal	Penjadwalan ulang agar tidak mengganggu operasional
Kondisi cuaca buruk saat inspeksi eksternal	Penyesuaian jadwal inspeksi dengan cuaca

6. Rencana Tindak Lanjut

Agar optimalisasi terus berkelanjutan, disarankan:

- Perusahaan membuat tim teknis khusus perawatan peralatan navigasi.
- Evaluasi berkala per 3 bulan terhadap sistem radar.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisis terkait upaya optimalisasi perawatan radar di kapal Musthika Kencana, dapat dirumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi perawatan *radar* di atas kapal musthika kencana belum optimal,dikarenakan kurangnya pemahaman dan suku cadang yang berguna untuk perawatan radar,sehingga perawatan radar di atas kapal belum sesuai dengan panduan *manual book* tentang perawatan radar.
2. Cara pengoptimalkan perawatan radar di atas kapal melalui cara Penyusunan Jadwal,pembuatan nota permintaan suku cadang perawatan radar dan pelatihan singkat bagi setiap *crew* kapal akan panduan/ketentuan yang sudah di susun dalam *manual book* perawatan radar

B. Saran

Setelah Pihak operator kapal perlu menyusun dan menjalankan jadwal perawatan *radar* secara konsisten,berdasarkan rekomendasi pabrikan dan standar internasional yang berlaku.

1. Dilakukan pelatihan berkala bagi awak kapal, khususnya yang bertanggung jawab pada sistem navigasi,agar memahami teknik perawatan dasar serta mampu mengenali gejala gangguan sejak dini.
2. Manajemen kapal hendaknya menyediakan anggaran dan logistik yang memadai untuk kebutuhan perawatan *radar*, termasuk alat ukur dan suku cadang yang tersedia di atas kapal.
3. menganalisis dan melakukan uji perawatan secara berkala dan Agar optimalisasi perawatan *radar* di atas kapal penumpang dapat terus ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

Malatunduh, Injilia Kristina Nansi, et al. "Optimalisasi Penggunaan Radio Detection and Ranging (Radar) Untuk Keselamatan Dalam Bernavigasi Pada Alur Pelayaran Sempit Di KMP Virgo 18." *JPB: Jurnal Patria Bahari* 4.1 (2024): 28-32.

Apriani, D. A. (2023). *Optimalisasi Alat Radar Dalam Navigasi KM. Bintan Utama di Alur Pelayaran Sempit*. HENGKARA MAJAYA Volume : 3, No 1 , Hal 98-102, 3, 98-102.

Arleiny Mugen S. Sartoto, S. D. (2018). *Optimalisasi Penggunaan Radar Oleh Perwira Jaga Untuk Mengetahui Posisi Target dan Mengurangi Bahaya Navigasi di Atas Kapal*. Vol. 3, No.2, November 2018, Hal: 1-8, 3, 1-8.

Dedy Kurniadi1, A. S. (2023). *Optimalisasi penggunaan Radar: Kompetensi Operator Radar, Perencanaan Pemasangan Radar dan Spesifikasi Radar*. Volume : I. No.1, 27 Juli 2023, Hal : xx - xxx, 1, 20-30.

Dwi Antoro. (2023). *Optimalisasi Alat Radar Dalam Navigasi KM. Bintan Utama di Alur Pelayaran Sempit*. HENGKARA MAJAYA , Volume : 3, No 1 , Hal 98-102, 21 maret 2023, 3, 98-102.

Haryani, R. (2023). *Analisis Pengoperasian Radar pada Kapal Saat Berlayar*. HENGKARA MAJAYA Volume 3, No 1, Hal 93-97, 3, 93-97. Retrieved from [file:///C:/Users/62821/Downloads/66-Article%20Text-176-2-10-20231228%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/62821/Downloads/66-Article%20Text-176-2-10-20231228%20(2).pdf)

Henni Sutryani1Astri Kustina Dewi2, I. R. (2021). *Penggunaan Peralatan Navigasi untuk Menghindari Terjadinya Kecelakaan Kapal*. Vol. 3, Issue. 1, July 2021, 3, 2716-2656.

Iryani. (2022). *Optimalisasi Penggunaan Alat Navigasi Radar Dalam Keselamatan Pelayaran di MT.GEDE*. 1-71.

Rahman, A. (2024). *Optimalisasi Peranan Radar Sebagai Alat Navigasi di MT.Musi*. 1-61.

Standar Kinerja IMO dari RADAR. (n.d.). Retrieved from <https://medium.com/@circleofmariners/imo-performance-standards-of-radar-5bd447c94af7>

Syiblia, Y. M. (Mei 2021). Peranan Alat Navigasi Di Kapal Untuk Meningkatkan Keselamatan Pelayaran Di Atas Kapal. Vol.2 No.1 Edisi Mei 2021: 39-48, 2, 39-48.

Wiratno5, A. H. (2022). Optimalisasi Pemasangan Radar Untuk Memperbaiki dan Mengurangi Bahaya Kegagalan Navigasi di Atas Kapal.Vol. 6 No. 2 September 2022, 6, 2723-2328.

LAMPIRAN 1

Ship Particular

Jln. Kanginan no 3-5 Surabaya 60272 - Indonesia
Tlp. 031-5346203, 535305

SHIPS PARTICULAR

Vessel Name	: KM. MUSTHIKA KENCANA ex. Queen Soya		
Call Sign	: Y H P R		
Port Of Registry	: Surabaya		
IMO Number	: 9042881		
MMSI Number	: 525015381		
Mark	: GT. 5.150 NO. 3253 /Ka		
Owner	: PT.DHARMA LAUTAN UTAMA		
Type Of Ship	: Passenger And Car Ferry		
Build In	: (Steel) NAIKAI ZOSEN CO, LTD Japan		
Date Of Launchind	: 1992		
Class	: BKI		
Length Over All /LOA	: 97.69 Metre		
L.B.P	: 90.00 Metre		
Length Of Breadth	: 16.20 Metre		
Depth to Upper Deck	: 9.20 Metre		
Draft Tropic	: 4.20 Metre		
Gross Tonnage / GRT	: 5.150 Tons		
Net Tonnage / NRT	: 1.545 Tons		
Main Engine	: NIGATA 6 MMG 31 EZ. 4 Tak kerja Tunggal.		
PK	: 2 x 2000 HP		
RPM	: 600 RPM		
Consumtion	: HSD / MDF		
Auxiliary Engine	: YANMAR (2 Unit)	: MITSUBISHI (2 Unit)	
	6 HL 2WDT	8 DC9-T & 8 DC9-2AT	
PK	: 2 x 414 HP	: 296 HP & 350 HP	
RPM	: 1800 RPM	: 1500 RPM	
Speed	: 12 Knots		
Service Speed	: 11 Knots		
Capacity FO Tank	: 210 Tons		
Capacity Fresh Water Tank	: 250 Tons		
Capacity Ballast Tank	: 111.70 Tons		
Capacity Passanger	: 586 Persons		
Capacity Cars	: 55 Units Cars Mixed		
Crew On Board	: 42 Persons Including Master		
Rampdoor Fore Deck	: L: 8.5 Metre, W: 4.5 Metre		
Rampdoor After Deck	: L: 7.25 Metre, W: 4.97 Metre		
Rampdoor After Side Deck	: L: Metre, W: Metre		

LAMPIRAN 2

Crew list

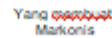


DAFTAR AWAK KAPAL KMP. MUSTHIKA KENCANA

Tanggal : 23- September -2024

No.	Jabatan	Nama	Ijazah	Keterangan
1	Nakhoda	Oky Wira Nugraha	ANT.III M - 6201896755MB5320	21.09.2025
2	Muslim I			
3	Muslim II	Agil Yayan A.S	ANT.III M - 6200563715MB0623	05.10.2028
4	Muslim III	Felix 	ANT.III M - 6200386918MB0217	20.07.2025
5	Muslim IV	Wawan 	ANT.IV M - 6200504597M40518	22.02.2028
6		Walip 	S.R.E-II - 1691.SRE-II/TX/2021	27.10.2026
7	K.K.M		ATT.III M - 6200139310722423	11.10.2028
8	Masinis II	Robin 	ATT.III M - 6200386990S32417	23.06.2027
9	Masinis III	Sudar Slamet R.	ATT.III.M - 6200082432S30316	17.11.2026
10	Masinis IV Jr	Muhamad Jadiani	ATT.IV M - 6200407997S42417	19.01.2027
11		Dwi Kumlawan	ATT.IV.M - 6200513088540521	18.02.2026
12			RASD - 6201463592340624	-
13	Juru Mudi		RASD - 6201014076940624	-
14	Juru Mudi	Khaerudin	RASD - 6200272407340216	-
15	Juru Mudi	Wawan Hendra 	RASD - 6201551299840624	-
16	Juru Mudi	Supriyanto	ANT.V - Ops-6201289441N50384	17.04.2029
17	Mandor Mesin		RASE - 6200103675420224	-
18	Juru Minyak	Darmawan	RASE - 6201582881420215	-
19	Juru 	Adie Hendra Wahyudi	RASE - 620149542420516	-
20	Juru 	Nopiyono Joko Widodo	RASE - 6201293161060323	-
21	Juru 	Sorik 	ATT.IV Ops-621173213240323	09/05/2028
22	Kelasi	Suswanto Adi Purnomo	RASD - 6200542117340917	-
23		Gerry WIJaya Kusuma	RFNW - 6212207398330222	-
24		Andra Gusti 	ANT.V Ops-6211439472N52423	08.06.2028
25		Joshua P. 	RFNW - 6212127255330522	-
26		Paulus Miki Tuan	RFNW - 6212366308330524	-
27		Cep 	RASD - 621171868340104	-
28				
29	Security	Heru Purwantoro	BST - 6211760127010517	
30	K o k I	Rudi Purnomo	RFNW - 6211521495332423	-
31		Baqus Art Setiawan	BST -	-
32		Oktavian Tri 	BST - 6212400827013624	-
33				
34				
35				
36				
37				

Mengetahui,
Nakhoda

Yang 
Makonis

(Okky Wira Nugraha)

(Walip)

LAMPIRAN 3

Keselamatan kapal penumpang



**SERTIFIKAT KESELAMATAN
KAPAL ANGKUTAN PENYEBERANGAN
RO-RO PASSENGER SHIP SAFETY CERTIFICATE**

No.: 000851-TP/D1.5-PSD/2024

**SEMENTARA
INTERIM**

Untuk diterapkan operasional pelayaran : **TERBATAS**
For sea area operational:

(Sertifikat ini harus dilengkapi dengan Catatan Perlengkapan untuk Sertifikat Keselamatan Kapal Angkutan Penyeberangan (Form P)
(This Certificate shall be supplemented by a Record of Equipment for National Ro-Ro Passenger Ship Safety Certificate (Form P))

Diterbitkan menurut ketentuan :
Issued under the provisions of:

Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. KP.988/MP.402/DRJ/D/2021 Tentang Kapal Angkutan Penyeberangan

Director General of Land Transportation Regulation No. KP.988/MP.402/DRJ/D/2021 for Ro-Ro Passenger Ships

berdasarkan wewenang PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA

Under the Authority of the Government of the Republic of Indonesia

oleh BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

by Biro Klasifikasi Indonesia

Nama Kapal Name of Ship	Nomor atau Huruf Pengenal Distinctive Number or Letters	Pelabuhan Pendataran Port of Registry	Ijz Kapal Gross Tonnage
MUSTHIKA KENCANA Eka. QUEEN SOYA	YHPR	TANJUNG PERAK	5150
Willyah laut radio kapal See area in which ship is certified to operate		Nomor IMO IMO number	
A1 + A2		9042891	
Tanggal Pembangunan Date of Built			
Kondisi Condition	Peleitian Lantas Area Last	Penerbangan Delivery	Konversi Conversion
--	TAHUN 1992	--	--

DENGAN INI DINYATAKAN:

THIS IS TO CERTIFY:

1. Bahwa kapal telah diperiksa sesuai dengan persyaratan Bab III Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. KP.988/MP.402/DRJ/D/2021 Tentang Kapal Angkutan Penyeberangan beserta Lampiran Keselamatannya.
That the ship has been surveyed in accordance with Chapter III of General Director of Land Transportation Regulation No. KP.988/MP.402/DRJ/D/2021 for Ro-Ro Passenger Ship and their Safety Appendix.
2. Bahwa pemeriksaan menunjukkan:
That the survey showed:
 - 2.1. Kapal memenuhi persyaratan Bab III Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. KP.988/MP.402/DRJ/D/2021 Tentang Kapal Angkutan Penyeberangan beserta Lampiran Keselamatannya yang berkaitan dengan:
The ship complied with the requirements of Chapter III of General Director of Land Transportation Regulation No. KP.988/MP.402/DRJ/D/2021 for Ro-Ro Passenger Ship and their Safety Appendix as regards:
 1. Konstruksi lambung, permesinan utama dan berat, dan bejana bekan;
The hull structure, main and auxiliary machinery, and pressure vessels;
 2. Tata susunan dan rincian subdimiliki kapad air;
The watertight subdivision arrangements and details;
 - 2.2. Kapal memenuhi persyaratan Bab III Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. KP.988/MP.402/DRJ/D/2021 Tentang Kapal Angkutan Penyeberangan beserta Lampiran Keselamatannya yang berkaitan dengan tata susunan perlindungan kebakaran, sistem dan sorsa kebakaran serta bagian pengendalian kebakaran;
The ship complied with the requirements of Chapter III of General Director of Land Transportation Regulation No. KP.988/MP.402/DRJ/D/2021 for Ro-Ro Passenger Ship and their Safety Appendix as regards structure fire protection, fire safety systems and appliances and fire control plans;
 - 2.3. Sarana dan perlengkapan penyelamatan diri sejauh pencolong, rakit penolong dan sekoci penyelamatan dilengkapi sesuai dengan persyaratan Bab III Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. KP.988/MP.402/DRJ/D/2021 Tentang Kapal Angkutan Penyeberangan beserta Lampiran Keselamatannya.
The life-saving appliances and the equipment of the lifeboats, liferafts and rescue boats were provided in accordance with the requirements of Chapter III of General Director of Land Transportation Regulation No. KP.988/MP.402/DRJ/D/2021 for Ro-Ro Passenger Ship and their Safety Appendix;
 - 2.4. Kapal dilengkapi dengan alat pelompat tali dan instalasi radio yang digunakan pada sarana penyelamatan diri sesuai dengan persyaratan Bab III Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. KP.988/MP.402/DRJ/D/2021 Tentang Kapal Angkutan Penyeberangan beserta Lampiran Keselamatannya.
The life-saving appliances and radio installations used in life-saving appliances in accordance with the requirements of Chapter III of General Director of Land Transportation Regulation No. KP.988/MP.402/DRJ/D/2021 for Ro-Ro Passenger Ship and their Safety Appendix;

357396

F33.7.16-2023/Rev.2

12

LAMPIRAN 4

Inventaris alat navigasi

DAFTAR INVENTARIS

/ ALAT NAVIGASI / [REDACTED]^{*)}
 Hari/Tanggal Pelaksanaan : Sabtu / 17 Mei 2015
 Nama Kapel : KMP. Mardika Kencana

No.	NAMA	JUMLAH	KONDISI		KETERANGAN/ MASA BERLAKU
			BAIK	RUSAK	
1.	Radar Furuno 1835	1	Baik		Model RDP152 / Sn 4376-1111
2.	Radar Furuno 1835	1	Baik		Model RDP152 / Sn 4376-4496
3.	Radar Reflector	1	Baik		RONGGUI / RS 470-2
4.	Echosounder KODEEN CVS-126	1	Baik		Sn. 12616764
5.	GPS Furuno GP-39 (1)	1	Baik		Sn. 1000-8913-7034
6.	GPS Furuno GP-39 (2)	1	Baik		Sn. 1000-8913-1348
7.	Navtex Receiver samyung SNX300	1	Baik		Samyung SNX-300, Sn. 0B03689
8.	AIS Samyung SI-70A	1	Baik		Sn. 22L4026
9.	Barometer	1	Baik		Sn. 31777 Takashi Osaka
10.	Kompas Magnet Ø 150 Mm	1	Baik		Daiko
11.	Repeater Gyro	2	Baik		1 Bh Hokushin, 1 Bh Yokogawa Navtec
12.	Gyro Master	1	Baik		Simrad GC80, Sn 12284
13.	Clinometer EINVA	1	Baik		
14.	Wind indicator	1	Baik		NEI
15.	Indicator kemudi	1	Baik		
16.	Indicator RPM	1	Baik		
17.	Power Steering Gear	1	Baik		
18.	Lampu Navigasi	1 set	Baik		
19.	Lampu Peta	1	Baik		
20.	Adis (Daeyang Type: DDS64A)	1	Baik		CXD 8
21.	Lampu search light	2	Baik		
22.	Jam dinding Jaco	1	Baik		
23.	Bola - Bola Sedang	2	Baik		
24.	Bola - Bola Hitam Kecil	1	Baik		
25.	Kerucut	2	Baik		
26.	Terompet Kabut	1	Baik		
27.	Mistor Jajar	1	Baik		
28.	Segitiga	2	Baik		
29.	Jangka	1	Baik		
30.	Power Supply Eagle	1	Baik		Model SVC-2000
31.	Jangka Semat	1	Baik		
32.	Windshock	1	Baik		
33.	Compressor Angin	1	Baik		Type LWP - 6502, Motor 2 HP, Merk Fanch
34.	Binocular	2	Baik		Tipe Standart (B-1111) 7 x 50

 Catatan :
 + - Kolom di isi baik / rusak
 - Laporan dibuat sejauh 1 (satu) kali dalam setiap setelah kapal berangkat dan setiap kali ada perbaikan dalam jumlah yang cukup besar berdasarkan peraturan keselamatan & navigasi

Pengetahuan :

 Penulis : Muslim II
 Mengatakan Nakhoda
 Mengatakan Manager Cabang

 : Felix Emilio-S
 Okky Wira Nagara
 Wiweko Agung Wicaksono, S.P.

 *) Ciri-ciri tidak perlu
 **) Bila terdapat dua peralatan yang berfungsi sama Muslim II
 Bila terdapat dua peralatan yang berfungsi sama Muslim II
 Bila terdapat dua peralatan yang berfungsi sama Muslim II

LAMPIRAN 5

Manual book



 **Rockwell** Avionics
Collins

WXP-85() **Weather Radar Panel**

component maintenance manual (with illustrated parts list) (repair manual)

This publication includes coverage of the following equipment:

	Model No	Collins Part No
Weather Radar Panel	WXP-85A	622-6993-021, -002 -011, -012, -021 -022, -031, -032
	WXP-85B	622-6993-021, -002 -011, -012, -021 -022, -031, -032
	WXP-85C	622-7339-021, -002 -021, -022, -041, -042
	WXP-85D	622-7339-021, -002 -021, -022, -041, -042

Notice:
Specified maintenance level equipment and associated repair level required for training are required for making the equipment covered in this manual. Therefore, maintenance may not be used to service or repair the aircraft equipment unless the aircraft model has been specifically authorized by Collins Avionics to do so. This manual does not need to be kept current if it is only used for reference purposes.

Collins General Aviation Division
Rockwell International Corporation
Cedar Rapids, Iowa 52498



34-40-80 4th Edition Oct 496

Printed in the United States of America
© Rockwell International 1996

LAMPIRAN 6

Log book radar

