



Analisa Teknis dan Ekonomis Perawatan Terencana Kapal KM.Mutiara Ferindo 5 Roro 9000GT

Rekiana Jati Kusuma, Minto Basuki

Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

^{*)}email: Rekianajatikusuma12@gmail.com

Abstract. *In this case it refers to the purpose of the content in this final project, namely by compiling a schedule for the Implementation of KM.Mutiara Ferindo 5 Ship Maintenance during the docking process at the PT.PAL Indonesia shipyard. Making a schedule includes what components are repaired when the ship is in a condition shipyard, make a ship maintenance management schedule that has been carried out in the shipyard. The data used in this thesis are data from PT.Antosim Lampung Pelayaran Surabaya and the researchers themselves. The type of data used in this research is primary data. will be related to the problem being studied and the results of the questionnaire distributed to several employees related to this research. In carrying out repairs there is a work list that shows how many items of work work must be done. So this work list has been approved to be carried out in the ship repair process. KM ship repair work. Mutiara Ferindo 5 which carries out planned repairs both at the shipyard and when the ship anchors at sea carries out maintenance technically and economically. Repair work on RO-RO ships that carry out maintenance on a scale that has been determined by the office and ship crew who are authorized to help carry out ship repairs. Repair work on the ship KM. Mutiara Ferindo 5 is well planned in terms of safety equipment and also component equipment that plays an important role in the smooth operation of the ship (maintenance of the entire engine room, deck, safety equipment and maintenance of the inside and outside of the ship). Implementing an economical system of estimating the remaining funds after maintenance at the shipyard.*

Keywords: *Analysis, Technical, Economical, Maintenance, Ship.*

Abstrak. Dalam hal ini mengacu dalam tujuan isi yang ada pada tugas akhir ini yaitu dengan menyusun jadwal Pelaksanaan Perawatan Kapal KM.Mutiara Ferindo 5 saat proses pengedokan di galangan PT.PAL Indonesia, Pembuatan jadwal meliputi komponen apa saja yang diperbaiki saat kapal dalam kondisi di galangan, membuat jadwal pengelolaan perawatan kapal yang telah dilaksanakan di galangan. Data yang digunakan pada skripsi ini adalah data dari pihak PT.Antosim Lampung Pelayaran Surabaya dan peneliti sendiri, Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *Primer*, dalam data *Primer* ini peneliti akan mendapatkan data yang diperoleh secara langsung dari keterangan pihak-pihak pekerja yang akan berkaitan dengan masalah yang diteliti dan hasil dari kuesioner yang dibagikan kepada beberapa karyawan terkait penelitian ini. Dalam pelaksanaan reparasi terdapat daftar pekerjaan yang menunjukkan berapa banyak item pekerjaan pekerjaan yang harus dikerjakan.. Jadi daftar pekerjaan ini sudah disetujui untuk dikerjakan dalam proses reparasi kapal. Pekerjaan reparasi kapal KM. Mutiara Ferindo 5 yang melakukan perbaikan secara terencana baik di galangan maupun saat kapal *anchors* di laut melakukan perawatan secara teknis dan ekonomis. Pekerjaan reparasi pada kapal RO-RO yang melakukan perawatan secara dalam sekala yang sudah ditentukan oleh pihak kantor dan *crew* kapal yang berwenang membantu melaksanakan perbaikan kapal. Pekerjaan reparasi pada kapal KM. Mutiara Ferindo 5 terencana secara baik dalam peralatan keselamatan dan juga peralatan komponen yang berperan penting dalam kelancaran operasional kapal (perawatan pada keseluruhan *engine room*, *deck*, alat keselamatan dan perawatan bagian dalam dan luar kapal). Menerapkan *system* ekonomis dari estimasi dana yang tersisa setelah perawatan di galangan.

Kata Kunci : Analisa,Teknis,Ekonomis,Perawatan,Kapal.

PENDAHULUAN

PT.PAL Indonesia (persero) merupakan perusahaan galangan kapal terbesar di Indonesia. Kami memiliki keunggulan bisnis pada kapabilitas pembangunan dan rancang-bangun Kapal Perang dan Kapal Niaga pembangunan *dan maintenance, repair, dan overhaul* (MRO) kapal selam. *maintenance, repair, dan overhaul* Kapal Perang, Kapal Niaga, dan produk-produk Kemaritiman; *general engineering* produk *energy* dan elektrifikasi; dan *technology development*. (Sari, YP 2018)

Cikal bakal PT.PAL Indonesia (Persero) dimulai sejak berdirinya *Marine Establishment* (ME) yang diresmikan oleh Pemerintah Belanda pada Tahun 1939. Setelah kemerdekaan, pemerintah Indonesia menasionalisasi perusahaan ini dan mengubah namanya menjadi *Penataran Angkatan Laut* (PAL). Kemudian pada tanggal 15 April 1980, berdasarkan peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 1980, status Perusahaan berubah dari Perusahaan umum menjadi Perseroan terbatas. Sejak Tahun 1985 hingga 2019 kami telah memproduksi 232 Unit Kapal di mana 86 unit diantaranya merupakan Kapal Perang. Hingga saat ini kami telah mengekspor 45 Unit Kapal baik Kapal Perang maupun Kapal Niaga. Sejak Tahun 1988 hingga Tahun 2019 kami telah memproduksi total 282 Produk *energy* dan Elektrifikasi seperti *Barge Mounted Power Plant, wellhead platform*, dan lainnya. Upaya PT.PAL Indonesia (Persero) ini merupakan langkah besar Indonesia untuk memasuki Industri Global Bidang Pertahanan. Dengan posisinya sebagai pemandu utama Alutsista Matra Laut, maka pada masa mendatang PT.PAL Indonesia (Persero) akan terus meningkatkan kemampuannya untuk dapat berperan dalam *driving synergy to global maritime access*. Peran penting dari PT.PAL Indonesia (Persero) ini akan membawa Industri Maritim Indonesia pada Pasar Maritim Global. (Virliantarto, N 2019)

Peningkatan waktu penyelesaian perbaikan kapal KM.Mutiara Ferindo 5 saat di galangan oleh *crew* kapal yang membantu *crew* galangan dalam setiap pekerjaan yang sudah di rencanakan, hal ini di laksanakan agar menghemat waktu agar tidak terjadi pembengkakan biaya saat kapal selesai melakukan perbaikan. Melihat pentingnya tingkat produktivitas pada sebuah galangan yang selalu ramai dan banyak.

TINJAUAN PUSTAKA

Kapal Ferry Ro-Ro

Kapal Ferry atau biasa disebut sebagai kapal penyebrangan ialah sebuah kapal yang

berfungsi sebagai Transportasi jarak dekat/penyebrang yang mengangkut penumpang, kendaraan serta barang sebagai ganti sebuah jembatan. Pada umumnya sebuah kapal Ferry beroperasi sesuai dengan rute yang sudah ditetapkan dalam artian teratur dan beroperasi bolak balik sebagai sebuah jembatan yang dapat bergerak.

Kapal ferry memiliki jenis yang bergantung pada jarak yang di tempuh kapasitas muat kapal, kecepatan yang diperlukan serta keadaan perairan yang akan dilalui. Salah satu jenis Ferry yang tidak lazim atau sering di jumpai yakni jenis Ferry Ro-Ro. (NA Wibawa · 2017)

Kapal Ro-Ro adalah kapal yang bisa memuat kendaraan yang berjalan masuk ke dalam kapal dengan penggerak sendiri dan bisa keluar dengan sendiri juga, sehingga disebut sebagai kapal *roll on - roll off* atau disingkat *Ro-Ro*. Oleh karena itu, kapal ini dilengkapi dengan pintu rampa yang dihubungkan dengan moveble bridge atau dermaga apung ke dermaga.

Plan Maintenance System

Planned maintenance system (pemeliharaan terencana) adalah pemeliharaan yang terorganisir dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Oleh karena itu program maintenance yang akan dilakukan harus dinamis dan memerlukan pengawasan dan pengendalian secara aktif dari bagian maintenance melalui informasi dari catatan riwayat mesin / peralatan. Konsep *planned maintenance* ditujukan untuk mengatasi masalah yang dihadapi dengan pelaksanaan kegiatan *maintemance*. Komunikasi dapat diperbaiki dengan informasi yang dapat memberi data yang lengkap untuk mengambil keputusan. Adapun data yang penting dalam kegiatan *maintenance* antara lain laporan permintaan pemeliharaan, laporan pemeriksaan, laporan perbaikan dan lain – lain. (Stephen, 2004 : 15)

Perawatan Bagian Luar Terencana

Pemeliharaan Kapal adalah kegiatan perawatan dan perbaikan kapal yang dilaksanakan sendiri atau pihak lain baik pada masa operasi atau diluar masa operasi kapal bagian luar, dalam rangka mempertahankan kelayakan kapal sehingga dapat beroperasi secara maksimal. Para pemilik kapal pada saat ini dalam melakukan penjadwalan pemeliharaan kapal menggunakan sistem yang bernama *Planned Maintenance System*.

Perawatan Pada Ramp Door

Pengertian *RampDoor* (Pintu rampa) adalah pintu untuk memasukkan kendaraan ke dalam Kapal Motor Penumpang ataupun jenis kapal motor penumpang yang menyangkut kendaraan. Penggunaan *Ramp Door* sangat dibutuhkan untuk mempermudah proses membongkar dan memuat kendaraan dari dermaga penyeberangan ke kapal dan sebaliknya. *Ramp door* dihubungkan dengan *moveable bridge* pelengsengan yang ada di dermaga. Jenis *ramp door* ada yang bisa dilipat ataupun tidak sedangkan sistem penggerakanya dari *ramp door* ada 2 jenis, yaitu dengan menggunakan sistem hidrolik dan menggunakan sistem *wire rope*. (Sarjito dan jajang,2011)

Perawatan adalah suatu metode diatas kapal untuk menjaga kondisi suatu kapal dalam kondisi terbaiknya demi kelangsungan suatu proses kelancaran system pelayaran. Maka dari itu suatu kapal dituntut untuk dapat 7 memberikan pelayanan guna mencapai target operasi tersebut sehingga kapal harus menyiapkan semua sistem terbaik dengan salah satunya adalah menyediakan sistem perawatan pada permesinannya salah satu sistem pada perawatan diatas kapal adalah perawatan *ramp door* adapun fungsi dari perawatan pada *ramp door*.

Mekanisme Penggerak Dengan Motor Hidrolik

Motor hidrolik adalah sebuah aktuator mekanik yang mengkonversi aliran dan tekanan hidrolik menjadi torsi atau tenaga putaran. Alat ini menjadi satu bagian dari sebuah sistem hidrolik selain silinder hidrolik. Motor hidrolik berkebalikan fungsi dengan pompa hidrolik. Jika pompa hidrolik berfungsi untuk menghasilkan tekanan dan aliran tertentu pada suatu sistem hidrolik, Kecepatan rotasi motor hidrolik 8 dengan perpindahan konstan tergantung pada laju aliran, sedangkan torsi tergantung pada tekanan operasi. Banyak pompa, seperti pompa roda gigi, atau aksial pompa piston, juga dapat digunakan sebagai motor hidrolik tanpa perubahan dalam konstruksi mereka. Namun dewasa ini dalam meningkatkan efisiensi, modifikasi tertentu dalam konstruksi mereka dikenalkan di sisi lain pompa, pompa piston radial, tidak dapat digunakan sebagai motor hidrolik. Beberapa motor hidrolik konstruksi, seperti motor. motor hidrolik bertugas mengkonversi kembali tekanan hidrolik menjadi tenaga putar. Motor hidrolik dapat berkerja pada dua arah putaran motor sesuai dengan kebutuhan penggunaan, Artikel Teknologi Indonesia, & Agi, 2016.

Perawatan Pada System Anchor

Perawatan yang di lakukan pada system anchor yaitu dengan melepas kembali jangkar dan rantai lalu para *crew docking* pada galangan mengecat kembali rantai dan jangkar agar tidak terjadi korosi dan bertahan cukup lama sampai kurun waktu tertentu saat jangkar kembali di gunakan serta memperbaiki system hidrolik pada alat *roll* pada jangkar.

Kaca depan jangkar umumnya ditemukan di kapal modern, baik digerakkan oleh motor listrik atau oli hidrolik bertekanan. Saat menggunakan mesin kerek untuk mengangkat, inspeksi dan pemeliharaan berkala untuk bagian luar dan penggerak mesin kerek diperlukan untuk kelancaran operasi.

Perawatan Pada System Moring Lines

Selanjutnya perawatan pada moring lines atau tali tambat yaitu dengan mengganti tali yang lama dengan tali yang baru serta memperbaiki *system* pada rollnya agar tidak terjadi kendala saat kapal beroperasi pada saat mengisi bahan bakar maupun pada saat, Dokkum & Wirawan, 2005.

Perawatan Tali Tambat Oleh karena tali tambat digunakan untuk menambatkan kapal terhadap dermaga, maka tali tambat harus dalam keadaan baik dan layak pakai. Agar tali tambat memiliki umur yang awet maka harus dilakukan prawatan secara berkala Sesuai dengan standar internasional yang diatur dalam IMO MSC/Circ.1175 *guidance on shipboard towing and mooring equipment*.

Perawatan Tali Tambat Dari Bahan Kabel Baja

Perawatan tali tambat dari bahan *Wire* atau kabel baja Untuk perawatan tali tambat dari bahan kabel baja harus dilakukan dengan hati-hati karena kabel baja memiliki tekstur yang sangat keras yang dapat melukai kulit.

Pengecatan Pada Seluruh Badan Kapal

Pengecatan pada seluruh badan kapal yaitu di dahulukan dengan proses pengelupasan cat yang lama dan kemudian *crew docking* memulai pengecatan pada setiap bagian kapal agar kapal tidak ada yang mengalami korosi yang berlebihan.

Pengecekan Alat Keselamatan

Pengecekan alat keselamatan di lakukan secara berkala dengan menyesuaikan tanggal kadaluasa pada suatu komponen jika di perlukan pengantian maka harus diganti saat itu juga demi keselamatan saat kapal beroperasi.

Pengecekan Dan Melaksanakan Perawatan Di Kamar Mesin

Pengecekan Dan Perawatan Yang Di Lakukan Di Kamar Mesin Sangatlah Beragam Dengan Berbagai Macam-Macam Perbaikan.

Sistem Docking Kapal

Dalam dunia perkapalan banyak istilah Bahasa yang digunakan, salah satu nya adalah kata dok atau *docking*. Apa sebenarnya arti dok atau *docking* itu sendiri, Dok atau *docking* mempunyai pengertian yaitu sebuah kondisi dimana sebuah kapal berada di atas dok atau dermaga untuk dilakukannya perawatan ataupun perbaikan. Proses *docking* atau pengedokan dibantu dengan fasilitas pendukung yang biasa disebut dengan galangan atau *shipyard*. Nah sebenarnya dalam cakupan yang lebih luas dok atau *docking* tersebut tidak hanya proses perbaikan tetapi juga proses pembangunan kapal baru. Ada beberapa metode yang digunakan oleh galangan kapal di beberapa wilayah di Indonesia untuk melakukan proses dok atau *docking*,

***Graving Dock* (Dok Gali atau Dok Kolam)**

Dok kolam/*graving dock* yang sering juga disebut dok Gali adalah suatu bangunan dok berbentuk kolam yang terletak ditepi laut atau sungai. Dok kolam/*graving dock* mempunyai dinding yang kokoh seperti kolam renang karena pada saat kosong, dok akan menerima tekanan tanah dari sekitarnya, sedangkan pada saat ada kapal yang akan dimasukkan ke dalam atau dikeluarkan dari dalam dok kolam/*graving dock* tersebut, beban berat air akan diterima oleh dinding dan lantai dok kolam/*graving dock* tersebut.

Sistem Teknis Dan Ekonomis Dalam Proses Pengedokan Kapal Km.Mutiara Ferindo V

Sistem Ekonomis

Dasar perencanaan ke ekonomisan pada kegiatan yang di lakukan secara hemat, pekerjaan selama 9 hari menghabiskan biaya keseluruhan Rp.380.685.754,00 Dan ketika mengetahui metode

activity based costing di temukan system ekonomis biaya keseluruhan dapat di ketahui sebesar Rp.320.650.393,00 di karenakan terjadi selisih biaya sebesar Rp.60.035.361,00 di karenakan realization delivery kapal menjadi 7 hari penyebabnya karena bantuan perbaikan dari crew kapal yang ikut andil dalam perawatan kapal saat di galangan, sehingga proses perawatan berlangsung sangat cepat dan sebagai tujuan menjadi pedoman ekonomis pada dengan tujuan biaya dan waktu yang tidak buang sia-sia dalam penentuan dock pada kapal serta melakukan proses perawatannya kapal di suatu galangan yaitu sebagai berikut :Kapasitas Untuk *graving dock* dan *floating dock* tidak ada pembuatan kapasitas maksimum. Cenderung di harapkan dapat menampung kapal sebesar mungkin tetapi untuk *slipway* umumnya tidak lebih berat dari 5000 ton dan panjang kapal 350 ft (100 m) karena panjang *slipway* yang berlebihan baik di atas maupun diawah air di tambah tempat untuk *cradle* menggunakan tempat dan perairan yang luas dan dalam, kesulitan kapal untuk ditarik, keuntungan tidak maksimal bila di gunakan untuk kapasitas kapal yang naik dock di bawah yang di rencanakan, sedangkan pada kapal KM.mutiara ferindo v memiliki kapasitas muatan kotor atau GT 5759 di haruskan naik ke *graving dock* karena muatan kotor yang di miliki lebih dari 5000 GT.Biaya Awal sesuai docking kapal.Biaya yang di sesuaikan dengan permintaan pemilik kapal untuk pemilihan dock dan juga jadwal perbaikan yang di rencanakan oleh pihak pemilik kapal KM.Mutiara Ferindo 5 dan pihak galangan. Sebelum kapal datang ke galangan untuk melakukan perawatan serta perbaikan secara ekonomis tidak ada biaya yang di buang sia-sia pada proses perawatan kapal di galangan.estimasi yang dan kesepakatan dalam proses perawatan hingga selesai yaitu selama 9 hari menghabiskan biaya keseluruhan Rp. 380.685.754,00 hingga kapal selesai *docking* dan keluar dari galangan.Biaya Perawatan Dan Perbaikan.Untuk *floating dock* di butuhkan inspeksi secara regular dan pengecatan untuk badan *floating dock*. Sedangkan untuk *graving dock* maupun *floating dock* yang di perhatikan adalah masalah pompanya. Dalam perawatan kapalnya sesuai dengan permintaan dan biaya yang di sepakati oleh pihak pemilik kapal dan galangan, sebelum kapal di kerjakan. Dan apa aja yang akan di perbaiki sebelum melakukan perawatan pada kapal agar terkoordinasi dengan baik. Dalam kalkulasi biaya yang telah di keluarkan oleh pihak PT.Mutiara Ferindo Internusa yaitu :

Tabel Data item dan pengeluaran pada perawatan kapal saat di galangan.

ITEM	PENGELUARAN
Biaya Perawatan Konstruksi Di Bawah Air	Rp.50.650.000,00
Perbaikan Listrik Dan Engine Kapal	Rp.25.000.300,00
Biaya Perawatan Semua Alat Deck Dan Bagian Luar Kapal	Rp.110.000.093,00

Sumber : PT.Antosim Lampung Pelayaran,Surabaya.

Biaya Operasional. *Slipway relative* lebih murah di bandingkan dengan *graving dock* dan *floating dock*, karena beban operasional pada *slipway* adalah tenaga yang di gunakan pada waktu penarikan kapal, itu lebih kecil dari pada tenaga pompa untuk memompo air dari dock atau pengisian dock untuk *floating dock*. Tenaga pompa yang di butuhkan antara *graving dock* pada kapasitas yang sama empat kali lebih besar dari *floating dock*. Biaya pelayanan umum mencakup keseluruhan dalam proses kapal masuk ke galangan dan kapal keluar dari galangan yaitu Rp.135.000.000,00.

Pertimbangan Teknis

Pertimbangan teknis dalam pengedokan adalah melihat kondisi kapal yang akan di kerjakan dan dijawabkan apa aja yang akan di kerjakan oleh pihak galangan dengan kesepakatan pihak pemilik kapal dengan itu, sebagai contoh:

Memilih *Dock* Sesuai Ukuran Kapalmelihat ukuran kapal yang akan masuk ke dalam dock dan agar cocok dan muat ke dalam dock yang di pilih oleh pihak pemilik kapal.Memilih *Dock* Yang Kosong Setiap perusahaan galangan pasti penuh antrian kapal yang sedang melakukan pengedockan, maka dari itu terkadang *owner* kapal memilih *dock* yang kosong agar kapal bisa segera di lalukan perbaikan serta perawatan oleh pihak galangan.

Mengecek Material *Part* Dan Bahan. mengecek bahan material dan sperpat apa saja yang akan dig anti oleh pihak galangan dan menyesuaikan apakah sesuai atau tidak. Hal seperti ini biasanya di urus oleh pihak kantor dengan kapten kapal serta kepala kamar mesin yang akan melaksanakan perawatan kapal di galangan. Melaksanakan Perawatan Pelaksanakan perawatan di lakukan oleh pihak *crew* kapal dan pihan galangan secara teknis.Evaluasi Perawatan Setelah di

laksanakan pihak kantor dan galangan mengevaluasi apa saja yang sudah di laksanakan dan apakah sudah berjalan lancar sesuai rencana atau tidak, di sertai dengan penjelasan oleh pihak *crew* dari galangan.

METODOLOGI

Metodologi penelitian ini terdiri dari lima tahap yakni identifikasi masalah, studi literatur dan studi lapangan, pengumpulan data, analisa dan pembahasan data, serta penentuan kesimpulan dan saran. Pada tahap awal dilakukan observasi untuk mengidentifikasi masalah yang ada, menentukan rumusan masalah dan tujuan dari penelitian ini dan kemudian melakukan studi literatur dan studi lapangan agar metode yang digunakan saat penelitian sesuai dengan konteks keilmuan yang ada. Setelah itu dilakukan pengumpulan data sebagai objek dalam melakukan penelitian, dan dilakukan analisis data sehingga mendapatkan kesimpulan dari analisis atau penelitian dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyusun Jadwal Pelaksanaan Perawatan Pada Kapal Km.Mutiara Ferindo 5 Saat Proses Penedakan.

Menyusun jadwal pelaksanaan perawatan di kapal KM.Mutiara Ferindo 5 pada saat di galangan kolam dan melakukan perawatan secara teknis dan ekonomis.

Daftar Pekerjaan Perawatan Kapal

Dalam pelaksanaan reparasi terdapat daftar pekerjaan yang menunjukkan berapa banyak item pekerjaan pekerjaan yang harus dikerjakan. Item-item pekerjaan ini merupakan daftar pekerjaan yang ketika kapal sebelum masuk sudah dibuat oleh pihak *owner surveyor* untuk dikerjakan oleh pihak galangan. Jadi daftar pekerjaan ini sudah disetujui untuk dikerjakan dalam proses reparasi kapal. Pekerjaan reparasi pada kapal KM.Mutiara Ferindo 5 yang melakukan perbaikan secara terencana baik di galangan maupun saat kapal anchor di laut melakukan perawatan secara teknis dan ekonomis. Pekerjaan reparasi pada kapal RORO yang melakukan perawatan secara terencana dalam sekala yang sudah di tentukan oleh pihak kantor dan crew kapal

sudah di berikan wewenang membantu melaksanakan perbaikan kapal selain melakukan pengoprasionalan kapal sehari-hari. Pekerjaan reparasi pada kapal KM.Mutiara Ferindo 5 perawatan terencana pada kapal terencana baik dalam peralatan keselamatan dan juga peralatan komponen yang berperan penting dalam kelancaran operasional kapal (perawatan pada keseluruhan *engine room, deck*, alat keselamatan dan bagian dalam dan luar kapal).

Ship Particular Kapal KM.Mutiara Ferindo 5

Dalam proses perawatan kapal km.mutiara ferindo 5 pada tahap awal yang di lakukan adalah menyerahkan ukuran utama kapal untuk mencocokkan dengan fasilitas floating dock.

Pemilik	;	PT.Mutiara Ferindo Internusa
Nama Kapal	;	Km.Mutiara Ferindo 5
Call Sign	;	Ybxp2
Lintasan Penyeberangan		
1. Bendera Kebangsaan	;	Indonesia
2. Tahun Pembuatan	;	2006
3. Konstruksi Kapal	;	Baja
4. Penggunaan	;	Kapal Penyebrangan
5. Type Kapal	;	Ro-Ro Car Ferry
6. Klasifikasi	;	Bki
7. Tanda Pendaftaran	;	2017 Cca No 176/L
Ukuran Utama		
1. Panjang Keseluruhan (Loa)	;	110,30 M
2. Long Between Perpendiculars(Lbp)	;	100,42 M
3. Lebar	;	17,00 M

4.	Draft	;	4,50 M
5.	Isi Kotor (Gt) /(Nt)	;	5759/1728
Mesin Utama			
1.	Merk	;	Daihatsu
2.	Type	;	5 Dk 20
3.	Tenaga Kuda/Hp	;	2 X 900
4.	Jumlah Mesin	;	2 (Dua) Unit
5.	Kecepatan Rata-Rata	;	13,5 Knot
6.	R.P.M	;	600
Mesin Bantu			
1.	Merk	;	Daihatsu
2.	Type	;	5 Dk 20
3.	Tenaga Kuda	;	2x 900
4.	R.P.M	;	900
5.	Jumlah Mesin	;	2 (Dua) Unit
Kapasitas Muat			
1.	Jumlah Penumpang	;	150 Orang
2.	Jumlah Kendaraan	;	95 Campuran)

Tabel 4 Jadwal Perawatan Kapal Km.Mutiara Ferindo 5

No	Tanggal Perawatan	Tempat Galangan
Dock 1	5 Mei 2021 & 11 Mei 2021	PT.Pal Persero Indonesia
Dock 2	15 Maret 2023 & 29 Maret 2023	PT.Pal Persero Indonesia

Dari tabel 4 di atas, kemudian di jabarkan item item perbaikan sesuai dengan jadwal dan bagian yang di perbaiki seperti pada tabel 4

Membuat Jadwal Komponen Apa Saja Yang Di Perbaiki Saat Kapal Dalam Kondisi Di Galangan.

Pembuatan jadwal komponen ini dengan tujuan pendataan komponen apa saja yang

harus di perbaiki oleh pihak galangan yang sudah di setuju oleh pihak perusahaan kapal dan crew kapal yang ikut andil dalam operasional nantinya. dengan data sebagai berikut :

Tabel Perbaikan Jangkar, Tanki, Dek Anjungan Kapal.

Data kapal ini bertujuan agar pemilik kapal dan pihak bersangkutan memahami spesifikasi kapal sesuai dengan yang di berikan oleh perusahaan pembuat kapal atau tidak. Dengan data sebagai berikut :

Tabel 5 repair list, time schedule dan man power KM.Mutiara Ferindo 5

NO. ITEM	NAMA PESAWAT/ITEM	URAIAN PEKERJAAN	UKURAN /JUMLAH		KET
1.1.0	Jangkar Haluan Kiri/Kanan dan Rantai-rantainya				
1.1.1	Jangkar kiri	Windlass jangkar sebelahkiri yang tidak berfungsi	1	set	Perawatan dan pergantian baru.
1.2.0	Pekerjaan Tanki-tanki				
1.2.1	Fore peak & after peak	Cleaning tanki	2	Tanki	
1.2.2	Tanki ballast 1 ka/ki	Cleaning tanki	2	Tanki	
1.2.3	Tanki FWT 1 ka/ki	Cleaning tanki	2	Tanki	
1.2.4	Tanki FWT 2 ka/ki	Cleaning tanki	2	Tanki	
1.2.5	Tanki FWT 3 ka/ki	Cleaning tanki	2	Tanki	
1.2.6	Bak rantai ka/ki	Cleaning tanki	2	Tanki	
2.0.0	DEK				
2.1.0	DEK ANJUNGAN				
2.1.1	- Kursi jaga perwira - sofa anjungan	- ganti baru / perbaikan - diganti baru	1	Unit	Rusak
2.1.2	Perbaikan anemometer/ Windfan	- tidak bisa berfungsi - ganti baru	1	Unit	
2.1.3	Kamar mualim 1,2,3	- penambahan ac	3	Unit	Ganti baru
2.1.4	Kamar masinis 1,2,3	- penambahan ac	3	unit	Ganti baru

2.1.5	Panel control Alarm (Anjungan)	- Dicek	1	Unit	sering Error
2.1.6	Life raft HRU dan Kuku macan	- Tidak berfungsi / karatan	18	Unit	diganti baru
2.1.7	Gyro kompas	- error	1	Unit	- Diperbaiki/service
2.1.8	Navtex	- error	1	Buah	- disservice
2.1.9	Power supply SSB	- error	1	Buah	-diservice
2.1.10	Smoke detector	- tdk berfungsi		Buah	- dicek dang anti Baru
2.1.11	Tabung pemadam di kamar Chief	- terhalang oleh meja	1	Buah	-dirubah penempatannya
2.1.12	Besi reiling Bridge deck Liferaft	kropos dibagian sebelah kiri	4	Buah	Ganti baru

Perawatan Mesin Pompa Kompresor Pada Km.Mutiara Ferindo 5



Gambar 5 pembongkaran pompa kompresor pada kapal km.mutiara ferindo 5 di galangan.

Sumber : rekiana jati kusuma, Surabaya,2021.

Pada gambar di atas yaitu pembongkaran komponen mesin kompresor pada kapal yang mengalami kerusakan pada bolt yang sudah rusak dan perlu di perbaiki, serta ass yang perlu diganti karena sudah terkikis.pelaksanaan perawatan ini di lakukan di galangan.

Proses Pembersihan Pendingin Minyak Pelumas Pada Mesin Utama Kapal.

Hal ini di lakukan agar mesin pendingin berkerja dengan maksimal.dengan gambar sebagai berikut :



Gambar perawatan pada mesin pendingin pada mesin utama kapal.

Sumber : rekiana jati kusuma, Surabaya,2021.

Pada gambar di atas kapal crew kapal melakukan pembersihan pada filter mesin pendingin di karenakan sudah lama tidak di bersihkan dan menunggu sampai jadwal pengedockan di mulai kembali. Kegiatan ini di lakukan di galangan. Dan crew sendiri melakukan perawatan agar biaya lebih ringan dan ekonomis.

Pembersihan Pada Filter Gass Buang Pada Mesin Utama Kapal

Proses pembersihan ini di lakukan agar filter bertahan lama dan beroperasi dengan maksimal dengan gambar sebagai berikut :



Gambar Perawatan pada filter udara pada mesin utama di kapal.

Sumber : Rekiana jati kusuma, Surabaya, 2021.

Berikut gambar di atas crew kapal melakukan aktifitas perawatan pada filter udara pembuangan pada mesin utama di kapal, hal ini di lakukan agar mesin berkerja dengan normal dan bersih juga menambah kinerja mesin agar lebih baik.

Perawatan Terencana Secara Saat Kapal di Galangan.

Pada proses perawatan kapal saat di galangan, semua crew hanya melakukan kegiatan pelatihan keselamatan di kapal dan juga melakukan perbaikan hanya di bagian yang dapat dijangkau dan dapat di perbaiki di saat kapal di galangan, seperti saat kapal anchor crew kapal tidak memiliki aktifitas, dan diberi tugas bosun untuk menyuruh ABK kapal memblasting cat yang sudah terkelupas dengan mengecatnya kembali seperti baru.

Membuat Jadwal Pengelolaan Perawatan Bawasanya Telah Di Laksanakan Perawatan Kapal di Galangan.

Pembuatan jadwal pengelolaan perawatan ini di lakukan guna untuk mengecek kembali komponen kapal yang telah selesai di lakukan perbaikan atau sedang dalam proses perbaikan kapal di galangan, pihak kantor beserta pihak galangan mengecek kembali komponen yang di perbaiki dan komponen yang di ganti dengan tujuan agar proses perawatan berlangsung secara ekonomis dan dicek sesuai jadwal rencana perawatan yang sudah di buat dengan data sebagai berikut :

tabel pengelolaan perawatan komponen kapal Km.Mutiara Ferindo 5

Departement	Yan Perawatan	Perawatan	Di Jadwal
ntian Alat Keselamatan	Aret 2023	Life Craft Alat Pemadam	
onen Di Kamar Mesin	i 2021 ret 2023	Pembersihan Filter-Filter Setiap Kompo Isi Minyak Pelumas Perawatan Mesin Perawatan Sistem Control Pemipaan Kapal	
onen Di Deck Utama	Mei 2021 ret 2023	Alat Navigasi Kapal Perawatan Sistem Kontrol Di Deck	
kan Ruang Penumpang	ret 2023	Kursi Penumpang Kamar Mandi Dan Kamar Penumpang	

			Perbaikan Ruang Penumpang	
	Perawatan Ruang Deck Angkutan	Desember 2023	Pengantian Tali Lasing Pengecatan Lantai Car Deck	
	Perawatan Alat Ram Door, Jangkar	Desember 2021 Desember 2023	Merawat Sistem Hidrolik Mengecat Rantai Dan Jangkar Menganti Tali Winch Baru	
	Perawatan Kapal Bagian Luar	Desember 2021 Desember 2023	Mengerok Tritip Lambung Mengecat Badan Kapal Meluruskan dan Memeriksa Keseluruhan Kapal Sesuai Semula	

Sumber : rekiana jati kusuma, Surabaya 2023

Penyelesaian jadwal Pelaksanaan Perawatan Kapal Di Galangan

Penganalisaan jadwal selesai pelaksanaan perawatan kapal di galangan dengan tujuan menganalisa kembali dan mengantisipasi masalah pengerjaan agar tidak terjadi pengerjaan perbaikan secara dua kali saat kapal selesai melakukan perbaikan di galangan:

Tabel 10 Penyelesaian jadwal pelaksanaan perawatan kapal di galangan.

No	Nama Item	Uraian Pekerjaan	Ukuran/ Jumlah	Ket	
1	Jendela Dapur Segi 4	Kaca Cendela Pecah	2	Buah	V
2	Tabung Pemadam	Ganti Baru (Expart	37	Buah	V
3	Selang Pemadam + Nozel	Rusak	2 Sl 4 Nz	Set	V
4	Sart	Expart	2	Buah	V
5	Expart Daftar Pasang Surut Dan Alamank	Daftar Pasang Surut Dan Alamank	1	Set	V
6	Alat Selam	Penambahan Alat Selam	1	Set	V

Sumber : Rekiana jati kusuma, Surabaya, 2023.

Pengecekan Jadwal Perawatan Pada Alat Keselamatan Di Kapal.

Setelah pelaksanaan perbaikan dan pergantian alat keselamatan serta benda-benda untuk menunjang keselamatan di atas kapal sangatlah penting di lakukan pengecekan kembali agar tidak ada masalah jika suatu ketika di perlukan dalam situasi *emergency* saat kapal berlayar. Dengan data seperti tabel 4.3 sebagai berikut :

Tabel. Hasil Perawatan Pada Alat Keselamatan Di Atas Kapal

Item	Sudah Diganti/Belum	Item	Sudah Di Ganti/Belum
1. Life craft	Sudah di ganti	7. <i>Pyrotechnis</i>	Sudah di ganti
2. Skoci	Sudah di cek bisa di operasikan	8. <i>survival craft</i>	Sudah di ganti
3. Life boy	Sudah di ganti	9. Roket pelempar tali	Sudah di ganti
4. Obat-obatan di hospital	Sudah di ganti	10. Alat –alat semua pemadam di atas kapal	Sudah di ganti
5. Survival suit	Sudah di ganti		
6. Life jacket	Sudah di ganti		
7. <i>Thermal Protective Aid</i>	Sudah di ganti		

Sumber : rekiana jati kusuma, Surabaya. 2021

Pengecekan Pada Mesin Yang Telah Di Lakukan Perbaikan.

Setelah pelaksanaan perbaikan pada mesin crew kapal dan pihak kantor di damping I pihak galangan wajib mengecek kembali jadwal perbaikan pada mesin. Mesin alat yang sangat penting pada saat kapal beroperasi, bahkan jika kapal mengalami mesin rusak di saat beroperasi mengakibatkan banyak sekali kerugian dan kapal tidak dapat berjalan lancar lagi.

Tabel Berikut data kapal setelah melakukan perbaikan:

Tabel hasil perawatan pada komponen kamar mesin pada kapal.

ITEM	SUDAH DI LAKSANAKAN/ BELOM
1. Pembersihan filter pompa air laut	Sudah di laksanakan
2. Pembersihan filter pompa air tawar	Sudah di laksanakan
3. Pembuatan pipa baru pada sirkulasi pompa ballast	Sudah di laksanakan
4. Pembersihan kerak di pipa pendingin air tawar	Sudah di laksanakan
5. Perbaikan pada ijector mesin utama kapal	Sudah di laksanakan
6. Perbaikan pada injector mesin generator kapla	Sudah di laksanakan
7. Pengisian minyak pelumas di galangan	Sudah di laksanakan
8. Perbaikan pompa angin yang mengalami kerusakan pada assnya	Sudah di laksanakan
9. Pembersihan filter gassbuang pada mesin utama	Sudah di laksanakan

Sumber : rekiana jati kusuma, Surabaya, 2021.

Pelaksanakan perbaikan harus di cek kembali untuk di teliti apakah ada masalah setelah proses perawatan dan perbaikan pada komponen mesin, agar mesin barjalan dengan lancer.

Tabel 12 Hasil perawatan pada bagian luar kapal saat di galangan.

ITEM	DATA
1. Pengecatan pada body kapal	Sudah di laksanakan
2. Pengecatan pada lantai keseluruhan kapal	Sudah di laksanakan
3. Pengecatan pada jangkar kapal	Sudah di laksanakan
4. Pengecatan pada lambung bawah kapal	Sudah di laksanakan
5. Perawatan pada ruang navigasi	Sudah di perbaiki
6. Perawatan pada ruang crew kapal	Sudah di renovasi
7. Perawatan pada ruang penumpang	Sudah di renovasi

8. Perawatan pada ruang muat angkutan penumpang	Sudah di renovasi
9. Perbaikan pada pintu ramdoor kapal	Sudah di perbaiki
10. Pengantian tali-tali di kapal	Sudah diganti dengan yang baru.

Sumber : rekiana jati kusuma, Surabaya 2021

Hasil System Ekonomis Perawatan Kapal Di Galangan.

Hasil perawatan secara ekonomis kapal di galangan yaitu dengan Pekerjaan selama 9 hari menghabiskan biaya keseluruhan Rp.380.685.754,00. setelah melakukan kalkulasi pengeluaran dalam perawatan kapal di galangan dengan *system activity based costing* di temukan biaya yang lebih ringan di ketahui sebesar Rp.320.650.393,00 di karenakan terjadi selisih biaya sebesar Rp.60.035.361,00 dikarenakan realisasi *delivery* kapal menjadi 7 hari penyebabnya karena bantuan perbaikan dari *crew* kapal yang ikut andil dalam perawatan mesin dan *system* yang ada di *deck* kapal. Sehingga dalam penyelesaian ini sangat cepat dan di anjurkan menggunakan metode analisa *system* ekonomis sebagai perhitungan reparasi kapal karena pada setiap aktifitas yang di kerjakan dengan mudahnya dapat di telusuri dari segi waktu dan biaya dengan tabel sebagai berikut :

Tabel 13 biaya keseluruhan operasional kapal saat di galangan

NO	Item	BIAYA
1.	Pelayanan umum	Rp.135.000.000,00
2.	Biaya perawatan konstruksi di bawah air	Rp.50.650.000,00
3.	Perbaikan di bagian mesin kapal	Rp.25.000.300,00
4.	Biaya perawatan deck dan bagian luar kapal	Rp.110.000.093,00
	Total pengeluaran	Rp.320.650.393,00

Sumber : PT.Antosim Lampung Pelayaran, Surabaya.2021.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.

Berdasarkan uraian dan pembahasan yang dikemukakan pada bab-bab sebelumnya penulis menarik beberapa kesimpulan tentang analisa teknis dan ekonomis perawatan terencana kapal KM.Mutiara Ferindo 5 RORO GT 9000, diantaranya:

Pembuatan Jadwal Pelaksanaan Perawatan Pada Kapal KM.Mutiara Ferindo 5.

Pada jadwal pelaksanaan perawatan pada kapal KM.Mutiara Ferindo 5 ini menjelaskan dan memberikan data jadwal item pada komponen kapal yang diganti serta penjelasan ukuran utama pada kapal secara detail Dalam pelaksanaan reparasi terdapat daftar pekerjaan yang menunjukkan berapa banyak item pekerjaan yang harus dikerjakan saat kapal di galangan. Item-item pekerjaan ini merupakan daftar pekerjaan yang ketika kapal sebelum masuk sudah dibuat oleh pihak *owner surveyor* untuk dikerjakan oleh pihak galangan. Jadi daftar pekerjaan ini sudah disetujui untuk dikerjakan dalam proses reparasi kapal saat di galangan. Pekerjaan reparasi pada kapal KM.Mutiara Ferindo 5 yang melakukan perbaikan secara terencana baik di galangan maupun saat kapal *anchor* di laut melakukan perawatan secara teknis dan ekonomis. Pekerjaan reparasi pada kapal RORO yang melakukan perawatan secara terencana dalam skala yang sudah di tentukan oleh pihak kantor dan *crew* kapal sudah di berikan wewenang membantu melaksanakan perbaikan kapal selain melakukan pengoprasionalkan kapal sehari-hari. Pekerjaan reparasi pada kapal KM.Mutiara Ferindo 5 perawatan terencana pada kapal baik menggunakan peralatan keselamatan dan juga peralatan komponen yang berperan penting dalam kelancaran operasional proses perawatan kapal. Perawatan kapal di galangan mencakup perawatan pada keseluruhan *engine room*, *deck*, alat keselamatan dan bagian dalam dan luar kapal.

Pelaksanaan Perawatan Kapal Secara Teknis.

Pembuatan jadwal perbaikan komponen sudah di buat selanjutnya kapal melakukan perawatan sesuai dengan item-item pada tabel urutan jadwal perawatan pada kapal ini dengan tujuan pendataan komponen apa saja yang harus di perbaiki oleh pihak galangan yang sudah di setuju oleh pihak perusahaan kapal selanjutnya *crew* kapal ikut andil dalam operasional perawatan kapal di galangan. Pelaksanaan perawatan kapal ini bertujuan agar pemilik kapal dan pihak bersangkutan memahami kerusakan kapal dan tidak ada keraguan dalam proses perbaikan

antara semua pihak kapal saat melaksanakan perbaikan kapal di galangan, hingga kapal keluar dari galangan proses perawatan berjalan dengan lancar.

Pelaksanaan System Ekonomis Pada Kapal Di Galangan.

Pelaksanaan system ekonomis pada kapal di galangan yaitu pengamantan kembali pengelolaan biaya yang sudah di keluarkan oleh pihak kantor pemilik kapal dengan estimasi awal perkiraan perbaikan selama 9 hari dengan estimasi biaya Rp.380.685.754,00, setelah melakukan perbaikan kapal hanya memerlukan waktu 7 hari dengan di kalkulasi dengan metode activity based costing di temukan biaya yang lebih murah yaitu Rp.320.650.393,00 di karenakan terjadi selisih biaya sebesar Rp.60.035.361,00 di karenakan hanya melakukan proses perawatan di galangan selama 7 hari penyebabnya yaitu karena crew deck dan crew mesin kompak dalam membantu crew galangan melakukan perawatan pada kapal saat di galangan.

Saran

Berdasarkan hasil dan uraian dalam pembahasan yang dikemukakan pada bab-bab sebelumnya penulis menarik beberapa saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya, yaitu: Diharapkan pada penelitian berikutnya dapat dilakukan diskusi dengan pihak pelaksana kerja di galangan dan pihak ke dua yaitu pihak perusahaan, dan diharapkan juga penelitian selanjutnya dapat membahas tentang biaya dan waktu dalam proses perawatan kapal.

Pihak pemilik kapal hendaknya menyusun daftar perawatan kapal dengan item-item perawatan yang lengkap dan logis, sehingga galangan kapal bisa menjadwalkan kebutuhan dan pemakaian *dock space* pada galangan

DAFTAR PUSTAKA

Artikel Teknologi Indonesia., A, Agi., 2016, ”Penjelasan Motor Hidrolik Di Kapal, *Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang*”, Semarang.

Wibawanto,Dwi., 2021, “Spesifikasi Pada Kapal KM.Mutiara Ferindo 5”, *PT.Antosim Lampung Pelayaran*, Surabaya

Dokkum., wirawan., 2005, “Perawatan *Moring Lines* Atau Tali Tambat Pada Kapal”, *institute teknologi sepuluh November*, Surabaya.

N Virliantarto., 2019, “cikal Bakal Perusahaan PT.PAL Indonesia (Persero)”, *Institut Tekonologi*

Sepuluh November, Surabaya.

N,saswito., 2019, “Penerapan Tata Kelola Perusahaan Pada PT.PAL Indonesia (Persero) Untuk Tahun Buku 2018”, *Institut Teknologi Sepuluh November*, Surabaya.

NA,Wibawa., 2017, ”Pengertian Kapal Ferry Rol On Rol Off Secara Umum”, *Institut Teknologi Sepuluh November*, Surabaya.

Yp,Sari., 2018, “Pembangunan Dan Rancang-Bangun Kapal Perang Dan Kapal Niaga Pembangunan Di PT.PAL Indonesia”, *Universitas bayangkara*, Surabaya.

Y,Arafat., 2011, “PT.PAL Indonesia (Persero) Industri Maritime Nasional. Institut”, *Teknologi Sepuluh November*, Surabaya.

Pambudi,Yudi., 2019,” Pengenalan Lebih Luas PT.Pal Persero Indonesia Di Pasar Global”. *Institut Teknologi Sepuluh November*, Surabaya.

Martadinata,Paul., 2017, “Perbaikan Secara *Internal Business Process Dan Competitiveness*”, *institut teknologi sepuluh November*, Surabaya.

Rahmat., 2013, “Wawancara Secara Terstruktur Dan Tidak Terstruktur”, *Institut Teknologi Sepuluh November*, Surabaya.

YTSM,Putra., 2018, “Penerapan Transpotasi Dan Integrasi Pada PT.PAL Persero Indonesia”, *Institut Teknologi Sepuluh November*, Surabaya.

Stephen., 2004. “Planned Maintenance System Pada Kapal Di Galangan”, *Universitas Maritime AMNI*, Semarang.

Sarjito., jajang., 2011. “Perawatan *RampDoor* (Pintu Rampa) Di Kapal”, *Institut Teknologi Sepuluh November*, Surabaya.

block spot., 2018, “Slipway Dock Atau Dock Tarik, Floating Dock Atau Dock Apung, Graving Dock Dock Gali Atau Dock Apung, Di Galangan”, *blogspot, Web*. Terlampir :

<https://1.bp.blogspot.com/Dok-tarik.jpg>,

<https://1.bp.blogspot.com/Jenis-dok-kolam.jpg>,

<https://1.bp.blogspot.com/Jenis-Dok-apung.jpg>