



ANALISIS PENYEBAB HUBUNGAN SINGKAT PADA *BOW*

***THRUSTER* DI MV. CRYSTAL JADE**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran
pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh:

MUH. ALI THOYYIBIN
NIT. 541711206417. T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG**

TAHUN 2022

PERSETUJUAN

ANALISIS PENYEBAB HUBUNGAN SINGKAT PADA *BOW THRUSTER*

DI MV. CRYSTAL JADE

Disusun Oleh:


MUH. ALTHOYYIBIN
NIT. 541711206417 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan
Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 2022

Dosen Pembimbing
Materi

Dosen Pembimbing
Metodologi dan Penulisan


Dr. F PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T

Pembina IV/a
NIP. 1961126 199903 1 002


SLAMET RYADI, M.Sc., M.Mar.

Pembina IV/a
NIP. 197505021998081001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika


AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E

Pembina IV/a
NIP. 19641212 199808 1 001

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “Analisis penyebab hubungan singkat pada *bow thruster* di MV. Crystal Jade” karya,

Nama : Muh. Ali Thoyyibin

NIT : 541711206417 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari , tanggal

Semarang, Februari 2022

Penguji I



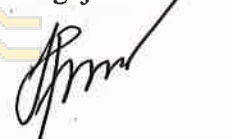
AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

Penguji II



Dr. F. PAMBUDI
WIDIATMAKA, S.T., M.T
Pembina (IV/a)
NIP. 19641126 199903 1 002

Penguji III



Capt. KAROLUS GELEUK
SENGADJI, M.M
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19591016 199513 1 001

Mengetahui :
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUH. ALI THOYYIBIN

NIT : 541711206417 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Analisis penyebab hubungan singkat pada *bow thruster* di MV. Crystal Jade”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 21 - 03 - 2022

Yang menyatakan pernyataan,



MUH. ALI THOYYIBIN
NIT. 541711206440 T

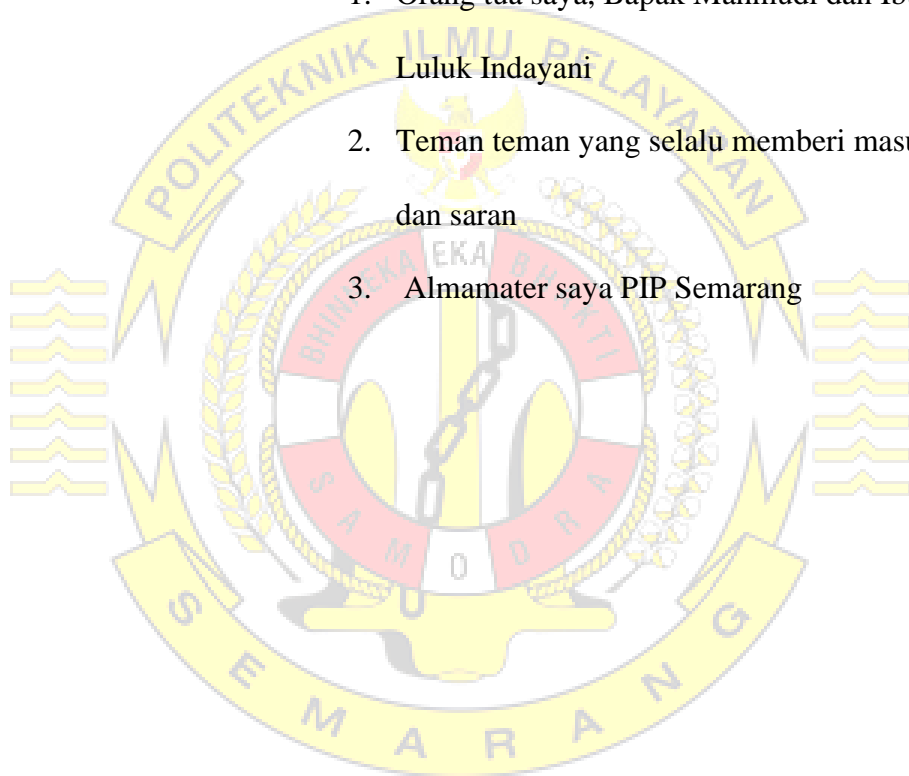
MOTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ “Percayakan semua kepada Tuhan. Yakinlah Tuhan selalu menyayangi hamba-Nya”.
- ❖ “Hasil tidak akan ingkar dari Usaha”.

Persembahan :

1. Orang tua saya, Bapak Mahmudi dan Ibu Luluk Indayani
2. Teman teman yang selalu memberi masukan dan saran
3. Almamater saya PIP Semarang



PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Penyebab Hubungan Singkat Pada Bow Thruster di MV. Crystal Jade”**.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Yth. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak Amad Narto, Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Dr. F. Pambudi Widiatmaka, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas bimbingan dan arahnya.
4. Yth. Bapak Slamet Riyadi, M.Si., M.Mar. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas bimbingan dan arahnya.
5. Yth. Seluruh tim penguji skripsi ini.
6. Yth. Seluruh Dosen PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.

7. Perusahaan PT. JASINDO DUTA SEGARA dan seluruh crew kapal MV. Crystal Jade yang telah memberikan kesempatan untuk penelitian dan praktek laut serta membantu proses penulisan skripsi ini.
8. Orang tua dan seluruh keluarga yang turut membantu dan mendukung baik secara moril maupun materi hingga selesainya skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman angkatan LIV terutama teman-teman Prodi Teknika yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang khususnya prodi Teknika dan bagi seluruh pembaca skripsi ini.

Semarang,
Penulis

MUH. ALI THOYYIBIN
NIT. 541711206440 T

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah Penelitian.....	1
1.2. Identifikasi Masalah Penelitian	3
1.3. Cakupan Masalah	3
1.4. Perumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penulisan	4
1.6. Manfaat Penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1. Kajian Teori (Grand Theory).....	7

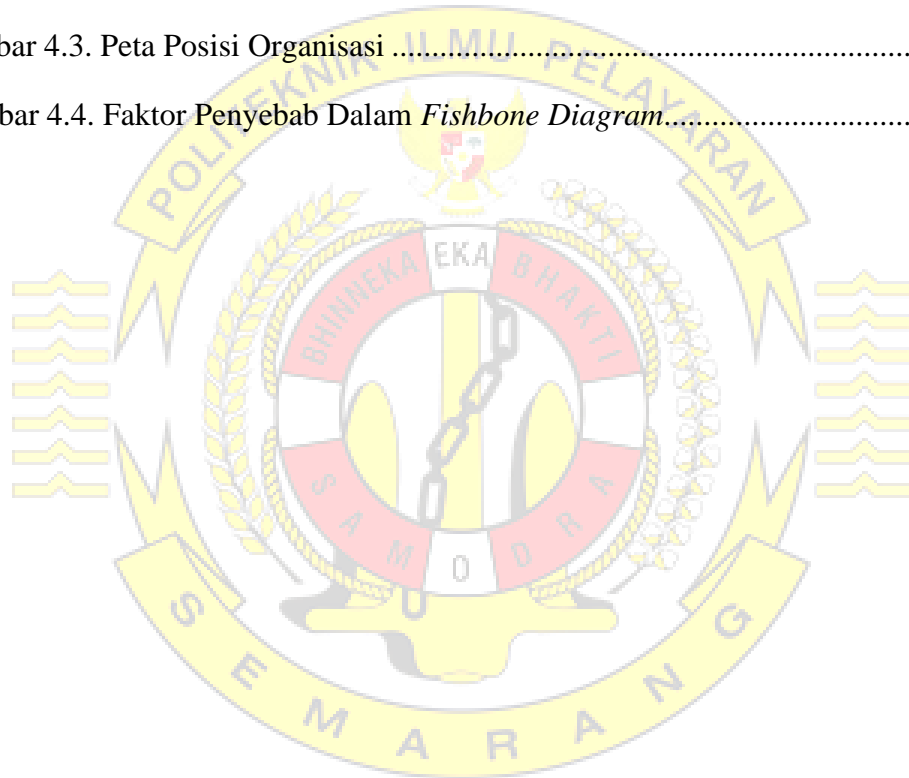
2.2. Kajian Variabel/Fokus Penelitian.....	20
2.3. Kajian Penelitian Terdahulu	21
2.4. Kerangka Berpikir	22
2.5. Hipotesis Penelitian	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1. Pendekatan dan Desain Penulisan	25
3.2. Variabel/Fokus dan Lokus Penulisan	26
3.3. Sumber Data Penelitian	26
3.4. Teknik dan Alat Pngumpulan Data	28
3.5. Teknik Keabsahan Data.....	31
3.6. Teknik Analisis Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1. Hasil Penelitian.....	48
4.2. Pembahasan	51
4.3. Keterbatasan Penelitian	72
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	73
5.1. Simpulan.....	73
5.2. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	76
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	91

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	21
Tabel 3.1. Faktor Internal dan Eksternal	36
Tabel 3.2. Komparasi Urgensi Faktor Internal dan Eksternal.....	38
Tabel 3.3. Nilai Dukungan (ND).....	39
Tabel 3.4 Nilai Relatif Keterkaitan Faktor Internal & Eksternal	41
Tabel 3.5. Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal dan Eksternal	42
Tabel 4.1. Ship's Particular	49
Tabel 4.2. Faktor Internal dan Eksternal	55
Tabel 4.3. Pengamatan Lingkungan	56
Tabel 4.4. Nilai Dukungan (ND) Faktor	57
Tabel 4.5. Komparasi Urgensi Faktor Internal dan Eksternal.....	59
Tabel 4.6. Nilai Relatif Keterkaitan (NRK) Faktor Internal dan Faktor Eksterna	61
Tabel 4.7. Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal dan Eksternal	63
Tabel 4.8. Factor Kunci Keberhasilan	65
Tabel 4.9. Matriks Strategi.....	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Bow Thruster</i>	9
Gambar 2.2. Kerangka Pikir Penelitian.....	23
Gambar 3.1. Peta Kuadran Strategi.....	44
Gambar 4.1. Kapal MV. Crystal Jade	48
Gambar 4.2. Kabel <i>Bow Thruster</i>	50
Gambar 4.3. Peta Posisi Organisasi	66
Gambar 4.4. Faktor Penyebab Dalam <i>Fishbone Diagram</i>	70



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	1	Hasil Wawancara.....
Lampiran	2	Ship Particular
Lampiran	3	Crew List
Lampiran	4	Planned Maintenance System <i>Bow Thruster</i>
Lampiran	5	Maintenance Report <i>Bow Thruster</i>
Lampiran	6	Daftar Riwayat Hidup.....



INTISARI

Muh Ali Thoyyibin, (2022) NIT. 541711206417.T, “*Analisis penyebab hubungan singkat pada bow thruster di MV. Crystal Jade*”, Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. F. Pambudi Widiatmaka, S.T, M.T dan Pembimbing II: Slamet Riyadi, M.Si., M.Mar.

Bow thruster System adalah pesawat bantu untuk *manouvering* kapal waktu akan sandar atau akan meninggalkan dermaga, yaitu dengan memanfaatkan putaran *propeller* yang memberikan gaya axial/ gaya dorong melintang pada haluan kapal.

Metode yang digunakan dalam skripsi ini adalah metode deskriptif kualitatif serta menggunakan teknik analisis data *swot* dan *fishbone* sebagai metode untuk menentukan faktor permasalahan dan *event-event* yang ada pada permasalahan. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah faktor apa yang menyebabkan gangguan pada *bow thruster*, apa dampak yang ditimbulkan, dan apa upaya yang dilakukan terhadap masalah yang ada.

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa penyebab hubungan singkat pada *bow thruster* adalah timbulnya korosi pada pipa penyangga yang menyebabkan kabel terkelupas sehingga terjadi gesekan yang menimbulkan hubungan singkat. Dampak dari terjadinya hubungan singkat pada *bow thruster* adalah terganggunya proses *manouvering* di atas kapal. Upaya mengatasi hubungan singkat pada *bow thruster* adalah dengan mengganti kabel instalasi yang terkelupas dengan kabel baru atau memberi pelindung pada kabel instalasi *bow thruster*.

Kata Kunci : *Bow thruster*, kelistrikan, *Fishbone*, *SWOT*, Rencana perawatan perbaikan.

ABSTRACT

Thoyyibin, Muh Ali, (2022) NIT. 541711206417.T, "*Analisis penyebab hubungan singkat pada bow thruster di MV. Crystal Jade*", Program Diploma IV, Technical, Marchant Marine Polytechnic of Semarang, 1st Supervision: Dr. F. Pambudi Widiatmaka, S.T, M.T and 2nd Supervision: Slamet Riyadi, M.Si., M.Mar.

Bow thruster system is a auxiliary aircraft for manouvering the ship when it will lean or will leave the dock, namely by utilizing the propeller rotation which provides axial force / transverse force on the bow of the ship.

The method used in this thesis is a qualitative descriptive method and uses data analysis techniques swot and fishbone as a method to determine the problem factors and events that exist in the problem. The formulation of the problem from this research is what factors cause interference with the bow thruster, what impact it has, and what efforts are being made to the existing problems.

Based on the results of this study, it was concluded that the cause of the short circuit on the bow thruster was the corrosion of the support pipe which caused the cable to peel off, resulting in friction which caused a short circuit. The impact of a short circuit on the bow thruster is the disruption of the maneuvering process on the ship. Efforts to overcome a short circuit in the bow thruster is to replace the chipped installation cable with a new cable or provide protection to the bow thruster installation cable.

Key Words : *Bow thruster, Elektrical, Fishbone, SWOT, Plan maintenance system.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah Penelitian

Kemajuan dunia teknologi pada era modern saat ini berkembang sangat cepat, seperti halnya di bidang transportasi laut atau pelayaran niaga. Didukung dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak sehingga mengharuskan melakukan pengiriman antar negara. Sehingga kapal niaga menjadi salah satu pilihan alat transportasi untuk pengiriman barang atau muatan dalam jumlah yang besar untuk membantu kebutuhan dalam negeri maupun antar negara secara efektif, efisien dan tepat waktu. Guna mencapai tujuan tersebut maka dibutuhkan keadaan kapal yang baik atau laik laut termasuk mendukung kelancaran pelayaran, maka dari itu membutuhkan berbagai jenis pesawat bantu salah satunya untuk mendukung bekerjanya mesin utama, salah satunya adalah pesawat bantu *bow thruster*.

Kapal kargo merupakan salah satu kapal yang bisa memuat barang. Dengan pengalaman penulis ketika praktek kapal ber DWT 19000 mempunyai *bow thruster* sehingga dapat melakukan olah gerak sendiri tanpa bantuan kapal lain seperti keluar masuk pelabuhan. *Bow thruster* merupakan pesawat bantu pada saat olah gerak yaitu berupa *propeller* yang terletak melintang di haluan kapal, hal ini berfungsi untuk haluan kapal ke arah *starboard* atau *port* sesuai kebutuhan operator pada saat *manouvering*.

Ketidak normalan *bow thruster* dapat mengganggu pada saat pelaksanaan *manouver*. Gangguan dapat terjadi apabila pesawat bantu *bow thruster* karena kurangnya perawatan yang mempunyai fungsi untuk memperlancar olah gerak mengalami kerusakan, sehingga sistem operasi dari bow truster yaitu memberikan gaya dorong melintang pada haluan kapal terganggu. Sebagaimana yang pernah dialami oleh MV. Crystal jade saat melakukan *manouver* untuk proses bongkar muat di pelabuhan namun tiba-tiba bow thruster kehilangan daya sehingga mengganggu proses *manouver*. Sehingga perlu diadakan pengecekan serta perbaikan, tentunya proses perbaikan ini memerlukan waktu yang mana akan menghambat operasional kapal. Pencegahan terjadinya kerusakan *bow thruster*, memerlukan sebuah perawatan yang baik sesuai dengan petunjuk pada *manual book*. Agar diperoleh hasil yang lebih baik perlu dilakukan identifikasi bahaya atau resiko yang dapat mengganggu pada sistem tersebut sehingga jika terjadi gangguan pada sistem dapat dengan cepat dilakukan tindakan penanggulangan.

Pengetahuan tentang bagaimana cara memperbaiki atau mengatasi kendala kerusakan, dan memahami cara mengidentifikasi potensi bahaya atau resiko sertamasalah pengoperasian yang mungkin terjadi pada sistem operasional pesawat bow thruster diatas kapal, maka penulis membuat tulisan ini dengan judul sebagai berikut “Analisis penyebab hubungan singkat pada *bow truster* di MV. Crystal Jade”

1.2. Identifikasi Masalah Penelitian

Dari penjelasan tersebut diatas, maka penulis dapat mengambil beberapa pokok permasalahan, untuk memudahkan dalam pembahasan bab - bab berikutnya. Penulis mengangkat beberapa masalah yang akan dicari pemasalahan yang akan dicari pemecahan permasalahannya, adapun rumusan masalah dalam skripsi ini yang meliputi :

- 1.2.1. Kerusakan dari beberapa sistem kelistrikan *bow thruster* yang menyebabkan terganggunya proses
- 1.2.2. Pengaruh pipa penyangga yang keropos menyebabkan kabel jatuh ke lantai dan terjadi hubungan singkat.
- 1.2.3. Pemeliharaan pada komponen kelistrikan yang kurang, sehingga kondisi kabel tidak diperhatikan dan menyebabkan hubungan singkat.

1.3. Cakupan Masalah

Peran *bow thruster* sangat berpengaruh besar dalam sistem *manouvering* di atas kapal, oleh karena itu penulis membatasi penulisan hanya pada:

- 1.3.1. Analisis sistem pada permasalahan pengaruh terkikisnya kabel pada sistem kelistrikan *bow thruster* yang diterapkan oleh penulis.
- 1.3.2. Penentuan faktor masalah penyebab hubungan singkat pada *bow thruster* yang berpengaruh terhadap proses *maneuvering* di kapal MV. Crystal Jade.

1.4. Perumusan Masalah

Kerusakan pada bow thruster sangat luas bahkan tidak terbatas. Salah satunya adalah hubungan singkat pada bow thruster. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah sebagai berikut:

- 1.4.1. Faktor apa yang menyebabkan hubungan singkat pada *bow thruster* di MV. Crystal jade?
- 1.4.2. Dampak apa yang di timbulkan akibat hubungan singkat pada *bow thruster* di MV. Crystal jade?
- 1.4.3. Bagaimana upaya yang di lakukan untuk mengatasi hubungan singkat pada *bow thruster* di MV. Crystal jade?

1.5. Tujuan Penulisan

Pembuatan skripsi ini pada dasarnya bertujuan untuk mengembangkan pikiran pengalaman serta hal-hal yang menyangkut berbagai kejadian yang terjadi dikapal, khususnya yang berkaitan dan berhubungan dengan kerusakan – kerusakan atau gangguan yang sering terjadi, serta identifikasi resiko atau bahaya untuk keselamatan pada pengoperasian sistem pesawat bow thruster.

Tujuan dari penelitian ini antara lain adalah:

- 1.5.1. Untuk mengetahui faktor penyebab gangguan pengoperasian *bow thruster* pada saat *manouver* di MV. Crystal Jade.
- 1.5.2. Untuk mengetahui dampak dari gangguan kinerja *bow thruster* pada saat *manouver* di MV. Crystal Jade.

- 1.5.3. Untuk mengetahui upaya mengatasi gangguan pada pengoperasian *bow thruster* pada saat *manouver* di MV. Crystal Jade.

1.6. Manfaat Penulisan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa manfaat penelitian yang didapatkan, antara lain adalah sebagai berikut :

1.6.1. Manfaat teoritis bagi penulis

1.6.1.1. Penulis dapat mengetahui tindakan yang dilakukan ketika terjadi gangguan pada *bow thruster*.

1.6.1.2. Penulis dapat mengetahui seberapa besar hubungan dalam mengkoordinasi perawatan *bow thruster*.

1.6.2. Manfaat Praktis

1.6.2.1. Bagi Masinis Bagi para masinis diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan mengenai perawatan terhadap *bow thruster*.

1.6.2.2. Bagi Taruna Taruni Pelayaran Jurusan Teknika Bagi taruna taruni pelayaran jurusan teknika, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai materi belajar tentang pengoperasian dan perawatan *bow thruster*.

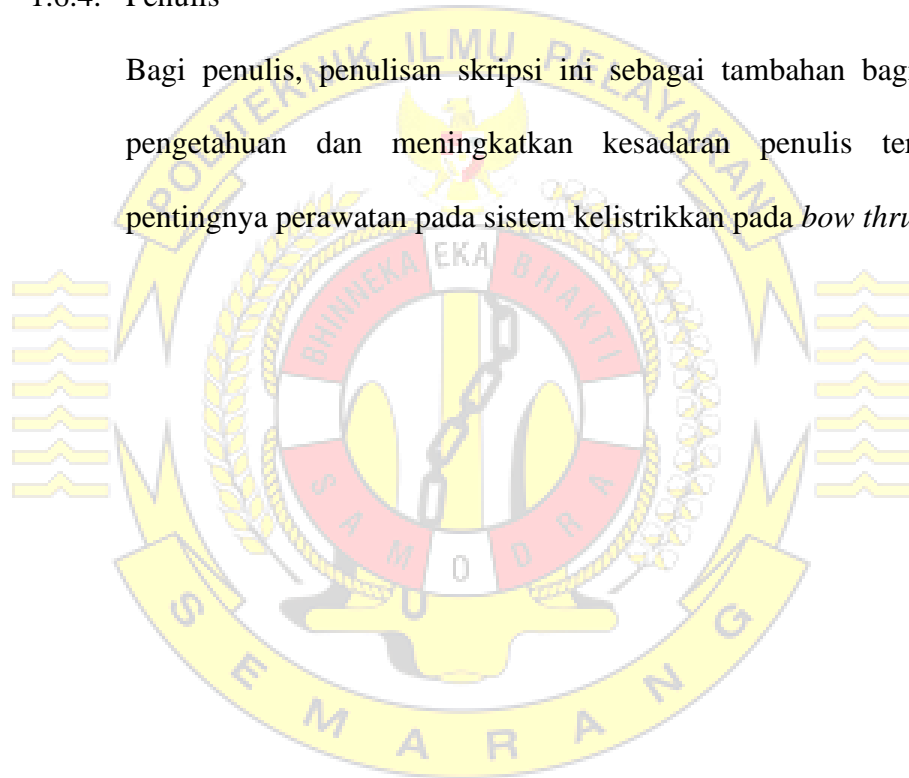
1.6.2.3. Bagi Perusahaan Pelayaran Bagi perusahaan pelayaran hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar bagi perusahaan pelayaran untuk menentukan kebijakan - kebijakan baru tentang manajemen perawatan yang akan dilakukan terhadap *bow thruster*.

1.6.3. Bagi Akademik

Bagi PIP Semarang, penulisan skripsi ini dapat menjadi perhatian agar pemahaman terhadap *bow thruster* semakin baik dan dapat dijadikan bekal ilmu pengetahuan tambahan bagi calon perwira yang akan bekerja di atas kapal, serta menambah perbendaharaan karya ilmiah di Perpustakaan PIP Semarang

1.6.4. Penulis

Bagi penulis, penulisan skripsi ini sebagai tambahan bagi ilmu pengetahuan dan meningkatkan kesadaran penulis terhadap pentingnya perawatan pada sistem kelistrikan pada *bow thruster*..



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kajian Teori (*Grand Theory*)

Kajian teori ini sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari pada penulisan. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk mengetahui permasalahan atau memahami latar belakang dari timbulnya lahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penulisan penulisan yang sudah ada dan untuk mempermudah pembahasan mengenai permasalahan, maka perlu adanya kajian terhadap teori-teori yang relevan sebagai pembahasan dan pemecahan masalah mengenai terkikisnya *bow thruster* di MV. Crystal Jade dan teori yang menerangkan *bow thruster* sebagai salah satu komponen utama dari permesinan bantu yang menunjang *manouvering* tersebut, oleh karena itu dari *bow thruster* penulis akan menjelaskan tentang beberapa teori mengenai *bow thruster*.

2.1.1. *Bow Thruster*

Bow thruster adalah suatu alat pendorong yang dipasang pada kapal- kapal tertentu untuk membantu *manouvering* kapal. Pada saat *manouver* dilakukan, posisi kapal amatlah sulit untuk melakukan olah gerak yang lingkaran putarnya berdiameter kecil. Sehingga dibutuhkan alat pendorong ini agar menghasilkan olah gerak kapal yang efisien.

Menurut buku introduction to marine engineering oleh D.A taylor (1996) *bow thruster* adalah perangkat pendorong yang dipasang

pada kapal jenis tertentu untuk meningkatkan manouver sebuah kapal. Thruster unit terdiri dari sebuah baling-baling yang dipasang secara melintang di sebuah terowongan pada lambung kapal dan di perangkati dengan beberapa alat bantu gerak seperti sebuah motor listrik. Selama operasi air dihisap atau ditekan oleh baling-baling sehingga mengalir melalui terowongan untuk mendorong kapal kesamping kiri atau kann sesuai yang dikehendaki. Pesawat ini biasanya dikontrol dari anjungan kapal dan penggunaan pesawat ini paling efektif ketika kapal tersebut *slow speed* atau ketika *stasioner*.

Dalam buku manual book instruction of *Bow Thruster* Kawasaki KT-B series (1982) *Bow Thruster* adalah sebuah perangkat pendorong melintang dengan baling-baling yang dipasang pada terowongan di lambung haluan kapal sehingga putaran yang dihasilkan oleh baling- baling yang dipasang pada terowongan di lambung haluan kapal.

Sehingga memudahkan kapal ketika meninggalkan dermaga dan ketika akan berlabuh kedermaga, pesawat ini juga membantu meningkatkan manouver kapal saat berjalan pada kecepatan rendah atau saat kapal dijalur sempit. Kawasaki KT-B jenis *Bow Thruster* adalah Thruster yang dikendalikan dengan pitch controller yang mana mekanisme pengontrolan didapat dari pitch propeller itu sendiri.

Yaitu sebuah *bow thruster* yang menggunakan tenaga propeller untuk mengubah arah gerak kapal, contoh jenis *bow thruster* yaitu :

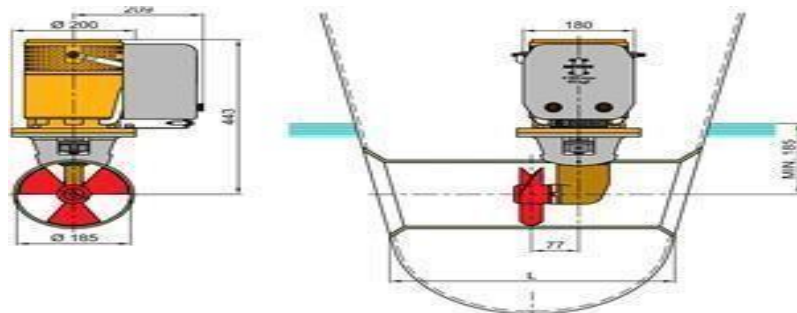
2.1.1.1 Tunnel Thruster

2.1.1.2 Retractable Thruster

2.1.1.3 Azimuth Thruster

2.1.1.1 Tunnel Thruster

Tunnel Thruster adalah suatu alat bantu atau terowongan propulsi yang menjadi satu sistem bersama *bow thruster* yang dibuat untuk menyalurkan aliran air laut agar kapal dapat mudah dalam melakukan olah gerak. *Tunnel thruster* yang berbentuk terowongan berada pada bagian depan samping kapal (belakang sekat haluan) arah garis melintang. Digerakkan dengan mesin hidrolis dan elektrimotor untuk menggerakkan tunnel thruster dengan tenaga 15 kw sampai 1300 kw. Struktur *tunnel thruster* menggunakan baja, aluminium dan FRP tergantung pada material kapal secara umum atau jenis kapal (seperti : kapal FRB menggunakan FRP, kapal baja menggunakan plat baja, dll). Bagian *tunnel thruster* terdiri dari terowongan/tunnel tenaga penggerak utama, kontrol panel elektrik dan kontrol kemudi.



Gambar 2.1. Bow thruster

2.1.1.2 Retractable Thruster

Retractable thruster hampir sama dengan *tunnel/terowongan*, tetapi dapat ditarik kembali ke dalam sarung/bungkus setelah tugas.

Kita dapat menyediakan kemudi hidrolik untuk dapat ditarik masuk dan dikemudikan elektrik dari 20 kW sampai 1000 kW. Motor naik turun, sehingga garis pengarah tidak pernah diputus. Material sarung/bungkus *thruster* dapat berupa aluminium atau konstruksi baja, tergantung pada material kapal. Suatu busi penuh dan main paket di kemudikan hidrolik terdiri dari suatu sistem yang dapat ditarik masuk dengan motor hidrolik, tenaga hidrolik sistem tertutup dengan kendali klep dan suatu panel pengawas utama dengan *joystick* untuk kendali.

2.1.1.3 Azimuth Thruster

Azimuth thruster adalah *bow thruster* yang dapat mampu bergerak atau berputar 360 derajat. Dengan daya yang diperlukan dari 150 kW sampai 1300 kW. *Azimuth thruster* dapat digunakan sebagai alat untuk *manouver* atau olah gerak kapal dan dapat juga digunakan untuk tenaga dorong. Setiap tenaga dorong dapat dioptimalkan untuk kecepatan kapal atau daya dorong untuk mencapai kecepatan maksimum. *Azimuth thruster* dalam bentuk Z-Drive dengan tenaga dorong mesin

diesel dan dapat di kontrol langsung dari mesin kemudi atau dalam bentuk L-Drive yang menggunakan tenaga dorong elektrik motor dan di kontrol dengan motor hidrolis mengemudi. Sistem kendali *Azimuth thruster* dapat dihubungkan dengan sistem auto pilot.

2.1.2. Bagian-Bagian *Bow Thruster* System

Bow thruster system terdiri atas bagian-bagian yang berfungsi untuk menjalankan system tersebut. Bagian-bagian utama yang membangun *bow thruster* sytem yaitu:

2.1.2.1. *Thruster assembly*

2.1.2.1.1. *Drive motor*

Electromotor merupakan komponen dari *bow thruster* yang berfungsi sebagai sumber atau daya penggerak. Prinsip kerja dari *electromotor* adalah mengubah energi listrik menjadi energi mekanik.

Komponen utama dari *electromotor* yaitu stator dan rotor. Stator adalah bagian *electromotor* yang diam dan rotor adalah bagian *electromotor* yang bergerak (berputar).

2.1.2.1.2. *Power transmission gear*

Power transmission gear adalah sistem roda gigi transmisi yang berfungsi untuk koversi torsi dan

kecepatan (putaran) dari *drive* motor menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk diteruskan ke penggerak akhir (*propeller*). Konversi ini mengubah kecepatan putar yang tinggi menjadi lebih rendah tetapi lebih bertenaga, atau sebaiknya. Secara umum

transmisi sebagai salah satu komponen sistem pemindah tenaga (*power train*) yang mempunyai fungsi sebagai berikut : meneruskan tenaga/putaran mesin dari kopling ke poros propeler (*propeller shaft*), merubah momen yang dihasilkan mesin sesuai dengan kebutuhan (beban mesin dan kondisi lingkungan).

Berikut penjelasan dari beberapa part yang terdapat dalam gear transmission:

- a. *Input shaft* (poros input) adalah komponen yang menerima moment output dari unit kopling,poros input juga berfungsi untuk meneruskan putaran dari kopling ke *mainshaft* (poros utama),sehingga putaran bisa diteruskan ke roda gigi pada *mainshaft*. *Input shaft* juga sebagai poros dudukan

bearing, selain itu berfungsi juga sebagai oli untuk melumasi bagian dari pada *input shaft* tersebut.

b. *Main shaft* (poros utama) berfungsi sebagai tempat dudukan gear, *sinchromest*, *bearing* dan poros penerus putaran dari *input shaft* sehingga sebagai poros penerus putaran dari *input shaft* putaran dapat di teruskan ke output shaft, *main shaft* juga berfungsi sebagai saluran tempat jalannya oli.

c. *Output shaft* (poros output) adalah komponene yang menerima momen outout dari *main shaft*. Fungsi output shaft yaitu untuk meneruskan putaran dari *main shaft* ke propeller, sehingga putaran dari motor driver dapat menggerakkn propeller.

d. *Clutch housing* adalah rumah dari kopling yang berfungsi sebagai pelindung kopling, *clutch housing* juga berfungsi sebagai tempat dudukan dari pada *input shaft*.

Bearing berfungsi untuk menjaga kerenggangan dari pada *shaft* (poros), agar pada saat unit mulai bekerja komponen yang

ada di dalam *transmission unit* tidak terjadi kejutan, sehingga *transmission unit* dapat bekerja dengan halus.

2.1.2.1.3. *Propeller*

Propeller (baling-baling) adalah suatu alat yang berfungsi untuk memindahkan tenaga dengan

mengkonversikan gerakan rotasi menjadi daya dorong untuk menggerakkan sebuah kapal dengan memutar dua atau lebih bilah kembar (*propeller blade*) dari sebuah poros utama.

Putaran dari *propeller blade* pada sebuah propeller berperan untuk memproduksi gaya yang mengaplikasikan Prinsip *Bernoulli* dan Hukum gerak *Newton*, menghasilkan sebuah perbedaan tekanan antara permukaan depan dan belakang bilah tersebut. Bagian-bagian dari

propeller yaitu *propeller hub*, *propeller blade* dan *propeller pitch controlling mechanism*.

- a. *Propeller hub* adalah poros dengan kotak penyalur minyak pelumas, system hidrolis dengan tangki minyak dan pompa, dan system control dari jarak jauh. bagian dari

propeller yang berfungsi menerima putaran dari *output shaft* pada *power transmission gear* untuk diteruskan ke propeller blade.

b. *Propeller blade* adalah bagian dari propeller yang berbentuk bilah kembar atau daun kemudi yang berfungsi mengubah putaran yang diterima *propeller hub* menjadi sumber daya dorong.

c. *Propeller pitch controlling* adalah bagian dari propeller yang berfungsi untuk mengontrol propeller blade, yaitu mengubah sudut *propeller blade*, sehingga daya dorong yang dihasilkan dapat dikendalikan sesuai dengan yang diinginkan.

2.1.2.2. *Pitch control device*

2.1.2.2.1. *Remote control device*

Remote control device adalah sistem control jarak jauh. Pada *bow thruster system* ini menggunakan jenis kontrol listrik. Fungsi *control system* yaitu mengirim perintah untuk mengubah *pitch propeller* yang dikontrol dari anjungan ke katup selenoid untuk mengontrol propeller blade angle untuk menyesuaikan kondisi dan mengunci *pitch propeller*.

2.1.2.2.2. *Hidroulic unit*

Hydraulik system merupakan suatu unit peruba atau pemindah daya dengan menggunakan media penghantar berupa *fluida* cair untuk menghasilkan daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan. Dimana *fluida*

penghantar ini dinaikkan tekanannya oleh pompa pembangkit tekanan yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan *fluida* pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur.

Komponen-komponen yang membangun *hydraulic system* antara lain:

- a. *Hydraulic pump* merupakan bagian dari *hydraulic system* yang berfungsi sebagai sumber tenaga untuk mensirkulasikan *fluida*, yaitu putaran pompa menggerakkan dua gear sehingga putaran antar gear tersebut menghisap dan menekan *fluida* masuk dan

keluar dari pompa yang akan menjadi sumber energy tekan pada fluida, dan di gunakan sebagai pompa hidrolik.

- b. *Hydraulic oil tank* adalah untuk menyimpan sejumlah oil. Pada saat system hidrolik tidak beroperasi, oli dalam tanki levelnya lebih tinggi dibandingkan pada saat beroperasi.

Pada saat pengisian oli pada tanki, bisa saja walaupun sudah terlihat sudah penuh namun setelah dioperasikan levelnya akan turun.

- c. *Check valve* adalah katup satu arah yang berfungsi sebagai pengarah aliran agar aliran fluida tidak membalik dan menimbulkan masalah pada pompa karena bekerja ekstra dan juga sebagai *pressure control*

(pengontrol tekanan) baik yang berupa cairan maupun gas.

- d. *Pilot operated check valve* dirancang untuk aliran cairan hidrolik yang dapat mengalir bebas pada satu arah dan menutup pada arah lawannya, kecuali ada tekanan cairan yang

dapat membuka. *Pilot operated check valve* berfungsi sebagai pintu satu arah mencegah *feedback* dari arah yang berlawanan dari fluida yang seharusnya bekerja.

e. *Control pressure valve* berfungsi untuk membatasi tekanan operasional dalam sistem hidraulik, yaitu mengatur tekanan agar penggerak hidraulik dapat bekerja secara berurutan, serta untuk mengurangi tekanan yang mengalir dalam saluran tertentu menjadi kecil.

f. *Flow control valve* digunakan untuk mengatur volume aliran yang berarti mengatur kecepatan gerak *actuator* (piston).

Fungsi katup ini adalah untuk membatasi kecepatan maksimum gerak piston atau motor hidraulik. Untuk membatasi daya yang bekerja pada sistem, untuk menyeimbangkan aliran yang mengalir pada cabang- cabang rangkaian.

2.1.2.2.3. *Universal joint*

Universal joint merupakan komponen yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dari drive motor dan meredam deviasi dari motor, *axis* dan *input shaft axis* pada instalasi *thruster* system.

2.1.2 Cara Kerja *Bow Thruster*

Prinsip kerja *bow thruster* adalah mengubah energi mekanik menjadi energi kinetik atau daya dorong. Proses kerja dari *bow thruster* adalah sumber energi listrik dari generator diubah menjadi energi mekanik oleh *electromotor*, proses tersebut terjadi karena adanya perbedaan induksi magnet yang relative anantara stator dan rotor pada *electromotor*, hal tersebut mengakibatkan rotor berputar. Putaran rotor pada *electromotor* diteruskan ke gear transmission, pada gear transmission putaran tersebut masuk dari input shaft kemudian disalurkan ke main shaft, pada main shaft terdapat roda gigi yang berfungsi mengatur putaran dari *electromotor* diteruskan ke penggerak akhir. Setelah putaran sesuai yang diharapkan maka putaran pada main *shaft* disalurkan ke *output shaft* untuk menggerakkan propeller. *Propeller hub* menerima putaran dari *output shaft* pada transmission gear untuk memutar propeller blade. Setelah *propeller blade* berputar maka timbullah gaya kinetik, gaya kinetik tersebut terjadi akibat adanya gaya axial antara *propeller blade* dengan media (air), sehingga menghasilkan gaya dorong. Pada *propeller*

blade dapat diatur blade angle nya untuk mengontrol *pitch propeller* sesuai yang diharapkan oleh anjungan.

2.2. Kajian Variabel/Fokus Penelitian

Menurut Danim (2011:72) Variabel penelitian merupakan suatu pernyataan yang membuat sebuah kata, istilah atau konsep menjadi dapat dipersepsi secara jelas, memuat nilai-nilai empiris dan dalam banyak hal dapat diukur.

Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam mempelajarinya maka di bawah ini akan dijelaskan pengertian dari istilah-istilah tersebut:

2.2.1. *Hydrolic Pump*: Pompa dari *hydrolic oil* yang difungsikan untuk membalik posisi *blade* yang digunakan untuk membalik dorongan *bow thruster*.

2.2.2. *Electro Motor*: Motor yang digerakkan dengan tenaga listrik bertegangan bolak-balik 420V yang berasal dari generator.

2.2.3. *Blade*: Adalah baling-baling yang digunakan untuk mendorong air agar proses *manouver* kapal menjadi lebih cepat.

2.2.4. *Shaft*: Penerus putaran dari *electric motor* ke *propeller*.

2.2.5. *Spindel*: Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas

2.2.6. *Jet Thruster*: Adalah sebuah tipe pompayang mengambil suction dari dasar ataumendekati dasar dari kapal dan discharge ke bagian kanan atau kiriyang mendorong sampai 360 derajat.

2.3. Kajian Penilitan Terdahulu

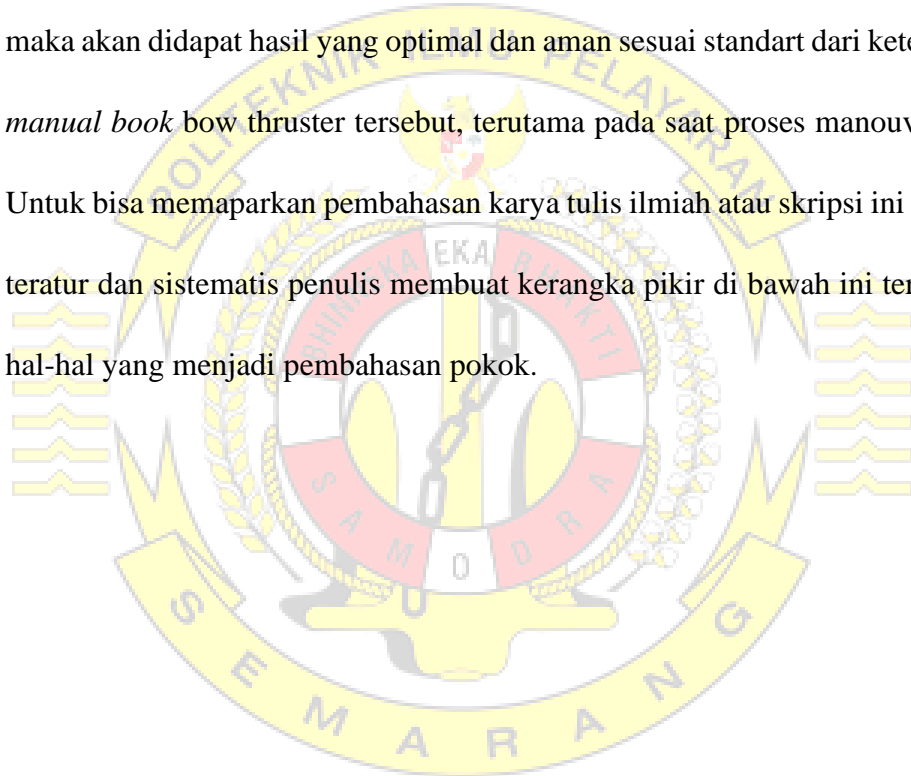
Tabel 2.1: Penelitian Terdahulu

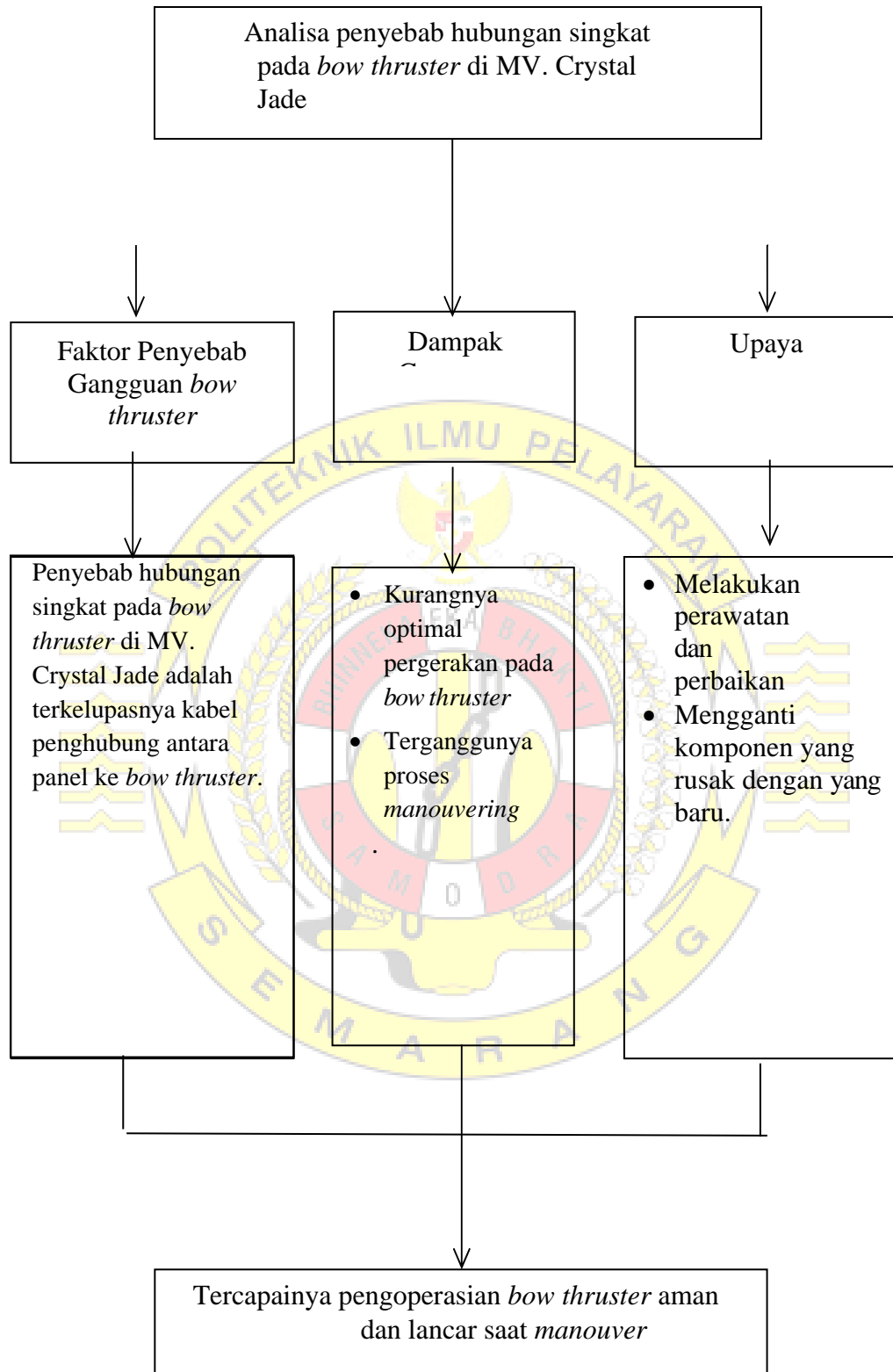
Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian Terdahulu	Hasil Penelitian Ini
Rizki Rachmatullah (2019)	Analisis Penyebab Terjadinya Gangguan pada Electro Motor Penggerak Bow Thruster di MV. SINAR SUMBA	Penyebabnya adalah overload pada electro motor, kurangnya perawatan pada bearing, jam kerja bearing melebihi batas	Penyebab hubungan singkat pada <i>bow thruster</i> di MV. Crystal Jade adalah terkelupasnya kabel penghubung antara panel ke <i>bow thruster</i>
Soni Hadi Priyono (2018)	Analisis Terjadinya Overload Pada Bow Thruster Terhadap Kelancaran Manouvering di SV. TEMASSEK	Penyebabnya adalah daya arus start awal kurang mencukupi dan perwira jaga tidak mematuhi prosedur pengoperasian bow thruster	
Dimas Ricky Setiawan (2019)	Analisa Pengoperasian Bow Thruster Pada Saat Manouver di MV. NUSANTARA SEJATI	Penyebabnya yaitu sistem kontrol dari pesawat bantu bow thruster tidak bekerja dengan baik	

2.4. Kerangka Berpikir

Dalam hal ini penulis akan memaparkan beberapa kerangka pikir secara bagan alur dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan tentang penyebab hubungan singkat pada *bow thruster*.

Dengan penanganan serta perawatan pada komponen sistem kelistrikan *bow thruster* yang direncanakan dengan ketentuan yang sesuai maka akan didapat hasil yang optimal dan aman sesuai standart dari ketentuan *manual book* *bow thruster* tersebut, terutama pada saat proses manouvering. Untuk bisa memaparkan pembahasan karya tulis ilmiah atau skripsi ini secara teratur dan sistematis penulis membuat kerangka pikir di bawah ini terhadap hal-hal yang menjadi pembahasan pokok.





Gambar 2.2. Kerangka pikir penelitian

2.5. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka pikir yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan hipotesisnya yaitu terdapat hubungan yang sangat berpengaruh antara kondisi *bow thruster* terhadap proses manuver di kapal MV. Crystal Jade.

Terdapat faktor yang menyebabkan motor listrik tidak bekerja dengan optimal disebabkan karena kerusakan pada kabel instalasi bow thruster.

2.5.1. Terdapat dampak pada proses manuver yang tidak optimal karena terkikisnya kabel pada instalasi bow thruster.

2.5.2. Terdapat upaya yang dilakukan agar menghindari terjadinya pengikisan pada kabel instalasi dengan mengecek dan meningkatkan perawatan terhadap instalasi kelistrikan bow thruster tetap sesuai standar serta melakukan penggantian komponen yang sudah rusak

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

Setelah melaksanakan identifikasi masalah dan dilakukan pembahasan terhadap data yang diperoleh, maka ditarik simpulan dan saran sebagai berikut:

5.1. Simpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, tentang ”Apa yang menyebabkan hubungan singkat pada *bow thruster* di kapal MV.Crystal Jade” tahun 2022 dengan teknik analisa data menggunakan metode Analisis SWOT, maka penulis menarik kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1. Penyebab terjadinya hubungan singkat pada *bow thruster* di kapal MV. Crystal Jade. yaitu timbulnya korosi pada pipa penyangga yang menyebabkan kabel terkelupas sehingga terjadi gesekan yang menimbulkan hubungan singkat.
- 5.1.2. Dampak dari terjadinya hubungan singkat pada *bow thruster* di kapal MV. Crystal Jade adalah terganggunya proses manouvering di atas kapal.
- 5.1.3. Upaya mengatasi hubungan singkat pada *bow thruster* di kapal MV. Crystal Jade adalah dengan mengganti kabel instalasi yang terkelupas dengan kabel baru atau memberi pelindung pada kabel instalasi *bow thruster*.

5.2. Saran

Sesuai permasalahan yang telah dibahas dalam skripsi ini, penulis ingin memberikan saran yang mungkin dapat bermanfaat untuk mengatasi permasalahan tersebut.

- 5.2.1. Saran dari penulis untuk Masinis 3 di kapal MV. Crystal Jade yaitu memperhatikan *running hours* komponen-komponen *bow thruster* yang rusak dan segera mengganti dengan komponen baru.
- 5.2.2. Apabila proses manouvering di kapal MV. Crystal Jade sebaiknya Masinis 3 segera melakukan analisa faktor penyebab kinerja kurang optimal, apabila sudah ditemukan segera melakukan perbaikan. *Oiler* ketika melakukan tugas jaga sebaiknya mengecek keadaan motor serta melihat tekanan minyak lumas pada *bow thruster* ketika OHN (*One Hour Notice*). Jika membutuhkan penggantian *sparepart* segera lakukan untuk menunjang kinerja permesinan.
- 5.2.3. Sebaiknya setelah melakukan *overhaul* pada *bow thruster*, KKM selalu mengadakan *meeting* di dalam *engine control room* guna membahas pentingnya melakukan *overhaul* pada *bow thruster* dan pembersihan pada filter minyak lumas. Serta mengevaluasi pekerjaan dan penggantian *sparepart* yang sudah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fatimah, Fajar Nuraini, 2016. *Teknik Analisis SWOT*, Quadran, Jakarta.
- Instruction Manual Book of Auxiliary Engine Daihatsu 6DL20*, Sanoyas
Hishino Meisho Corporation, Ehime.
- Moleong. L. J, 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*, PT. Remaja Rosdakarya,
Bandung.
- Moleong. L. J, 2014. *Metode Penelitian Kualitatif, Edisi Revisi*. PT. Remaja
Rosdakarya, Bandung.
- Moleong. L. J, 2016. *Metodologi Penelitian Kualitatif, Edisi Revisi*. PT. Remaja
Rosdakarya. Bandung.
- Mott, Robert L., Alih bahasa oleh Ir. Rines M.T, dkk, 2009. *Elemen-
Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis* (buku 2). Penerbit
ANDI. Yogyakarta.
- Sugiyono, 2012. *Memahami Penelitian Kualitatif*. PT. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. PT.
Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. PT.
Alfabeta. Bandung
- Tim PIP Semarang. 2020. *Buku panduan pedoman penulisan skripsi*,
Semarang
- Widoyoko. Eko Putro. 2014. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka
Pelajar. Yogyakarta

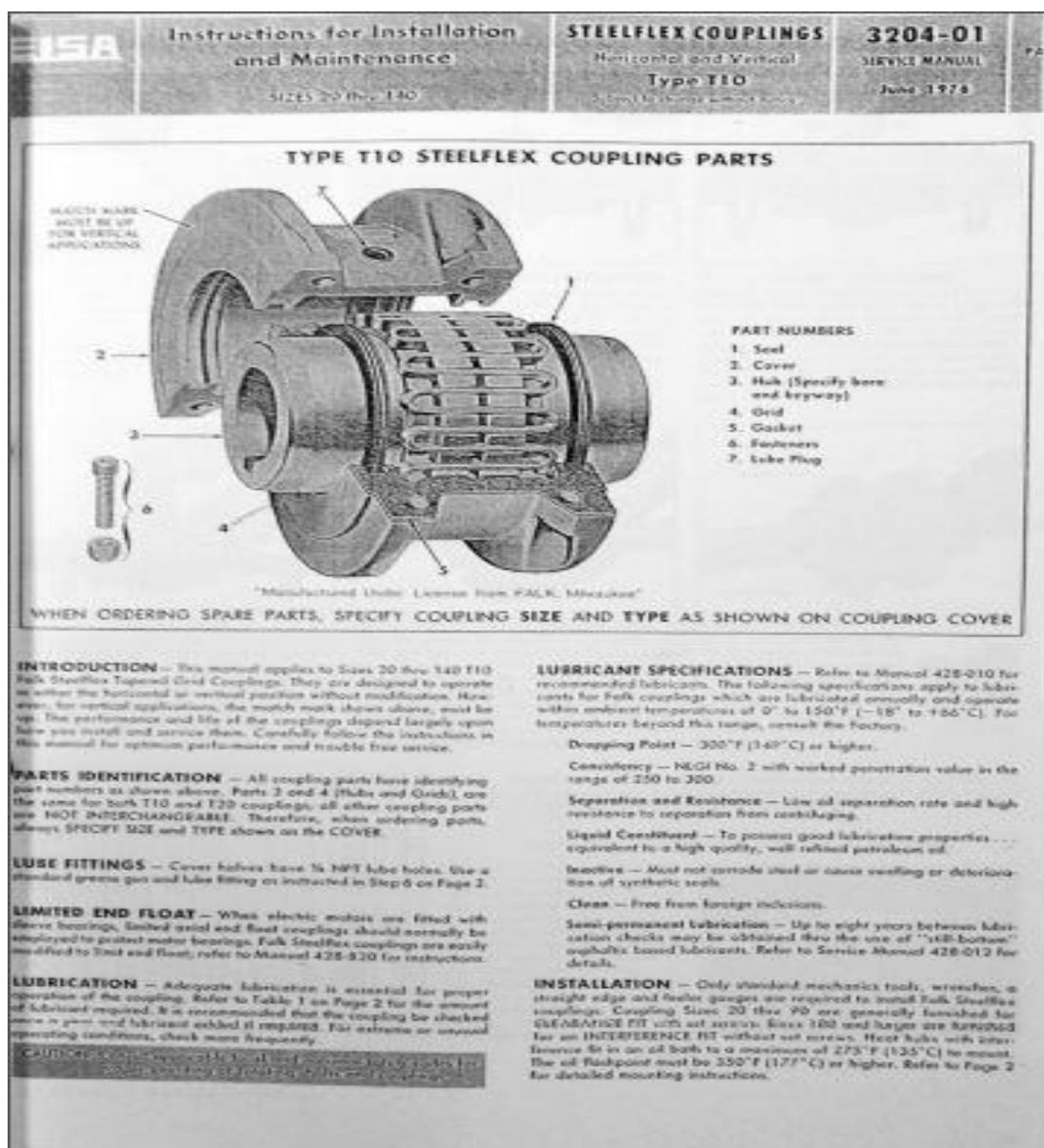
DAFTAR PUSTAKA

- Fatimah, Fajar Nuraini, 2016. *Teknik Analisis SWOT*, Quadran, Jakarta.
- Instruction Manual Book of Auxiliary Engine Daihatsu 6DL20*, Sanoyas
Hishino Meisho Corporation, Ehime.
- Moleong. L. J, 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*, PT. Remaja Rosdakarya,
Bandung.
- Moleong. L. J, 2014. *Metode Penelitian Kualitatif, Edisi Revisi*. PT. Remaja
Rosdakarya, Bandung.
- Moleong. L. J, 2016. *Metodologi Penelitian Kualitatif, Edisi Revisi*. PT. Remaja
Rosdakarya. Bandung.
- Mott, Robert L., Alih bahasa oleh Ir. Rines M.T, dkk, 2009. *Elemen-
Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis* (buku 2). Penerbit
ANDI. Yogyakarta.
- Sugiyono, 2012. *Memahami Penelitian Kualitatif*. PT. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. PT.
Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.
PT. Alfabeta. Bandung
- Tim PIP Semarang. 2020. *Buku panduan pedoman penulisan skripsi*,
Semarang
- Widoyoko. Eko Putro. 2014. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka
Pelajar. Yogyakarta

HALAMAN LAMPIRAN

Lampiran 1

MANUAL BOOK



Sumber: Manual book *Bow Thruster TCT-150* (2020)

CHAPTER IV PROCEDURE OF OPERATION

1. Routine Operation

1.1 Before prime motor to be operated.

- (1) To confirm that oil level in header tank is to standard level with oil level gauge.
- (2) To confirm that stop valve on gravity oil line is open
- (3) To confirm that lamps of indicators are in order with electric power source switched on wheel house control sub. panel.
- (4) With hydraulic pump switched on, hydraulic pump to be operated for 5~10 minutes in order to test propeller pitch controlling to port and starboard side, and set to "0"(ZERO). While hydraulic pump is operated, to confirm that there is no oil leakage at joint part of piping.

1.2 When prime motor to be operated.

- (1) Prime motor should be operated after checking propeller pitch to "0"(ZERO) with hydraulic pump operated.
- (2) Attention to be paid to oil temperature in hydraulic oil tank so that it will not be over 65°C.

1.3 When prime motor to be stopped.

- (1) Prime motor should be stopped after propeller pitch set to "0"(ZERO).
- (2) Hydraulic pump must be stopped after stopped prime motor.

1.4 When thruster is not in use.

- (1) When thruster is not in use, control source switch shall be change to off position certainly.

1.5 When ship's speed is higher than 5 knots.

- (1) When ship's speed is higher than 5 knots, the effectiveness of thruster is reduced and the load change becomes large due to an influence of water flow, which to increase the possibility of adverse affect on the thruster unit. Hence it is recommendable to avoid operation of the thruster without emergency.

CHAPTER VII MAINTENANCE AND INSPECTION

1. Routine Maintenance:

Period	Position	Item Inspected	Measurement to be taken
Daily	Oil level in the header tank	Is the oil level within the specified range?	Supply new oil if decreased. In case the oil decreases frequently, investigate the cause.
Weekly	SF coupling	Check for abnormal vibration or noise.	Investigate the cause such as bolt loose and grease shortage, etc.
	Hydraulic power unit	Check the pressure gauge points to the set pressure: 9.81MPa (100 kgf/cm ²).	Adjust the pressure with the relief valve and then set back the blade angle to 0°.
Monthly	SF coupling	Check each bolt for loose.	Retighten the bolt to specified torque.
	Roller chain (704)(716) Chain bolt (54)(717)	Greasing Greasing	Apply grease to the chain surface. Apply grease to the bolt surface.
	Spring (706)	Make sure that the spring tension is enough strong.	Replace the spring with a spare.
	Feedback rod (44) Feedback box (701)	Greasing Greasing	Apply grease to the rod surface. Apply grease to the sprocket gear.
	Hydraulic pump unit and piping	Check for oil leakage from joint parts of piping.	Retighten the flange bolt if the oil leaks. Replace the packing if necessary.
Quarterly	Oil in the header tank and the gear housing	Check for contamination in the oil. Check for moisture by pumping up the oil from the gear housing with the hand pump.	Replace the oil if contaminated excessively or any moisture is contained. <u>Oil change standard:</u> When the oil contamination exceeds to NAS 11 CLASS or NAS 10 CLASS. (Refer to "Maintenance Standard of Lubricating Oil")
Semi-Annually	SF coupling	Greasing	Remove the both plugs and supply grease from either hole until the excessive oil comes out from the other hole. Make sure that the plugs are tightened firmly.
	Shafts	Check for cracks or other defects.	Replace the shaft depending on the condition of damage.
	Oil in the header tank and the gear housing	Check for contamination in the oil. Check for moisture by pumping up the oil from the gear housing with the hand pump.	Replace the oil if contaminated excessively or any moisture is contained. <u>Oil change standard:</u> When the oil contamination exceeds to NAS 11 CLASS or NAS 10 CLASS. (Refer to "Maintenance Standard of Lubricating Oil")

Period	Position	Item Inspected	Measurement to be taken
Dry-docking	Thruster body	Check for oil leakage from joint parts of the body.	In any case of oil leakage, disassemble the part and replace the O-ring and/or packing.
	Oil change in the gear housing	Check for contamination and moisture in the oil.	Tighten the stop valve of the gravity oil line and drain the oil from the plug (101) at bottom of the gear housing. As to the lubricating oil in the hub, pull out the air plug (101) and drain the oil.
	Propeller blades	Check the blades for deformations, defects, and cracks.	Recondition by polishing. Repair or replace the blade depending on the extent of defects and deformations.
	Inside the gear housing	Remove the peephole cover and check for damages on gears.	Replace the gear with new one if damaged. At that time, adjust the backlash for optimum gear contact.
	Bolts	Check the bolts for cracks and loose.	Retighten the bolt if loosened. Replace the bolt if cracked.
	Alumi anode in the duct		Replace the Alumi anode if necessary.
	Duct	Check for the injurious corrosion and cracks on welding parts of the duct.	Re-weld and/or repaint the part.
	Gear housing and intermediate cover	Check for the injurious corrosion on the gear housing and the intermediate cover.	Remove the corrosion part and repair with repairing materials. Remove the intermediate cover (17) and repaint both inner and outer sides.
	Oil supply into the gear housing		Supply oil from the header tank. At that time, pull out the plugs of (101) and (102) to release the air from the hub body and the gear housing. Check that there is no air left in the hub body or the gear housing.

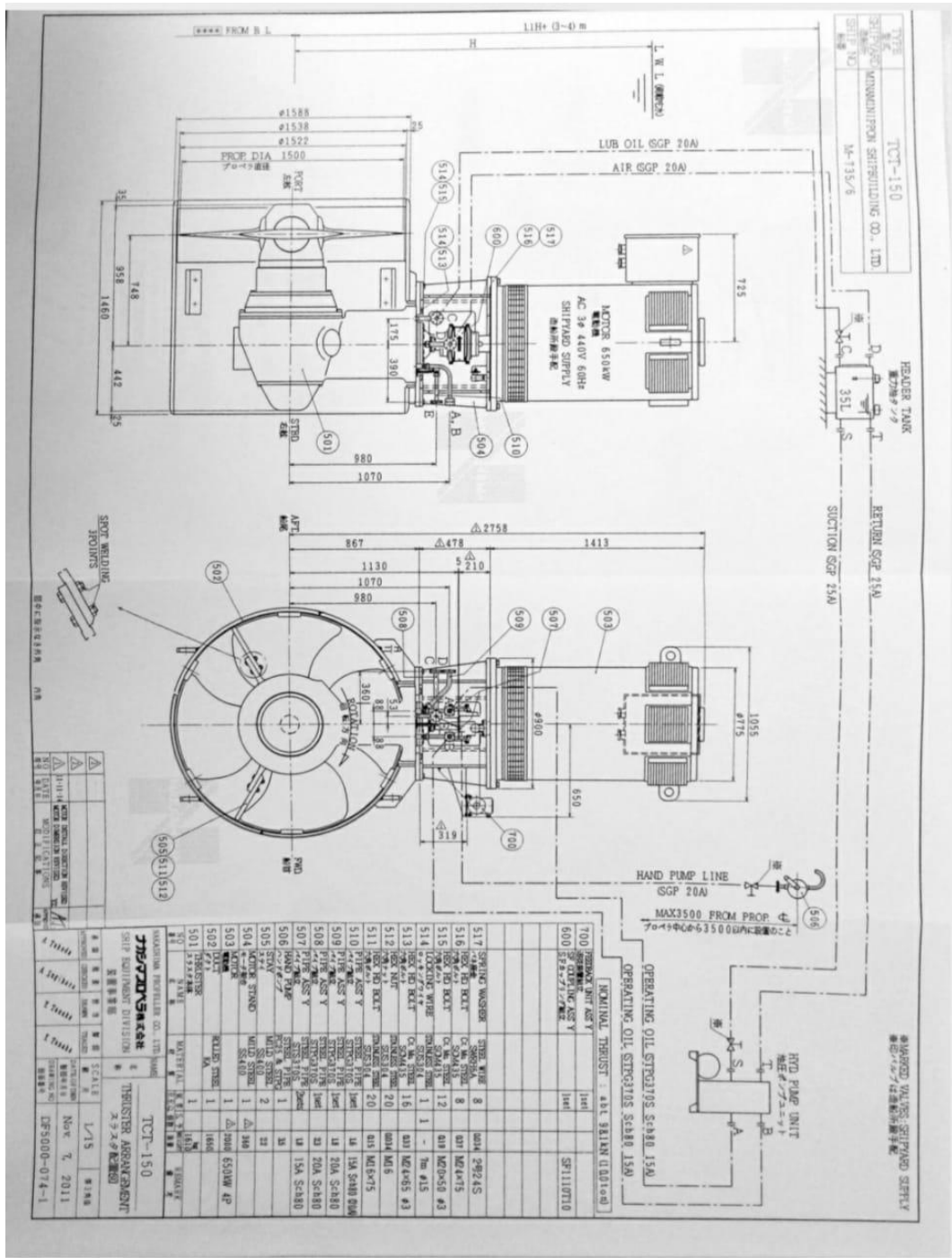
Period	Position	Item Inspected	Measurement to be taken
Dry-docking	Shaft sealing device (11)(SC2A-200)		Remove the intermediate cover (17) and clean off the ocean attachments near the sealing device. Pull out each drain plug between sealing rings of No.1, 2, and 3 and drain the lubricating oil in the chambers. Keep this condition for 8 hours with the stop valve of the header oil line open and check for oil leakage. In any case of oil leakage, replace the sealing ring or liner. After completing this sealing test, tighten the bottom plugs and supply lubricating oil into each chamber from the upper plugs. Tighten the plugs firmly without fail.

2. Maintenance Standard of Component Part and Oil :

Part	Description of Standard
O-ring (Thruster body)	Replace whenever disassembled.
Packing (Oil sheet packing)	Replace whenever disassembled.
Oil seal (Thruster body)	Replace whenever disassembled.
Rubber hose (106)	Replace every 6 years or whenever disassembled.
SF coupling	See "Instruction Book of SF Coupling Type T10".
Lubricating oil in the gear housing	Replace at every dry-docking or when the oil contamination exceeds to NAS 11 CLASS or NAS 10 CLASS. (Refer to "Maintenance Standard of Lubricating Oil")
Lubricating oil in header tank	Replace at every dry-docking or when the oil contamination exceeds to NAS 11 CLASS or NAS 10 CLASS. (Refer to "Maintenance Standard of Lubricating Oil")
Shaft sealing device (11)	Replace every 6 years or whenever necessitated.

3. Oil and Resin:

Position/Part	Special Oil/Resins
Gear housing Header tank	Gear oil See Recommended Gear Oil ISO VG 68 Quantity required Gear housing : abt. 170 L Header tank : abt. 35 L Total : abt. 205 L
Sealing device chambers	Gear oil See Recommended Gear Oil Quantity required ISO VG 68 See Instruction manual for sealing device
SF coupling	Grease Quantity required : abt. 500 g (Lithium system)
Liquid packing at oil sheet packing part	Three Bond 1102 Apply thinly and evenly. (Three Bond Co. Ltd.)



標準図

TCT-150 PARTS LIST

DWG. NO. DF0000-003-1

品番 part no.	Name	名 称	数量 Q'ty		材質 Material	備 考 Remarks
			work- ing	spare		
1	GEAR HOUSING	ギヤハウジング	1		Iron Casting	
2	HUB BODY	ハブボディ	1		Ni. Al. Bronze	
3	BLADE	ブレード	4		Ni. Al. Bronze	
4	PISTON	ピストン	1		Ni. Al. Bronze	
5	CROSS HEAD	クロスヘッド	1		Carbon Steel Casting	
6	CRANK RING	クランクリング	4		Cr. Mo. Steel	
7	PROPELLER SHAFT	プロペラ軸	1		Carbon Steel Forging	
8	PINION DRIVE SHAFT	ピニオンドライブ軸	1		Cr. Mo. Steel	
9	CROWN WHEEL	カサ歯車	1		Cr. Mo. Steel	
10	CROWN WHEEL HUB	歯車ハブ	1		Carbon Steel Forging	
11	SHAFT SEALING DEVICE	軸封装置	1		Iron Cast. & Nitril Rubber	
12						
13	BEARING HOUSING	ベアリングハウジング	1		Iron Casting	
14	BEARING HOUSING	ベアリングハウジング	1		Iron Casting	
15	PROTECTION PLATE	プロテクションプレート	1		Ni. Al. Bronze	
16	SEAL HOUSING	シールハウジング	1		Ni. Al. Bronze	
17	INTERMEDIATE COVER	中間カバー	1		Mild Steel	
18	HEX. HD. BOLT	六角ボルト	4		Stainless Steel	Tm=28N·m(2.9kg·m)
19	END COVER	エンドカバー	1		Iron Casting	
20	O.T. TUBE	OT管	1		Carbon Steel	
21	O.D. BOX (INSIDE)	ODボックス内筒	1		Cr. Mo. Steel	
22	O.D. BOX (OUTSIDE)	ODボックス外筒	1		Ni. Al. Bronze	
23	DISTANCE WASHER	ディスタンスワッシャー	1		Mild Steel	
24	DISTANCE RING	ディスタンスリング	1		Mild Steel	
25	BLADE BOLT	ブレードボルト	20		Copper Alloy Rod	Tm=313N·m(31.9kg·m) with MoS2 Paste
26	DOWEL BOLT	ダウエルボルト	4		Copper Alloy Rod	Tm=313N·m(31.9kg·m) with MoS2 Paste
27	HUB FLANGE BOLT	ハブフランジボルト	12		Stainless Steel	Tm=356N·m(36.3kg·m) with MoS2 Paste

P-1/6

NAKASHIMA PROPELLER CO., LTD.
*** SHIP EQUIPMENT DIVISION ***

Lampiran 2

PART LIST

標準図 TCT-150 PARTS LIST DWG. NO. DF0000-003-1

品番 part no.	Name	名称	数量 Qty		材質 Material	備考 Remarks
			work- ing	spare		
1	GEAR HOUSING	ギヤハウジング	1		Iron Casting	
2	HUB BODY	ハブボディ	1		Ni. Al. Bronze	
3	BLADE	ブレード	4		Ni. Al. Bronze	
4	PISTON	ピストン	1		Ni. Al. Bronze	
5	CROSS HEAD	クロスヘッド	1		Carbon Steel Casting	
6	CRANK RING	クランクリング	4		Cr. Mo. Steel	
7	PROPELLER SHAFT	プロペラ軸	1		Carbon Steel Forging	
8	PINION DRIVE SHAFT	ピニオンドライブ軸	1		Cr. Mo. Steel	
9	CROWN WHEEL	冠歯車	1		Cr. Mo. Steel	
10	CROWN WHEEL HUB	歯車ハブ	1		Carbon Steel Forging	
11	SHAFT SEALING DEVICE	軸封装置	1		Iron Cast. & Nitril Rubber	
12						
13	BEARING HOUSING	ベアリングハウジング	1		Iron Casting	
14	BEARING HOUSING	ベアリングハウジング	1		Iron Casting	
15	PROTECTION PLATE	プロテクションプレート	1		Ni. Al. Bronze	
16	SEAL HOUSING	シールハウジング	1		Ni. Al. Bronze	
17	INTERMEDIATE COVER	中間カバー	1		Mild Steel	
18	HEX HD BOLT	六角ボルト	4		Stainless Steel	Tm=20N・m(2.0kg・m)
19	END COVER	エンドカバー	1		Iron Casting	
20	O.T. TUBE	OT管	1		Carbon Steel	
21	O.D. BOX (INSIDE)	ODボックス内筒	1		Cr. Mo. Steel	
22	O.D. BOX (OUTSIDE)	ODボックス外筒	1		Ni. Al. Bronze	
23	DISTANCE WASHER	ディスタンスワッシャー	1		Mild Steel	
24	DISTANCE RING	ディスタンスリング	1		Mild Steel	
25	BLADE BOLT	ブレードボルト	20		Copper Alloy Rod	Tm=313N・m(31.5kg・m) with MoS2 Paste
26	DOWEL BOLT	ダウエルボルト	4		Copper Alloy Rod	Tm=313N・m(31.5kg・m) with MoS2 Paste
27	HUB FLANGE BOLT	ハブフランジボルト	1.2		Stainless Steel	Tm=358N・m(36.3kg・m) with MoS2 Paste

NAKASHIMA PROPELLER CO., LTD.
*** SHIP EQUIPMENT DIVISION ***

Sumber: Manual book *Bow Thruster TCT-150* (2020)

Lampiran 3

FOTO











Lampiran 4

TRANSKRIP WAWANCARA I

Hasil wawancara penulis dengan KKM di MV. Crystal Jade yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik Wawancara :

Penulis / *Engine Cadet* : Muh. Ali Thooyibin

KKM / *Chief Engineer* : Paulus Duma

Tempat, Tanggal : Engine Control Room, 15 Februari 2020

Penulis : “Selamat sore, *Chief*. Boleh minta waktunya sebentar?”

KKM : “Iya det, bagaimana?”

Penulis : “Saya ingin menanyakan tentang kerusakan *Bow Thruster Chief*.”

KKM : “Iya, memangnya kenapa det?”

Penulis : “Apa yang jadi penyebab *bow thruster* mengalami hubung singkat *Chief*?”

KKM : “Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan *Bow Thruster* mengalami hubung singkat, misalnya bahan material yang sudah rusak tapi tidak segera diganti, ketidak layakan kabel juga menjadi faktor penting dalam mengikisnya *Bow Thruster*.”

Penulis : “Kenapa bisa terjadi seperti itu *Chief*?”

KKM : “Kita sudah order beberapa kali tapi juga tak kunjung datang untuk komponen yang baru. Adapun yang dating tapi tidak sesuai.”

Penulis : “Dari pengalaman yang sudah terjadi, dampak apa yang bisa terjadi akibat rusaknya *bow thruster Chief*?”

KKM : “Biasanya yang paling sering bermasalah menurunnya performa motor apabila masalah tersebut tidak segera di atasi maka akan menyebabkan putaran tidak seimbang atau bahkan bisa retak.”

Penulis : “Kenapa bisa seperti itu *Chief*?”

KKM : “Sebab, kedua komponen tersebut terhubung langsung dengan *bow thruster* apabila kedua komponen tersebut rusak dan dibiarkan secara terus-menerus pada saat beroperasi dapat menggesek *bow thruster* dan lama-lama komponen *bow thruster* terkikis.”

Penulis : “Oalah begitu *Chief*. Terus bagaimana upaya untuk mencegah agar tidak terulang kembali?”

KKM : “Iya, bisa dilakukan manajemen perawatan dan perbaikan sesuai dengan *Planned Management System* (PMS) dan harus berpedoman dengan manual book, apabila terjadi kerusakan seperti itu segera lakukan *overhaul* dan ganti komponen tersebut dengan yang baru untuk mengantisipasi kerusakan pada komponen lain.”

Penulis : “Siap *Chief*, Terima kasih telah meluangkan waktunya untuk menjawab pertanyaan dari saya.”

KKM : “Iya sama-sama det, belajar yang rajin apabila ada masalah yang tidak kamu pahami bertanyalah kepada, Masinis I, II, III.”

Penulis : “ *Chief*, terima kasih atas pengetahuan yang telah diberikan kepada saya.”

Lampiran 5

TRANSKRIP WAWANCARA II

Hasil wawancara penulis dengan Masinis 3 di MV. Crystal Jade yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik Wawancara :

Penulis / *Engine Cadet* : Muh. Ali Thoyyibin

Masinis 3 : Wahid Ardiansah

Tempat, Tanggal : Kamar Masinis 3, 20 Februari 2020

Penulis : “Selamat malam, bas. Mohon izin mengganggu waktunya”

Masinis 3 : “Iya det, bagaimana?”

Penulis : “Saya ingin bertanya tentang rusaknya *crank pin bearing* bas.”

Masinis 3 : “Iya, memangnya kenapa det?”

Penulis : “Apa yang menyebabkan *bow thruster* mengalami bas?”

Masinis 3 : “Ada beberapa faktor penyebabnya misalnya usia motor *bow thruster* itu sendiri, keterlambatan penggantian *spare part*, kualitas kabel, minimnya ketersediaan *sparepart*”

Penulis : “Kenapa bisa terjadi seperti itu bas?”

Masinis 3 : “Iya, tapi faktor utamanya adalah masalah kelistrikan mengakibatkan *bow thruster* mengalami hubung singkat”

Penulis : “Lalu, dampak apa yang bisa terjadi akibat rusaknya *bow thruster*?”

Masinis 3 : “Proses *maneuvering* menjadi terhambat. Biasanya menurunnya performa motor diesel generator apabila masalah tersebut tidak segera diatasi maka akan menyebabkan putaran *bow thruster* tidak seimbang atau bahkan *bow thruster*

bisa retak.”

Penulis : “Kenapa bisa seperti itu bas?”

Masinis 3 : “Sebab, kedua komponen *bow thruster* dan *kabel instalasi* tersebut terhubung langsung dengan *bow thruster* apabila kedua komponen tersebut rusak dan dibiarkan secara terus-menerus pada saat beroperasi dapat menyebabkan hubungan singkat dan lama-lama terkikis.”

Penulis : “Upaya yang dilakukan untuk mencegah permasalahan ini apa bas?”

Masinis 3 : “Sebaiknya setiap Masinis selalu memperhatikan perawatan dan perbaikan sesuai dengan *Planned Management System* (PMS) dan harus berpedoman dengan *manual book*, apabila terjadi kerusakan segera melakukan pengecekan atau analisis terhadap kerusakan tersebut supaya tidak menimbulkan kerusakan yang lebih parah lagi. Terus sering membersihkan *filter LO*, perusahaan juga harus berani memasok minyak lumas yang banyak dan kalo bisa perusahaan kita kirim *sparepart* yang asli langsung dari *makernya*.”

Penulis : “Baik bas, jadi pada intinya setiap *crew* harus memperhatikan tekanan minyak lumasnya ya bas?”

Masinis 3 : “Iya det benar sekali, kamu juga besuk kalau sudah menjadi Masinis harus selalu memperhatikan hal-hal tersebut.”

Penulis : “Siap bas, terima kasih atas pengetahuan diberikan kepada saya.”

Masinis 3 : “Iya det, kalau kamu butuh bantuan tanyalah kepada KKM yang sudah mempunyai banyak pengalaman.”

Penulis : “Baik bas, terimakasih atas arahnya. Selamat malam bas.”

Lampiran 6

TRANSKRIP WAWANCARA III

Hasil wawancara penulis dengan *Oiler* di MV. Crystal Jade yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik Wawancara :

Penulis / *Engine Cadet* : Muh. Ali Thooyibin

Oiler : Adi Santoso

Tempat, Tanggal : Kamar *Oiler*, 24 Februari 2020

Penulis : “Assalamualaikum mas, boleh saya masuk?”

Oiler : “Walaikumsalam det, ya sini masuk aja. Ada apa?”

Penulis : “Jadi gini mas, saya mau tanya tentang permasalahan generator mas.”

Oiler : “Ya gimana Tanya aja.”

Penulis : “Kemarin waktu *blackout* kan situ yang jaga, itu ada masalah apa ya mas?”

Oiler : “Ya biasa det, *pressure* oli lagi gak stabil. Waktu saya muter ke bawah tiba-tiba generator *blackout* Saya langsung naik ke *ECR* langsung matiin semua alarm yang bunyi. Dan di layar *monitor* tertera *pressure lube oil low*.”

Penulis : “Itu juga bisa menjadi alasan untuk rusaknya *bow thruster* ya mas?”

Oiler : “Iya det, kalo sistem pelumasannya udah jelek otomatis komponen didalam mesin ikut rusak juga.”

Penulis : “Oke terimakasih banyak mas atas informasinya. Selamat istirahat mas maaf mengganggu. Assalamualaikum.”

Oiler : “Walaikumsalam det.”

Lampiran 7HASIL TURNITIN

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 666/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/03/2022**

Petugas cek plagiasi telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : MUH ALI THOYYIBIN
NIT : 541711106336 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS PENYEBAB HUBUNGAN SINGKAT PADA
BOW TRUSTER DI MV. CRYSTAL JADE

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 28 %* (Dua Puluh Delapan Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 4 Maret 2022
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

Analisis penyebab hubungan singkat pada bow truster di MV. Crystal Jade

ORIGINALITY REPORT

28% SIMILARITY INDEX	27% INTERNET SOURCES	6% PUBLICATIONS	8% STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	repository.pip-semarang.ac.id Internet Source	18%
2	docplayer.info Internet Source	2%
3	Submitted to Reykjavík University Student Paper	1%
4	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur Student Paper	1%
5	pim3angkatan4.files.wordpress.com Internet Source	<1%
6	vdocuments.site Internet Source	<1%
7	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1%
8	123dok.com Internet Source	<1%
	repository.its.ac.id	
9	Internet Source	<1%
10	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	<1%
11	repositori.kemdikbud.go.id Internet Source	<1%
12	pim3limapuluh.blogspot.com Internet Source	<1%
13	www.swiss-laser.org Internet Source	<1%
14	repository.ummat.ac.id Internet Source	<1%
15	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1%
16	repository.uinsu.ac.id Internet Source	<1%
17	jurnal.pip-semarang.ac.id	<1%

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Muh. Ali Thoyyibin
 Tempat, Tanggal lahir : Luwuk, 30 Juli 1996
 NIT : 541711206417 T
 Alamat : Des. Bumi Beringin



Rt 000/Rw 000

Kec. Luwuk Utara, Kel. Bumi Beringin

Kab. Banggai, Sulawesi Tengah

Agama : Islam
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Nama orang tua : Mahmudi / Luluk Indayani

Riwayat Pendidikan

- MIN Kilongan : Lulus tahun 2008
- MTS N Luwuk : Lulus tahun 2011
- SMK N 2 Luwuk : Lulus tahun 2014
- Perguruan Tinggi : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Pengalaman Praktek Laut (PRALA)

- Nama Kapal : MV. Crystal Jade (*Bulk Carrier*)
- Perusahaan : PT. Cosmo Sealand
- Masa Praktek : 15 Desember 2019 – 5 Januari 2021

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Muh. Ali Thoyyibin
Tempat, Tanggal lahir : Luwuk, 30 Juli 1996
NIT : 541711206417 T
Alamat : Des. Bumi Beringin
Rt 000/Rw 000



Kec. Luwuk Utara, Kel. Bumi Beringin

Kab. Banggai, Sulawesi Tengah

Agama : Islam
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama orang tua : Mahmudi / Luluk Indayani

Riwayat Pendidikan

- MIN Kilongan : Lulus tahun 2008
- MTS N Luwuk : Lulus tahun 2011
- SMK N 2 Luwuk : Lulus tahun 2014
- Perguruan Tinggi : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Pengalaman Praktek Laut (PRALA)

- Nama Kapal : MV. Crystal Jade (*Bulk Carrier*)
- Perusahaan : PT. Cosmo Sealand
- Masa Praktek : 15 Desember 2019 – 5 Januari 2021