



Analisis Kebocoran Pada Sistem *Hydraulic Control Pitch*  
*Propeller Bow Thruster* di Ahts. Harrier

Skripsi

Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Disusun Oleh :

Andika Bahtiar  
NIT. 572011217598 T

**Program Studi Teknika Diploma IV**

**Politeknik Ilmu Pelayaran**

**Semarang**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS KEBOCORAN PADA SISTEM *CONTROL PITCH PROPELLER***

***BOW THRUSTER* DI AHTS. HARRIER**

**DISUSUN OLEH :**

**ANDIKA BAHTIAR**  
**NIT. 572011217598 T**

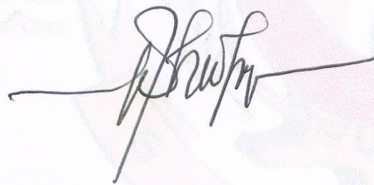
Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 8 Juli 2024

Dosen Pembimbing I

Materi



**Dr. MUH. HARLIMAN SALEH, M.Pd.**

**Penata Tk. I (III/d)**

**NIP. 19711102 199903 1 001**

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan



**MOHAMMAD SAPTA H, M.Si.**

**Penata (III/c)**

**NIP. 19860926 200604 1 001**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika



**Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T., M. Mar.E.**

**Penata Tk. I (III/d)**

**NIP. 19730331 200604 1 001**

## Halaman Pengesahan

Skripsi dengan judul “Analisis Kebocoran pada Sistem *Hydraulic Control Pitch Propeller Bow Thruster* di AHTS. Harrier” karya,

Nama : Andika Bahtiar

NIT : 572011217598 T

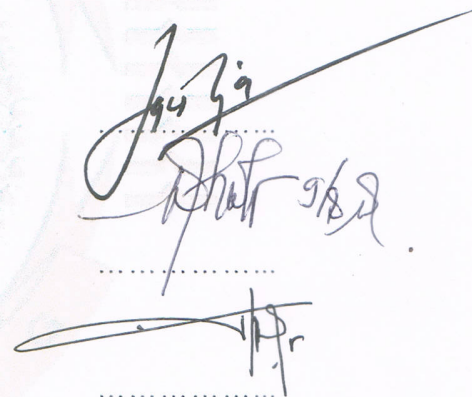
Program Studi : D IV Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi TEKNIKA,  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari *Kamis* tanggal *11 Juli 2024*

Semarang, *11 Juli* 2024

### PENGUJI

- Penguji I : Dr. A Agus Tjahjono, M.M., M.Mar. E  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19710620 199903 1 001
- Penguji II : Dr. Muh. Harliman Saleh, M.Pd  
Penata Tingkat I (III/d)  
NIP. 19711102 199903 1 001
- Penguji III : Ely Sulistyowati, S.ST., M.M  
Penata Tingkat I (III/d)  
NIP. 19780801 200812 2 001



Mengetahui,  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran  
Semarang

Capt. Sukirno, M.M.Tr., M.Mar.  
Pembina Tk.I,(IV/b)  
NIP.19671210 1999031 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : ANDIKA BAHTIAR

NIT : 572011217598 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Analisis Kebocoran pada Sistem *Hydraulic Control Pitch Propeller Bow Thruster* di AHTS. Harrier”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan 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 oranglain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 8 Juli 2024  
Yang membuat pernyataan,



**ANDIKA BAHTIAR**  
**NIT. 572011217598 T**

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Moto :

1. Ilmu adalah investasi yang memberikan keuntungan seumur hidup.
2. Jangan pernah menyerah pada apa yang benar-benar anda inginkan. Orang dengan impian besar lebih kuat daripada orang dengan semua fakta.

### Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kepada kedua orang tua, Bapak Supratno dan Ibu Tri Asrini yang senantiasa merawat, mendukung, mendoakan, menasihati, dan mengupayakan apapun termasuk semuanya untuk keberlangsungan kehidupan peneliti dengan baik.
2. Kepada Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E. Selaku Kepala Program Studi Teknika.
3. Kepada Bapak H. Musthiloq, M.T., Selaku Dosen Wali
4. Kepada Bapak Dr. Muh. Harliman Saleh, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Materi dan Bapak Mohammad Saptia, M.Si., M.Mar selaku Dosen Metode Penelitian dan Penulisan.
5. Kepada seluruh rekan angkatan LVII dan senior periode 99 yang selalu memberi semangat dalam penyusunan skripsi.

## PRAKATA

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh. Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Kebocoran Pada Sistem *Hydraulic Control Pitch Propeller Bow Thruster* di AHTS. Harrier" Maksud dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel) dalam bidang Teknik program D.IV dan Setifikat Kompetensi Ahli Teknik Tingkat III (ATT-III) di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Peneliti berharap semoga skripsi ini berguna bagi pembaca skripsi ini sebaik mungkin.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankanlah peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

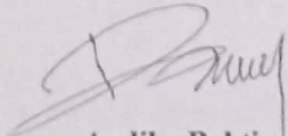
1. Yth. Bapak Capt. Sukirno, M.M.Tr., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak H. Mustholiq, M.T., selaku Dosen Wali.
4. Yth. Bapak Dr. Muh. Harliman Saleh, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
5. Yth. Bapak Mohammad Saptana, S.Kom, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan.

6. Yth. Bapak Dr. A Agus Tjahjono, M.M., M.Mar. E, selaku Dosen Penguji I.
7. Yth. Ibu Ely Sulistyowati, S.ST., M.M, selaku Dosen Penguji III.
8. Seluruh Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Kedua orang tua saya, Bapak Supratno dan Ibu Tri Asrini serta seluruh keluarga besarku yang sangat aku sayangi dan aku banggakan, terima kasih atas kasih sayangnnya yang tak terbatas serta doa-doa dan ridhonya.
10. Yang terhormat Seluruh jajaran direksi dan staff PT. Baruna Raya Logistics yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan praktek laut.
11. Teman dan senior periode 99 PIP Semarang khususnya T VIII A yang membantu untuk menyelesaikan skripsi ini.
12. Serta semua pihak yang telah membantu dan mendukung baik secara moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat serta berguna bagi pembaca. Apabila terdapat kesalahan atau kekurangan dalam skripsi ini penulis mohon maaf yang sebesar – besarnya.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Semarang, 8 Juli 2024

  
**Andika Bahtiar**  
NIT. 572011217598 T

## ABSTRAKSI

**Bahtiar, Andika.** NIT. 572011217598 T, 2024, “Analisis Kebocoran pada Sistem *Hydraulic Control Pitch Propeller Bow Thruster* di AHTS. Harrier”, Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. Muh. Harliman Saleh, M.Pd., Pembimbing II: Mohammad Sapta H, M.Si.

Control Pitch Propeller (CPP) merupakan jenis propeller kapal yang dapat mengatur sudut bilah propeller untuk meningkatkan efisiensi propulsi, juga digunakan pada bow thruster untuk olah gerak kapal. Kerusakan sistem ini, seperti yang terjadi pada AHTS Harrier pada 7 Oktober 2022 akibat kebocoran oli, dapat mengganggu operasi. Penelitian ini menganalisis penyebab, dampak, dan penanganan kebocoran sistem hidrolik CPP pada bow thruster di AHTS Harrier, serta meningkatkan pemahaman tentang perawatan sistem ini. Metode penelitian yang digunakan dalam skripsi ini adalah metode kualitatif. Sumber data yang diperoleh dari pengumpulan data primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, studi pustaka dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Miles and Huberman. Pengujian keabsahan data dengan menggunakan metode triangulasi. Hasil penelitian menyatakan bahwa kebocoran pada sistem hydraulic control pitch propeller bow thruster disebabkan oleh kerusakan O-ring seal pada crank disk, keausan bilah propeller, dan penurunan viskositas oli. Dampaknya termasuk penurunan kualitas oli hidrolik, karat pada komponen bow thruster, kerugian finansial akibat perbaikan mahal, dan penurunan responsivitas operasional. Penanganannya meliputi Planned Maintenance System (PMS) sesuai jadwal, penggantian oli hidrolik dan O-ring seal tepat waktu, serta pengawasan kualitas oli dan tekanan untuk mencegah keausan. Penggunaan material O-ring sesuai spesifikasi dan pengambilan sampel oli secara rutin juga penting untuk menjaga kinerja optimal bow thruster.

**Kata kunci:** *Bow thruster*, sistem hidrolik, jenis *propeller*.



## ABSTRACT

**Bahtiar, Andika.** NIT. 572011217598 T, 2024, “Analysis Leakage of the Hydraulic System Control Pitch Propeller Bow Thruster on AHTS. Harrier”, Thesis. Undergraduate Program IV, Marine Engineering Study Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I: Dr. Muh. Harliman Saleh, M.Pd., Supervisor II: Mohammad Sapta H, M.Si.

Control Pitch Propeller (CPP) is a type of ship propeller that can adjust the angle of the propeller blades to increase propulsion efficiency, also used on bow thrusters for ship manoeuvring. Damage to this system, such as what happened to the AHTS Harrier on 7 October 2022 due to an oil leak, can disrupt operations. This research analyses the causes, impacts and countermeasures of the leakage of the CPP hydraulic system on the bow thruster on AHTS Harrier, and improves the understanding of the maintenance of this system. The research method used in this thesis is a qualitative method. Data sources obtained from primary and secondary data collection. Data collection techniques through observation, interviews, literature study and documentation. The data analysis technique used in this research is the Miles and Huberman method. Testing the validity of the data using the triangulation method. The results of the study stated that the leakage in the bow thruster propeller pitch control hydraulic system was caused by damage to the O-ring seal on the crank disk, wear of the propeller blade, and a decrease in oil viscosity. The impacts included deterioration of hydraulic oil quality, rusting of bow thruster components, financial losses due to costly repairs, and decreased operational responsiveness. Countermeasures include Planned Maintenance System (PMS) on schedule, timely replacement of hydraulic oil and O-ring seals, and monitoring of oil quality and pressure to prevent wear. The use of O-ring materials according to specifications and regular oil sampling are also important to maintain optimal bow thruster performance.

**Keyword:** Bow thruster, hydraulic system, types of propeller.

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI .....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang masalah.....	1
B. Fokus penelitian .....	3
C. Rumusan masalah.....	3
D. Tujuan penelitian.....	4
E. Manfaat hasil penelitian .....	4
BAB II KAJIAN TEORI.....	7
A. Deskripsi Teori.....	7
B. Kerangka Penelitian .....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
A. Metode Penelitian.....	25
B. Tempat Penelitian.....	27

C.	Sampel Sumber Data Penelitian/Informan .....	28
D.	Teknik Pengumpulan Data .....	30
E.	Instrument Penelitian.....	34
F.	Teknik Analisis Data Kualitatif.....	35
G.	Pengujian Keabsahan Data.....	38
BAB IV HASIL PENELITIAN .....		40
A.	Gambaran Konteks Penelitian .....	40
B.	Deskripsi Data .....	44
C.	Temuan.....	62
D.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	66
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		72
A.	Simpulan.....	72
B.	Keterbatasan Penelitian .....	73
C.	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA .....		75
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		77
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		108

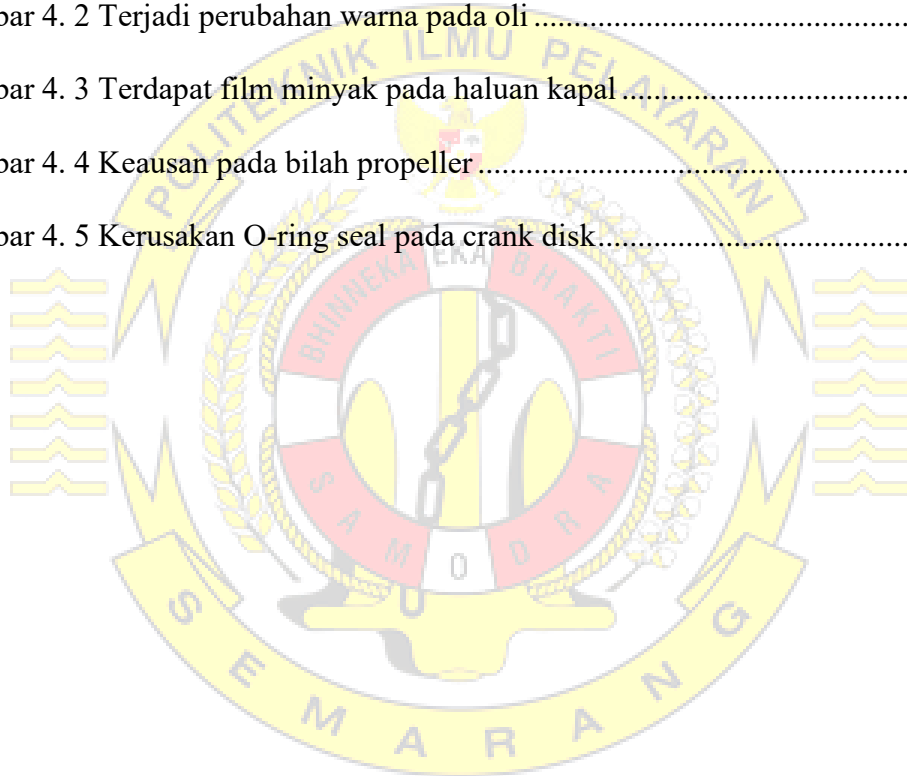
## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Bow Thruster</i> .....	55
---	----



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar sistem aliran <i>hidrolik control pitch propeller</i> .....	19
Gambar 2. 2 Kerangka penelitian.....	24
Gambar 3. 1 Langkah Analisis Miles dan Huberman .....	37
Gambar 4. 1 Penurunan level oil tank.....	56
Gambar 4. 2 Terjadi perubahan warna pada oli .....	57
Gambar 4. 3 Terdapat film minyak pada haluan kapal .....	58
Gambar 4. 4 Keausan pada bilah propeller .....	60
Gambar 4. 5 Kerusakan O-ring seal pada crank disk.....	60



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Transkrip daftar wawancara.....	77
Lampiran 2 Dokumentasi.....	92



# BAB I

## PENDAHULUAN

Pada bab 1 ini penulis akan menyampaikan tentang gambaran umum dari permasalahan yang akan dibahas. Dalam pendahuluan ini terdiri dari lima sub bab, yaitu latar belakang masalah, fokus penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat hasil penelitian.

### A. Latar belakang masalah

*Control Pitch Propeller* (CPP) merupakan jenis *propeller* kapal yang memiliki kemampuan untuk mengubah dan mengatur sudut bilah *propeller*. *Pitch* adalah jarak aksial yang di tempuh suatu *propeller*. Kemampuan untuk mengubah dan mengatur sudut bilah *propeller* pada CPP memungkinkan kapal untuk mengoptimalkan efisiensi propulsi dalam berbagai kondisi operasional. Pada sistem kerja *Control Pitch Propeller* (CPP) digunakan juga pada pesawat bantu *bow thruster*. *Bow thruster* berperan membantu kapal dalam proses olah gerak kapal, terutama saat sandar, berlabuh, atau merapat ke dermaga.

*Pitch bow thruster* biasanya mengacu pada kemampuan untuk mengubah sudut atau arah dorongan sehingga kapal dapat melakukan proses olah gerak kapal dengan lebih efisien. *Bow thruster* dengan *pitch* yang dapat disetel memungkinkan operator mengarahkan dorongan sesuai kebutuhan. Dalam mengatur *pitch propeller* pada *bow thruster* menggunkan sistem hidrolik (Winarno & Hermawan, 2023: 310).

Sistem yang menggunakan fluida cair untuk penerusan daya dikenal sebagai sistem hidrolik. Sifat bahwa zat cair tidak memiliki bentuk yang tetap, tetapi

menyesuaikan dengan yang ditempatinya adalah prinsip dasar sistem hidrolis. Materi cair tidak dapat dikompresi. Karena itu, tekanan yang diterima didistribusikan secara merata ke segala arah (Suhendro, 2020: 5).

Jika terjadi kesalahan pada sistem pesawat *bow thruster*, hal ini dapat mengganggu prosedur olah gerak kapal. Gangguan dapat muncul jika pesawat pendorong haluan, yang membantu olah gerak kapal, mengalami kerusakan. Hal ini akan mengganggu sistem operasi *bow thruster*, yang memberikan dorongan melintang pada haluan kapal.

Sebagaimana yang pernah terjadi pada tanggal 7 oktober 2022 di AHTS. Harrier saat melakukan olah gerak kapal untuk sandar di PSTB (PTK Shorebase Tanjung Batu) Balikpapan, namun pada saat itu daya dorong yang dihasilkan *bow thruster* mengalami gangguan pada proses olah gerak kapal. Sehingga kegiatan olah gerak kapal membutuhkan waktu yang lama. Karena kejadian tersebut dilakukan observasi kinerja *bow thruster* secara objektif.

Setelah dilakukan identifikasi adanya film oli yang terlihat pada haluan kapal sebagai indikasi terjadinya kebocoran yang di dukung turunnya level oli pada tangki *bow thruster*. Oleh karena itu, diperlukan pemeliharaan dan perbaikan yang tepat sesuai dengan pedoman buku panduan, sehingga hasilnya dapat ditingkatkan dan tindakan pencegahan dapat dilakukan jika terjadi gangguan sistem.

Kejadian tersebut mengganggu operasional kapal AHTS (*Anchor Handling Tug Supply*). Kapal khusus yang disebut AHTS menangani pemasangan jangkar untuk *buoy* dan mengangkat jangkar, melakukan inspeksi rantai sampai pada



jangkar di dalam laut, dan menyediakan logistik dan peralatan yang dibutuhkan selama proses eksplorasi. Kapal jenis ini harus memenuhi persyaratan kelaikan laut yang optimal, keselamatan saat proses olah gerak kapal dan ketahanan yang baik (De Paula et al., 2022: 188).

Pengetahuan tentang cara bagaimana penanganan, dan pemahaman tentang cara mengidentifikasi potensi bahaya atau risiko serta masalah operasional yang mungkin muncul pada sistem operasi pesawat bow thruster di atas kapal, penulis menulis skripsi ini dengan judul sebagai berikut “Analisis kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* di AHTS. Harrier”.

## **B. Fokus penelitian**

Untuk meningkatkan fokus observasi dan analisis temuan, tujuan utama penelitian ini adalah untuk membuat kerangka kerja yang jelas untuk melakukan observasi penelitian. Riset kualitatif memiliki batasan tergantung pada seberapa kompleks masalahnya.

Fokus penelitian ini adalah "Analisis kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* di AHTS. Harrier". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab, dampak serta penanganan dari kebocoran pada sistem dan sejumlah faktor lainnya.

## **C. Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, penulis dapat mengambil pokok permasalahan yang muncul pada pembahasan di bawah ini yang memerlukan jawaban dan langkah-langkah penyelesaian permasalahan

yang perlu ditempuh, serta rumusan masalah skripsi ini berfokus pada permasalahan pokok sebagai berikut:

1. Apakah faktor penyebab kebocoran sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* ?
2. Dampak terjadinya kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster*?
3. Upaya penanganan dan perawatan terhadap sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* ?

#### **D. Tujuan penelitian**

Tujuan utama dari skripsi ini adalah untuk memberi pembaca pemahaman yang lebih baik tentang pengalaman dan hal-hal seputar berbagai kejadian di kapal, terutama yang melibatkan kerusakan atau gangguan yang sering terjadi dan masalah yang terjadi pada pesawat bantu *bow thruster*. Tujuan dari penelitian ini meliputi:

1. Untuk mengetahui penyebab kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster*
2. Untuk mengetahui dampak terjadinya kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster*
3. Untuk mengetahui upaya penanganan dan perawatan terhadap sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster*

#### **E. Manfaat hasil penelitian**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sehingga dapat diambil manfaat dari penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Manfaat secara teoritis

- a. Meningkatkan dan memperkaya penelitian tentang pengetahuan tentang penyebab kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster*.
- b. Menerapkan teori-teori yang diperoleh, membandingkan dan melengkapinya untuk penulis dan pembaca, terutama taruna tentang penanganan serta perbaikan kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster*.

2. Manfaat praktis

a. Bagi peneliti dan pembaca

Dapat memperluas pengetahuan dan pemahaman tentang cara mengatasi kebocoran sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster*, serta dapat mengetahui penyebab kebocoran sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* di AHTS. Harrier dan mengetahui dampak yang terjadi dari kejadian tersebut.

b. Bagi taruna pelayaran

Khususnya untuk jurusan teknik dapat dijadikan referensi belajar mengenai perawatan serta penanganan tentang kebocoran sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster*.

c. Bagi lembaga pendidikan (Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang)

Dalam konteks akademis PIP Semarang, penyusunan skripsi ini sangat berharga untuk memperdalam pemahaman tentang sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster*. Skripsi ini berkontribusi

pengetahuan yang berharga bagi calon perwira yang akan menjalankan tugasnya di kapal dan juga memperluas koleksi karya ilmiah yang tersedia di Perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.



## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

Deskripsi teori merupakan penjelasan teori-teori yang berkaitan dengan topik penelitian yang relevan, untuk memperjelas suatu makna dan implikasinya mengenai “Analisis kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* di AHTS. Harrier”. Penting bagi peneliti untuk menjelaskan dan memahami dengan jelas teori-teori yang dikutip dari sumber literatur yang relevan dalam penelitian ini, dengan tujuan untuk melengkapi dan memperkuat hasil penelitian.

##### 1. Analisis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), analisis adalah proses penyelidikan terhadap suatu peristiwa, seperti karangan atau perbuatan, dengan tujuan memahami keadaan yang sebenarnya, termasuk sebab-musababnya dan duduk perkaranya.

Analisis didefinisikan sebagai aktivitas intelektual yang memecah suatu keseluruhan menjadi komponen-komponen untuk mengidentifikasi karakteristik, relasi antar komponen, dan peran mereka dalam keseluruhan yang terintegrasi. Analisis juga diartikan sebagai proses penyederhanaan masalah untuk memudahkan pemeriksaan. Berdasarkan penjelasan ini, analisis merupakan kegiatan berpikir yang dirancang untuk menyelesaikan masalah dengan mendekonstruksinya menjadi unit-unit yang lebih kecil untuk pemahaman dan identifikasi yang lebih detail.

Menurut Mukhlisoh, et al (2023: 201), analisis sering dilakukan dalam berbagai kegiatan seperti penelitian dan penyelidikan. Dengan maksud untuk menyederhanakan isu yang ada dan memudahkan peneliti dalam mengkaji masalah sesuai fakta yang tersedia. Analisis dapat memungkinkan penelaahan yang lebih mendalam dan akurat terhadap beberapa masalah atau isu.

Proses analisis termasuk penyederhanaan masalah untuk memudahkan pemeriksaan. Analisis ini umum digunakan dalam aktivitas seperti penelitian dan investigasi. Tujuannya adalah untuk menyederhanakan dan memudahkan peneliti dalam mengkaji masalah berdasarkan fakta-fakta. Analisis memungkinkan pemeriksaan masalah secara mendalam dan akurat.

Dari penjelasan yang telah diberikan, kita dapat menyimpulkan bahwa analisis adalah proses investigasi atau penelaahan terhadap suatu kejadian, baik itu berupa tulisan maupun tindakan, yang bertujuan untuk memahami situasi yang sebenarnya, termasuk asal-usul dan esensi dari kejadian tersebut. Dalam analisis, terdapat aktivitas mental untuk memecah keseluruhan menjadi komponen-komponen yang lebih kecil, yang memungkinkan kita untuk mengidentifikasi tanda-tanda dari tiap komponen, relasi antar komponen, serta peran tiap komponen dalam keseluruhan yang terpadu.

## 2. Bow Thruster

Menurut McGeorge (1995: 314), *Bow thruster* adalah perangkat penggerak yang dirancang untuk jenis kapal tertentu meningkatkan

kemampuan proses olah gerak kapal. Unit ini terdiri dari baling-baling yang terpasang di bagian depan kapal, didukung oleh motor listrik dan sistem hidrolik. Selama operasi, air yang melalui *tunnel thruster* mendorong haluan kapal yang dihasilkan baling-baling untuk memasuki pelabuhan atau sesuai dengan kebutuhan lainnya.

Fungsi utamanya adalah memberikan dorongan lateral di depan kapal, yang memungkinkan kapal untuk berputar atau mendorong ke samping tanpa perlu bergantung sepenuhnya pada mesin utama dan kemudi. Hal ini mempermudah dalam berlabuh, merapat, atau olah gerak kapal saat di pelabuhan atau dalam kondisi ruang terbatas lainnya (Okuda et al., 2024: 73–74).

*Bow thruster* biasanya digunakan pada kapal besar, kapal pesiar, kapal kargo, dan kapal penumpang untuk meningkatkan kemampuan olah gerak mereka, terutama ketika beroperasi di daerah dengan arus kuat atau di pelabuhan sibuk. Pengoperasian *bow thruster* memungkinkan kapal untuk mengontrol gerakan kapal secara lebih efektif, menurunkan risiko benturan, dan mempermudah proses berlabuh.

Menurut Taylor (1996: 191-193) *Bow thruster* merupakan sistem propulsi kapal yang dimaksudkan untuk menggerakkan kapal. *Bow thruster* terletak pada haluan kapal. Umumnya, *bow thruster* dengan motor roda gigi (*gear driven*) digunakan untuk *bow thruster*. Desain struktural motor *bow thruster* untuk dihubungkan langsung ke baling-baling. Hal ini bergantung pada elektrodinamika motor baling-baling, yang mencakup kecepatan dan

panjang motor. Selain itu, kecepatan dan tenaga mesin mempengaruhi efisiensi baling-baling.

Dalam buku *manual book introduction of bow thruster* Kawasaki KT-B series *bow thruster* adalah perangkat penggerak melintang dengan baling-baling yang dipasang di terowongan lambung di haluan kapal, putarannya dihasilkan oleh baling-baling. Pesawat ini membantu kapal meninggalkan dermaga dan berlabuh di dermaga, serta membantu meningkatkan kemampuan olah gerak kapal pada kecepatan rendah atau di jalur sempit. *Bow thruster* Kawasaki KT-B adalah penggerak yang dikendalikan dengan pengontrol *pitch propeller*, dan mekanisme kontrolnya diambil alih oleh baling-baling *pitch* itu sendiri. Contoh jenis *bow thruster* yaitu:

a. *Tunnel thruster*

*Tunnel thruster* merupakan salah satu jenis *bow thruster* yang paling umum digunakan di kapal. Ini terdiri dari sebuah tabung atau terowongan yang dipasang di bawah lambung kapal di dekat *bow*. *Propeller* yang diputar oleh motor elektrik dan sistem hidraulis untuk pengatur *pitch* dan berada di dalam terowongan ini untuk menciptakan dorongan lateral yang memungkinkan kapal saat olah gerak (Kazemi et al., 2024: 2).

*Tunnel thruster* menggunakan gaya dorong yang dihasilkan oleh baling-baling di dalam terowongan untuk membantu pergerakan lateral kapal. *Tunnel thruster* memungkinkan kapal bergerak ke samping tanpa harus mengandalkan perubahan arah dari baling-baling utama atau



kemudi, sehingga meningkatkan kemampuan olah gerak kapal dalam berbagai kondisi operasi.

Konstruksi pada *tunnel thruster* bervariasi tergantung pada bahan kapal seperti baja, aluminium, dan FRP (*fiber-reinforced plastic*) yang pada umumnya digunakan. Bagian *tunnel thruster* terdiri dari terowongan (*tunnel*), baling-baling, penggerak/motor listrik, *Gearbox*, bantalan (*bearing*), panel kendali, dan kendali kemudi.

b. *Retractable thruster*

*Retractable thruster* adalah jenis *bow thruster* yang hampir sama dengan *tunnel thruster* akan tetapi memiliki mekanisme yang dapat ditarik atau dimasukkan kedalam lambung kapal setelah selesai beroperasi. Dengan *propeller* yang di putar oleh *electromotor* dan sistem hidraulik untuk mengendalikan motor *thruster* naik dan turunnya. *Thruster* jenis ini memiliki katup yang berfungsi untuk menutup dan membuka lambung kapal sebagai tempat untuk menyimpan kembali *retractable thruster*. Selain itu, terdapat panel kontrol yang dapat dioperasikan dengan *joystick*.

c. *Azimuth thruster*

*Azimuth thruster* adalah jenis sistem propulsi yang dirancang untuk memberikan daya dorong dan kemudi untuk kapal. Tidak seperti baling-baling atau poros tetap, *azimuth thruster* mampu berputar 360 derajat secara horizontal, sehingga memungkinkannya memberikan daya dorong ke segala arah di sekitar kapal. Kemampuan rotasi ini

membuat *azimuth thruster* memiliki fleksibilitas proses olah gerak kapal sangat tinggi (Liu et al., 2023: 11).

Dengan ini memberikan kemampuan untuk olah gerak kapal yang lebih baik dibandingkan dengan sistem baling-baling dan kemudi tetap. Untuk *azimuth thruster* mempunyai dua jenis transmisi yaitu transmisi mekanis dan transmisi elektrik. Transmisi mekanik menghubungkan motor ke roda gigi melalui pendorong, sedangkan transmisi elektrik memanfaatkan sistem elektronik menghubungkan motor ke pendorong.

Didalam transmisi mekanis terdapat *L-drive thruster* dan *Z-drive thruster*. Untuk *L-drive thruster* memiliki poros *input vertical* dan poros *output horizontal* dengan satu roda gigi di sudut kanan. Berbanding terbalik dengan *L-drive* yang memiliki poros *input vertical* *Z-drive thruster* memiliki poros *input horizontal*, dan poros *vertical* di kolom yang berputar, dan poros *output horizontal* dengan dua roda gigi sudut kanan.

Transmisi elektrik yang lebih dikenal sebagai *pod*, dimana elektrik motor dipasang di dalam *pod* yang terhubung langsung ke baling-baling tanpa roda gigi.

d. *Rim driven thruster*

*Rim driven thruster* adalah *thruster* penggerak listrik langsung yang menggunakan teknologi magnet permanen. Motor magnet permanen, tanpa memerlukan sistem pendingin internal dan pompa pelumasan sehingga menghasilkan pendorong yang ringkas dan sangat

hemat energi. Dengan motor yang dipasangkan langsung ke baling-baling.

Baling-baling yang digerakkan oleh *rim* yang terpasang pada cincin luar dan bukan pada *hub* pusat. Cincin tersebut yang merupakan *rotor electricmotor* dan berada di dalam *stator* di sekelilingnya. Pada jenis *thruster* ini memiliki jauh lebih sedikit turbulensi dan kavitasi karena ujung baling-baling dipasang di tengah, karena itu *thruster* ini memiliki resiko belitan yang lebih sedikit.

e. *Voith schneider propeller*

*Voith schneider propeller* memiliki desain yang berbeda dari *thruster* pada umumnya karena jenis ini baling-baling diputar pada sumbu *vertical* untuk mengarahkan daya dorongnya, sehingga kapal dapat mengarahkan tanpa menggunakan kemudi, penggerak *Voith schneider* cukup membutuhkan perubahan pola orientasi bilah *vertical* (Liu et al., 2024: 8).

Dengan susunan baling-baling yang melingkar menghasilkan daya dorong hidrodinamis yang menghasilkan dorongan ke segala arah dalam bidang *horizontal* 360 derajat. Hal ini menyediakan penggerak yang dapat diarahkan ke segala arah dengan demikian tidak dibutuhkan kemudi. *Thruster* ini menjadi umum di kapal kerja seperti kapal pemadam kebakaran dan kapal tunda yang membutuhkan kemampuan olah gerak yang ekstrim. Selain itu, penggunaan *thruster* meningkatkan efisiensi operasional dan keselamatan selama tugas berlangsung.

### 3. Komponen *bow thruster*

*Bow thruster* terdiri dari beberapa bagian yang berperan dalam mengoperasikan sistem tersebut. Komponen utama *bow thruster* meliputi:

#### a. *Tunnel bow thruster*

*Tunnel bow thruster* merupakan tabung atau terowongan propulsi berfungsi untuk menyalurkan aliran air laut, memudahkan haluan kapal dalam melakukan olah gerak kapal. Karena sebab itu, *tunnel bow thruster* sangat berperan sebagai menyediakan jalur air laut dan tempat bagi *propeller bow thruster* untuk menghasilkan dorongan. Bentuk *tunnel bow thruster* yang dipasang *vertical* sehingga menghasilkan dorongan lateral atau menyamping dengan efektif, serta berfungsi juga sebagai pengaman untuk *propeller* jika terjadi bahaya seperti tabrakan agar tidak menimbulkan kerusakan langsung pada *propeller*.

#### b. *Propeller*

*Propeller* adalah alat mekanis yang dirancang untuk menghasilkan daya dorong atau angkat dengan cara berputar dalam fluida. Putaran bilah *propeller* menghasilkan gaya dengan menerapkan prinsip Bernoulli dan hukum gerak Newton, menciptakan perbedaan tekanan antara permukaan atas dan bawah bilah. Komponen-komponen dari *propeller* meliputi:

- 1) *Propeller hub* merupakan bagian inti dari sebuah *propeller* yang berfungsi untuk menerima putaran dari *output shaft* pada *gear* transmisi daya dan meneruskannya ke bilah *propeller*.

- 2) *Propeller blade* merupakan bagian dari *propeller* yang berbentuk seperti baling-baling dan berperan dalam menghasilkan dorongan saat *propeller* tersebut berputar di dalam air.
- 3) *Propeller pitch controlling* adalah komponen dari *propeller* yang bertugas mengatur sudut atau kemiringan bilah *propeller* relatif terhadap porosnya, guna mengendalikan kecepatan dan efisiensi *propeller* agar daya dorong yang dihasilkan sesuaikan kebutuhan.

c. *Power transmission gear*

*Power transmission gear* adalah komponen mekanis ini berfungsi untuk meneruskan daya dari satu bagian mesin ke bagian lain.

Fungsinya termasuk konversi torsi dan kecepatan, atau mentransmisikan tenaga mesin dari kopling ke poros *propeller*, mengubah momen yang dihasilkan oleh mesin agar sesuai dengan kebutuhan.

Berikut merupakan penjelasan untuk beberapa bagian yang terdapat pada *gear transmission*:

- 1) *Input shaft* adalah bagian yang menerima *output* dari kopling dan berfungsi meneruskan putaran ke *main shaft*, sehingga putaran dapat diteruskan ke roda gigi pada *main shaft*. *Input shaft* juga sebagai poros dudukan *bearing*.
- 2) *Main shaft* adalah bagian tempat dudukan *gear*, *sinchromest*, *bearing* dan poros penerus putaran dari *input shaft* kemudian putaran diteruskan menuju *output shaft*. Putaran yang diterima oleh *main shaft* kemudian disalurkan secara efektif ke *output shaft*,

yang mengarahkan daya ke mekanisme lain yang membutuhkan tenaga tersebut.

- 3) *Output shaft* adalah bagian yang menerima momen keluaran dari *main shaft*. Fungsinya sebagai penerus putaran dari *main shaft* ke *propeller*, sehingga kemudian putaran tersebut menggerakkan *propeller* dari motor *driver*.
- 4) *Clutch housing* adalah komponen dari sistem kopling yang berfungsi sebagai pelindung.
- 5) *Bearing* adalah komponen yang berfungsi untuk mempertahankan celah pada *input shaft*, sehingga ketika unit mulai berputar, komponen di dalam unit transmisi tidak mengalami guncangan.

#### d. *Flexible coupling*

*Flexible coupling* merupakan komponen mekanik yang berfungsi untuk menghubungkan dua poros (*shaft*) yang tidak sejajar dan mampu mentransfer rotasi serta torsi dari satu poros ke poros lainnya. Kopling didesain untuk mengatasi perbedaan sudut, posisi, dan perpindahan aksial antara dua poros terhubung. Penggunaan *flexible coupling* bermanfaat untuk meredam getaran, menyerap benturan, dan mengurangi transmisi kebisingan yang timbul dari gerakan atau ketidaksempurnaan sistem, serta meningkatkan umur pakai komponen terkait. Dengan adanya *flexible coupling*, pergerakan tidak seimbang atau penyimpangan kecil pada poros dapat diakomodasi, sehingga mencegah kerusakan pada komponen lain.

e. Motor Listrik

Motor listrik berfungsi sebagai sumber daya untuk menggerakkan *propeller*. Prinsip kerja *electromotor* adalah mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Transformasi ini terjadi melalui interaksi antara medan magnet yang diciptakan oleh arus listrik dalam kumparan kawat, yang berada di dalam medan magnet permanen. menghasilkan gaya yang memutar rotor dan menggerakkan *propeller*.

Diketahui bahwa kutub magnet yang sama akan saling tolak-menolak, sementara kutub yang berbeda akan tarik-menarik. Oleh karena itu, gerakan dapat dihasilkan dengan menempatkan magnet pada poros yang berputar dan magnet lainnya di sekitarnya, serta menciptakan momen yang memutar poros, menghasilkan gerakan rotasi.

f. Motor *starter* panel

Motor *starter* panel adalah perangkat listrik yang bertugas mengontrol dan mengoperasikan motor listrik. Fungsinya sebagai pusat kontrol meliputi pengaturan operasi motor, termasuk memulai, menghentikan, serta melindungi motor dari kondisi tak diinginkan seperti *overcurrent*, *overheating*, dan *short circuit*. Berikut merupakan bagian dari panel motor *starter* meliputi:

- 1) Kontaktor merupakan komponen ini mengatur daya listrik menuju motor. Saat diberi tegangan, kontaktor akan menutup, menyambungkan sirkuit listrik dengan motor.

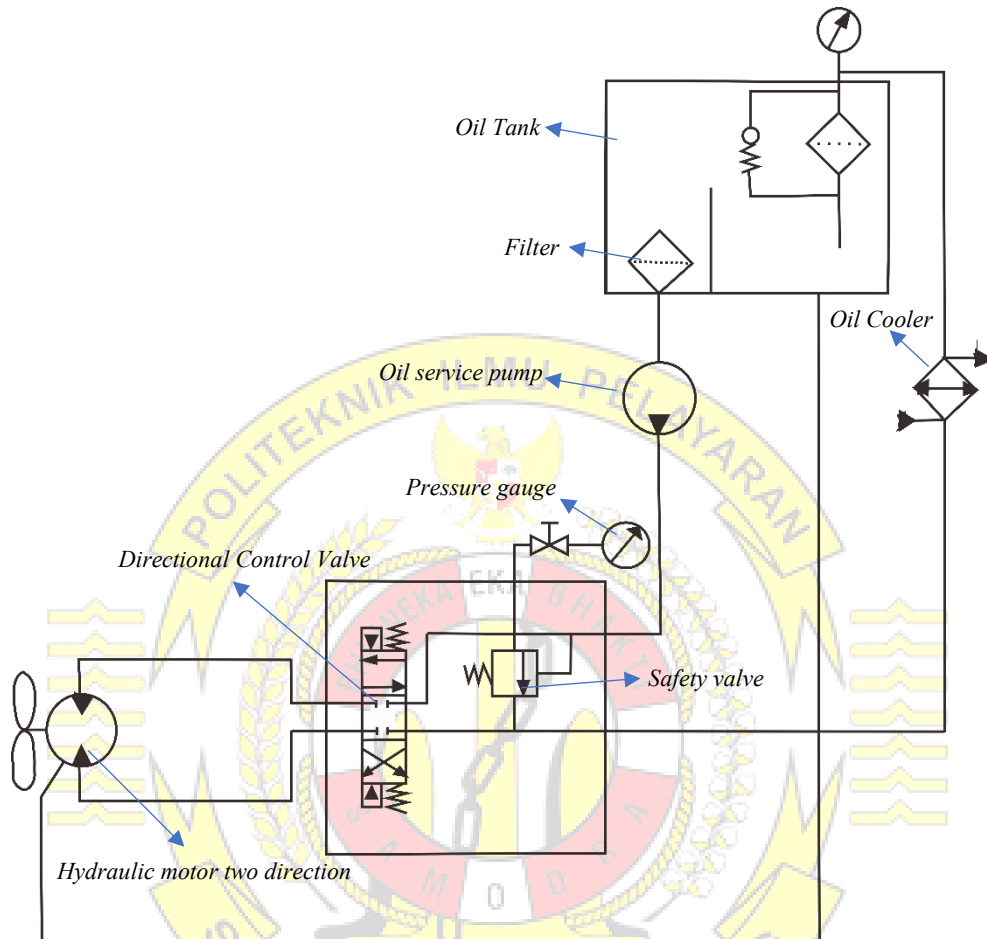
- 2) *Relay thermal* berfungsi melindungi motor dari panas berlebih dengan mendeteksi arus yang melebihi batas dalam waktu tertentu dan memutuskan aliran listrik untuk mencegah kerusakan.
- 3) Pengaman sirkuit (*circuit breaker*). Komponen ini melindungi dari *short circuit* dan *overcurrent* dengan cara memutus sirkuit listrik ketika terdeteksi kondisi berbahaya.
- 4) Tombol atau *button* sebagai perangkat *input* mekanis yang digunakan untuk mengontrol memicu tindakan suatu proses tertentu.
- 5) Indikator lampu berfungsi menyediakan informasi visual mengenai status motor, menunjukkan apakah motor sedang menyala atau tidak.

g. *Hydraulic unit*

*Hydraulic unit* merupakan sistem atau perangkat yang memanfaatkan fluida yang berupa oli bertekanan untuk menggerakkan atau mengoperasikan mekanisme. Oli hidrolis yang digunakan dalam sistem ini ditekan oleh pompa hidrolis yang didesain khusus untuk menghasilkan tekanan yang diperlukan. Setelah itu, oli bertekanan ini dialirkan ke berbagai komponen dalam sistem kerja melalui jaringan pipa dan katup pengatur, memungkinkan kontrol dan penyesuaian yang presisi terhadap operasi mekanisme tersebut. Sistem hidrolis ini memainkan peran penting dalam memastikan kelancaran dan efisiensi yang membutuhkan tenaga penggerak yang kuat dan dapat diandalkan.



Komponen-komponen yang ada pada *hydraulic unit* di antaranya adalah:



Gambar 2. 1 Gambar sistem aliran hidrolik *control picth propeller*  
Sumber: Dokumen Penelitian

- 1) *Oil service pump* bertugas mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik dengan memompa oli hidrolik yang bertekanan ke dalam sistem. *Oil service pump* ini mengambil tenaga dari sumber mekanik dari motor dan kemudian memanfaatkan tenaga tersebut untuk menggerakkan oli bertekanan melalui jalur yang telah ditentukan.

- 2) *Hydraulic motor two direction* merupakan jenis motor hidrolik yang dapat beroperasi dalam dua arah putaran, baik searah jarum jam (*clockwise*) maupun berlawanan arah jarum jam (*counterclockwise*). Motor hidrolik ini menggunakan tekanan oli hidrolik untuk menghasilkan gerakan mekanis, dan kemampuannya untuk berputar dalam kedua arah membuatnya sangat fleksibel.
- 3) *Oil tank* sebagai tempat penyimpanan fluida hidrolik dan sebagai pendingin untuk mendinginkan fluida yang kembali ke tangki setelah digunakan.
- 4) *Filter* ini berperan dalam menyaring kotoran dan partikel yang bisa merusak sistem hidrolik. Dengan demikian, filter menjamin kebersihan dari oli dan komponen lainnya.
- 5) *Directional control valve* berfungsi untuk mengarahkan aliran fluida, seperti oli hidrolik dalam sistem hidrolik. Selain itu, beberapa *directional control valve* juga mampu mengatur tekanan dalam sistem untuk memastikan operasi yang aman dan efisien.
- 6) *Safety valve* berfungsi sebagai perangkat pengaman yang dirancang untuk melindungi sistem dari tekanan berlebih. Ketika tekanan dalam sistem melebihi batas yang telah ditentukan, *safety valve* akan membuka secara otomatis untuk melepaskan sebagian fluida, sehingga tekanan dalam sistem dapat kembali ke tingkat yang aman.

- 7) *Pressure switch* adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi tekanan fluida dalam sistem dan mengaktifkan atau mematikan sirkuit listrik ketika tekanan mencapai batas tertentu. *Pressure switch* berfungsi sebagai pengaman dan pengendali otomatis dalam sistem hidrolik.
- 8) *Oil cooler* berfungsi untuk mendinginkan oli dalam sistem hidrolik dengan media pendingin air laut, sehingga menjaga suhu oli tetap dalam batas yang aman dan optimal.

h. *Remote control device*

*Remote control device* adalah perangkat yang memungkinkan kontrol dari jarak jauh. Sistem *bow thruster* menggunakan perangkat kontrol jarak jauh sehingga memungkinkan pengguna untuk mengoperasikannya dari anjungan. Fungsinya adalah untuk mengirim sinyal perintah ke panel motor *starter* kemudian memerintah katup *solenoid* untuk mengontrol sudut atau *pitch* dari bilah *propeller* yang dikendalikan dari anjungan, memungkinkan penyesuaian dengan kondisi dan mengunci sudut *pitch propeller* tersebut.

4. Cara kerja *bow thruster*

Prinsip kerja *bow thruster* adalah sebuah sistem propulsi tambahan yang dipasang di depan (*bow*) kapal yang digunakan untuk membantu dalam olah gerak kapal, dengan mengkonversi energi kinetik menjadi energi mekanik atau gerakan, proses kerja *bow thruster* berawal dari prinsip dasar

elektromagnetik pada motor listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanis atau gerakan.

Motor listrik menerima sumber energi dari luar dalam kapal sumber listrik berasal dari *generator*. Pasokan listrik yang dialirkan melalui kumparan kawat yang terhubung pada motor. Kumparan yang dialiri listrik menghasilkan medan magnet pada sekitar kumparan yang akan berinteraksi dengan medan magnet permanen. Ini menyebabkan gaya tarik-menarik antara dua medan magnet yang menghasilkan gerakan atau torsi pada poros motor.

Putaran yang dihasilkan diteruskan melalui *flexible coupling*, *input shaft*, *bevel gear* yang terhubung ke poros *propeller*. *Propeller* merupakan sebuah baling-baling yang terdiri dari empat bilah baling-baling dan *hub propeller* akan menghasilkan daya dorong. Pengendalian untuk dorongan yang dihasilkan *propeller* dapat dikendalikan dengan sistem *hydraulic control pitch propeller* dengan mengendalikan bilah *propeller*. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar.

Sebagai pengatur bilah *propeller*, *control pitch propeller* menggunakan sistem hidrolik. Dalam prosesnya menyalurkan oli hidrolik dari *gravity tank* kemudian disalurkan melalui *filter* oleh pompa hidrolik sehingga berubah menjadi bertekanan tinggi, oli bertekanan sebagai sumber tenaga tersebut di atur oleh katup *solenoid*.

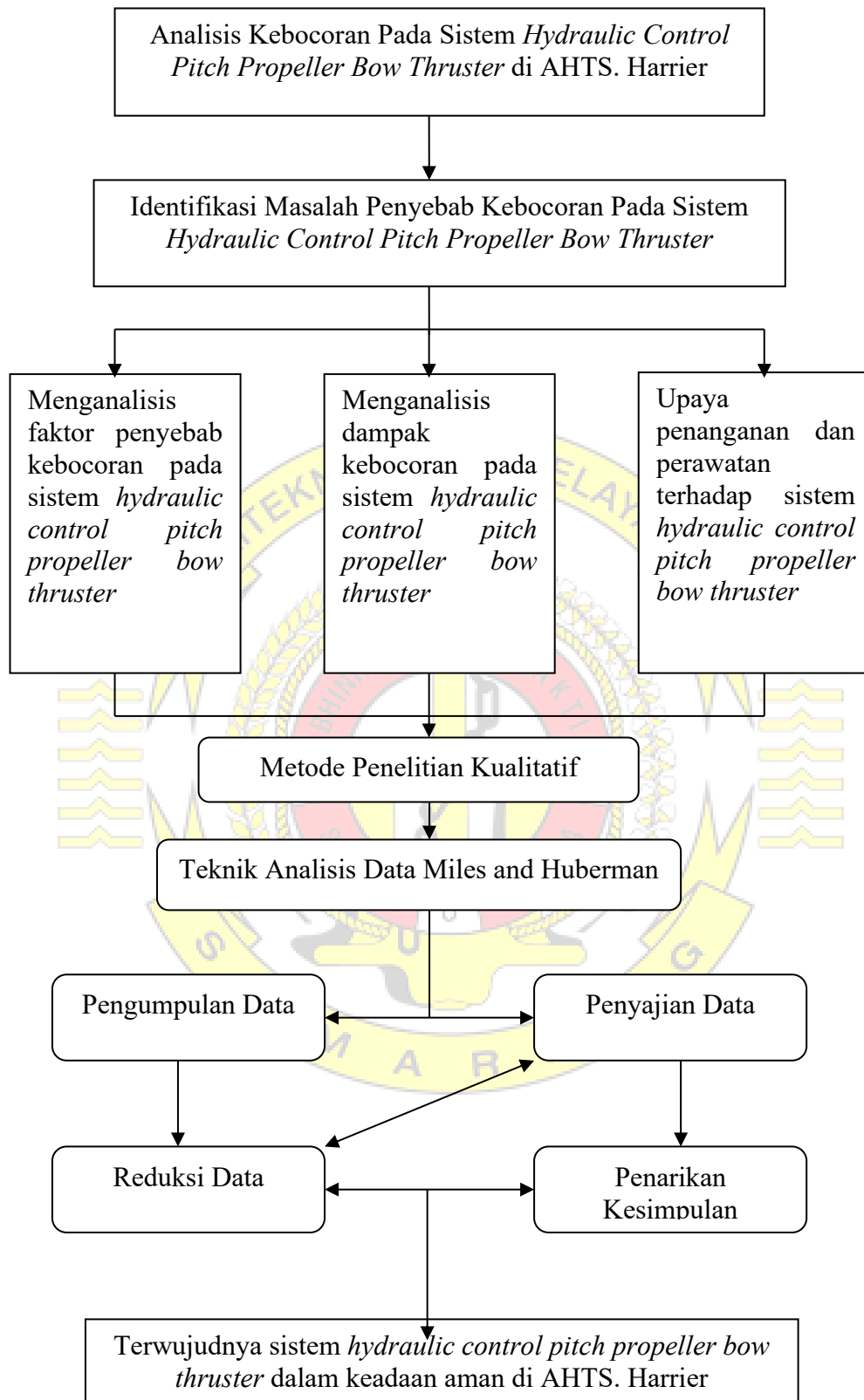
Mekanik sistem *hydraulic control pitch propeller* terdiri dari *hub propeller*, *crosshead piston*, *sliding blok*, dan *crank disk*. *Hub propeller*

adalah bagian tengah dari *propeller* yang menempel pada poros. *Hub* ini berfungsi sebagai tempat duduk dan titik pusat di mana bilah *propeller* terpasang. *Crosshead piston* adalah komponen yang bergerak secara linear di dalam *hub propeller*. *Piston* ini digerakkan oleh tekanan oli hidrolis yang dihasilkan oleh *hydraulic pump*.

*Sliding blok* adalah bagian dari mekanisme yang menghubungkan *crosshead piston* dengan *crank disk*. *Crank disk* akan mengubah gerakan linear dari *crosshead piston* menjadi gerakan rotasi yang mengubah akan sudut bilah *propeller* sesuai dengan kebutuhan.

## B. Kerangka Penelitian

Penulis memanfaatkan kerangka pemikiran sistematis berupa diagram alur untuk membantu penyusunan skripsi. Dalam Topik ini, penelitian akan mengidentifikasi faktor penyebab kebocoran sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* yang terjadi di AHTS. Harrier. Dari beberapa faktor akan diketahui dampak yang diteruskan menjadi sebuah penelitian yang dapat memberikan suatu upaya untuk penanganan dalam mengatasi permasalahan. Setelah memahami secara mendalam berbagai usaha yang diperlukan untuk mengatasi masalah yang ada, langkah berikutnya adalah menyusun kajian teori yang berkaitan dengan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya.



Gambar 2. 2 Kerangka penelitian

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini, akan dipaparkan simpulan, keterbatasan penelitian dan saran. Hasil simpulan dari keseluruhan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya.

#### A. Simpulan

Simpulan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas dan singkat tentang temuan, serta menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian yang telah ditetapkan. Berikut merupakan hasil simpulan:

1. Faktor yang menyebabkan kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* adalah kerusakan pada *O-ring seal* pada *crank disk* yang tidak mampu menahan tekanan oli hidrolis sehingga terkontaminasi dengan air laut, terjadinya keausan pada bilah *propeller* dan penurunan viskositas pada oli.
2. Dampak terjadinya kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* yaitu rusaknya kualitas oli hidrolis, terkontaminasinya oli dengan air laut akan menyebabkan karat komponen *bow thruster*; kerugian finansial karena biaya perbaikan tidak sedikit karena dilakukan di galangan kapal dan penurunan responsivitas menjadikan waktu yang lebih untuk mencapai sudut bilah *propeller* yang diinginkan.
3. Upaya penanganan dan perawatan terhadap sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* dengan melakukan PMS (*Planned Maintenance System*) sesuai dengan prosedur yang telah dijadwalkan. Melakukan

penggantian oli hidrolik dan *O-ring seal* sesuai dengan spesifikasi untuk menjaga kinerja dari *bow thruster* dan pengetesan tekanan.

## B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini tidak dapat sepenuhnya bebas dari keterbatasan dan kekurangan.

Keterbatasan dan kekurangan tersebut dapat dirinci sebagai berikut:

1. Keterbatasan waktu, dalam melaksanakan penelitian di galangan kapal peneliti tidak secara intens pada *bow thruster*, dikarenakan ada beberapa tugas yang dilakukan selain perbaikan *bow thruster*. Tugas lain yang dilaksanakan di kapal sedangkan perbaikan *bow thruster* dilakukan *workshop* peneliti merasa kurang mendapatkan waktu selama di *workshop*.
2. Keterbatasan informasi, dalam mengumpulkan data dan informasi selama perbaikan di galangan kapal selama dua minggu, dengan keterbatasan waktu tersebut peneliti sulit untuk mendapatkan informasi secara mendalam dari teknisi ahli, sehingga peneliti merasa kurang dalam mendapatkan informasi data yang diinginkan.

## C. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, peneliti menyampaikan saran guna mencegah kebocoran pada *system hydraulic control pitch propeller bow thruster* sebagai berikut:

1. Selama pengoperasian *bow thruster crew engine* untuk meningkatkan pengawasan terhadap kualitas oli dan pengawasan pada tekanan untuk mencegah keausan pada *O-ring seal* pada *crank disk* dan keausan pada bilah *propeller*. Memastikan penggunaan material *O-ring* sesuai dengan



spesifikasi yang dibutuhkan untuk mendapatkan ketahanan lebih baik terhadap operasional *bow thruster* sehingga dapat mendeteksi dini dari kebocoran.

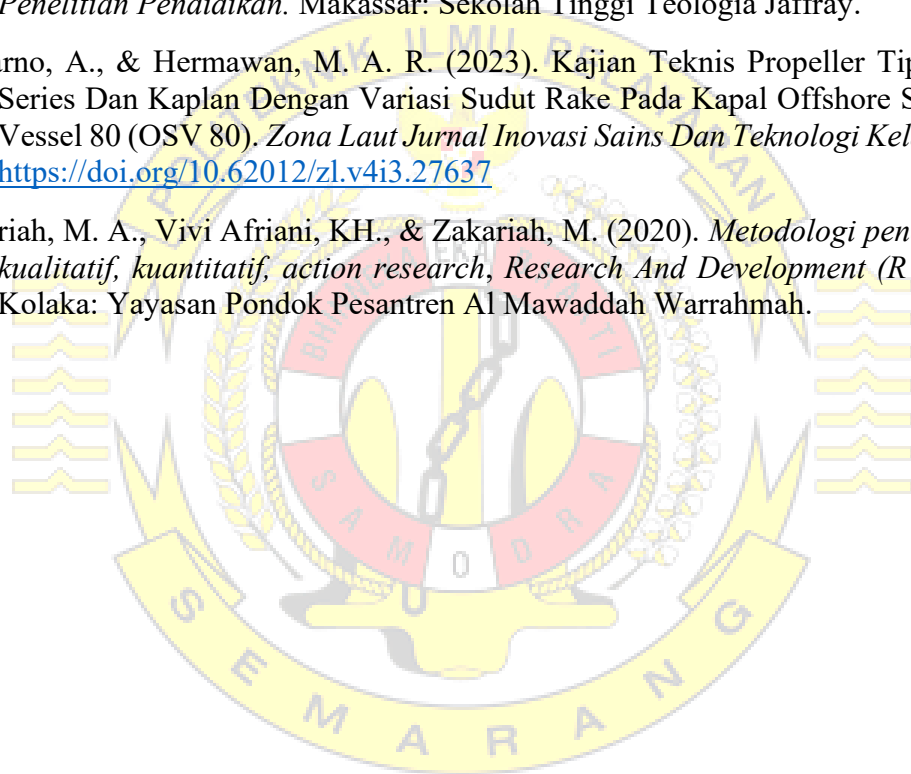
2. Menjaga kualitas oli hidrolik dan penggantian oli hidrolik secara rutin sesuai interval yang telah ditentukan, sehingga menjaga dari kerusakan yang disebabkan penurunan kualitas oli. Melakukan pengambilan sampel oli sebagai identifikasi awal kondisi pada sistem.
3. Menjalankan PMS (*Planned Maintenance System*) dengan jadwal yang telah ditetapkan pada sistem pendukung seperti sistem pendingin dan sistem control untuk menjaga agar kinerja *bow thruster* dalam kondisi yang baik ketika dioperasikan, selain itu selalu melakukan pencatatan dan dokumentasi untuk membantu perencanaan perawatan dengan demikian akan diketahui kapan perawatan berikutnya dilakukan.

Dengan saran tersebut peneliti mengharapkan masalah kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* dapat diminimalisir, sehingga kinerja dan efisiensi *bow thruster* dapat ditingkatkan serta mengurangi biaya perbaikan dan perawatan yang tidak terduga.

## DAFTAR PUSTAKA

- De Paula, N. O. B., Dos Santos, M., Gomes, C. F. S., & Baldini, F. (2022). CRITIC-MOORA-3N application on a selection of AHTS ships for offshore operations. *Procedia Computer Science*, 214(C), 187–194. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.11.165>
- Hidayatullah, S. Alviana. S. Estikowati. (2019). *Metodologi penelitian pariwisata*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Kazemi, M., Kornev, N., & Hinnenthal, J. (2024). Scale resolving simulation of unsteady bow thruster hydrodynamics. *Ocean Engineering*, 298. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2024.117212>
- Liu, R., Jin, Z., Li, X., & Yuan, L. (2023). Dynamic Response Characteristics of the Hydraulic Rotary System of an Azimuth Thruster for a Dynamic Positioning Vessel. *Journal of Marine Science and Engineering*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/jmse11020399>
- Liu, W., Liu, Z., Chen, Q., & Ma, C. (2024). Research on efficiency optimization of the voith-schneider propeller based on motion curve parameter control. *Ocean Engineering*, 299. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2024.117136>
- McGeorge, H. D. (1995). *Marine auxiliary machinery* (7<sup>th</sup> ed.). Woburn: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Mukhlisoh, F., Holisin, I., & Kristanti, F. (2023). Meta analisis: Pengaruh model pembelajaran problem based learning berbantuan media terhadap kemampuan berpikir kritis. *Journal of Education and Teaching (JET)*, 4(2). <https://doi.org/10.51454/jet.v4i2.208>
- Mwita, K. (2022). Factors to consider when choosing data collection methods. *International Journal of Research in Business and Social Science* (2147-4478), 11(5). <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v11i5.1842>
- Nasution, A. F. (2023). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Cv. Harfa creative.
- Okuda, R., Yasukawa, H., Hirata, N., & Matsuda, A. (2024). A study on berthing and unberthing of a single-shaft ship with a bow thruster. *Journal of Marine Science and Technology (Japan)*, 29(1), 53–74. <https://doi.org/10.1007/s00773-023-00968-z>
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian manajemen (Pendekatan kuantitatif, kualitatif, kombinasi (Mixed methods), Penelitian tindakan (Action Research, dan Penelitian Evaluasi)*. Bandung: Cv. Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Evaluasi*. Bandung: Cv. Alfabeta.
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kualitatif untuk penelitian yang bersifat :eksploratif, enerpretif, interaktif dan konstruktif*. Bandung: Cv. Alfabeta.

- Suhendro, R. (2020). *Analisis karakteristik model sistem hidraulik alat angkat*. (Skripsi, Universitas Hassanudin Makassar).
- Susanti, P., & Nafi'ah, B. A. (2023). Pengelolaan dana bantuan operasional sekolah (BOS) di SD negeri sendangharjo ngasem kabupaten bojonegoro. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 13(2). <https://doi.org/10.21009/jpd.v13i2.34167>
- Tampubolon, M. (2022). *Metode penelitian*. Padang: PT. Global Eksekutif Teknologi. [www.globaleksekutifteknologi.co.id](http://www.globaleksekutifteknologi.co.id)
- Taylor, D. A. (1996). *Introduction to marine engineering*. Burlington: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Umrati, & Wijaya, Hengki. (2020). *Analisis Data Kualitatif Teori Konsep dalam Penelitian Pendidikan*. Makassar: Sekolah Tinggi Teologia Jaffray.
- Winarno, A., & Hermawan, M. A. R. (2023). Kajian Teknis Propeller Tipe B - Series Dan Kaplan Dengan Variasi Sudut Rake Pada Kapal Offshore Supply Vessel 80 (OSV 80). *Zona Laut Jurnal Inovasi Sains Dan Teknologi Kelautan*. <https://doi.org/10.62012/zl.v4i3.27637>
- Zakariah, M. A., Vivi Afriani, KH., & Zakariah, M. (2020). *Metodologi penelitian kualitatif, kuantitatif, action research, Research And Development (R N D)*. Kolaka: Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah.



## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1

#### Transkrip Daftar Wawancara

#### Wawancara I

##### Identitas Informan

Nama : Dino Aryanto

Jabatan : *Owner surveyor*

##### Hasil Wawancara

Peneliti : “Selamat pagi, pak. Mohon maaf sebelumnya, saya minta izin pak, untuk mengajukan beberapa pertanyaan tentang kebocoran yang terjadi pada sistem *control pitch propeller bow thruster* apakah penyebab dari terjadinya dari permasalahan tersebut pak ?”

*Owner surveyor* : “Iya selamat pagi juga, oke, *Cadet*, akan saya jelaskan beberapa faktor yang menyebabkan atau identifikasi kebocoran pada sistem *control pitch propeller bow thruster*. Sesuai apa yang kita lihat dan yang sudah kita alami ada beberapa faktor yang menyebabkan kebocoran pada sistem *control pitch propeller bow thruster* antara lain:

- a. Segel atau Packing yang Aus atau Rusak

Segel atau packing yang mengelilingi poros atau mekanisme pitch propeller bow thruster bisa terjadi keausan atau kerusakan akibat dari pemakaian yang berkepanjangan.

b. Tekanan tidak normal atau berlebihan

Dalam kondisi yang sama, semakin tinggi tekanan pada sistem hidrolis, semakin besar kemungkinan mengalami kebocoran. Dari tekanan berlebih ini dapat menyebabkan kebocoran pada sambungan pipa dan *O-ring* atau *seal*.

c. Temperatur oli

Meningkatnya oli hidrolis mengurangi viskositas oli hidrolis dan meningkatkan kebocoran oli juga menyebabkan komponen seal atau o ring mempercepat penuaan yang mengakibatkan kebocoran.

d. Korosi

Korosi pada pipa atau komponen dari *bow thruster* dapat membuat jalur masuknya cairan yang menyebabkan kebocoran.

e. Kondisi lingkungan

Kondisi lingkungan yang ekstrim mengharuskan jam kerja pada *bow thruster* yang berlebihan.”

Peneliti : “Dengan beberapa, faktor yang menyebabkan kebocoran pada sistem *control pitch propeller bow thruster*. pasti akan menimbulkan beberapa dampak. Apakah dampak yang terjadi jika terdapat kebocoran pada sistem *control pitch propeller bow thruster*, pak ?”

*Owner surveyor* : “Pasti Det, dari kebocoran pada sistem *control pitch propeller bow thruster*, dapat memiliki dampak yang serius dan juga berpotensi bahaya det, beberapa dampak yang mungkin akan terjadi dapat melibatkan aspek keamanan, dan operasional berikut dampak yang mungkin terjadi :

a. Risiko kecelakaan

Kebocoran pada sistem *control pitch propeller bow thruster*, dapat meningkatkan risiko kecelakaan, terutama ketika *bow thruster* sedang digunakan untuk melakukan olah gerak dan mengakibatkan haluan kapal yang kurang bisa dikendalikan. Ini dapat menyebabkan insiden seperti tubrukan atau kecelakaan yang mengancam keselamatan awak kapal.

b. Gangguan operasional

Sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* yang mengalami kebocoran dapat mengganggu operasional kapal dan menghambat

kapal saat olah gerak kapal atau kapal sedang akan sandar di pelabuhan.

c. Kerusakan lingkungan

Jika pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* mengalami kebocoran, Ini dapat menciptakan masalah lingkungan yang serius berkelanjutan.

d. Dampak finansial

Kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* dapat menyebabkan biaya tambahan untuk perbaikan, pemeliharaan, atau penggantian peralatan.”

Peneliti : “Melihat begitu banyaknya dampak yang timbul akibat dari kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster*. Apakah upaya yang tepat dalam mengatasi masalah tersebut, pak ?”

*Owner surveyor* : “Mengenai upaya, untuk mengatasi masalah yang terjadi terkait kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* Hal pertama yang harus dilakukan adalah melakukan perawatan preventif terapkan jadwal perawatan preventif secara teratur. Ini dapat mencakup penggantian komponen yang aus sebelum mereka menyebabkan masalah dan penggantian fluida hidrolik.

Pemeriksaan pada pompa hidrolik untuk memastikan tekanan hidrolik pada sistem sesuai dengan prosedur. Kemudian penggantian komponen seperti seal atau O-ring dapat dilakukan agar sistem terhindar dari kebocoran dan menjaga tekanan hidrolik bekerja pada tekanan yang sesuai dengan spesifikasi. Penggantian fluida hidrolik ganti fluida hidrolik secara teratur sesuai dengan panduan produsen. Fluida yang bersih dan bebas kontaminasi adalah kunci untuk menjaga kinerja sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster*”

Peneliti : "Terima kasih banyak pak atas penjelasan yang sangat komprehensif dan rinci. Penjelasan ini akan sangat membantu saya dalam proses penyusunan skripsi saya ke depan dan memberikan pengalaman berharga yang akan menjadi bekal saya saat saya menjalani profesi sebagai masinis “

*Owner surveyor* “Sama-sama det, semoga nantinya kamu diberikan kemudahan untuk menyelesaikan kuliahmu det.”

Peneliti : “Aamiin, siap terimakasih pak buat doa dan ilmu yang diberikan pak.”



## Wawancara II

## Identitas Informan

Nama : Muhammad Hasan Fauzi

Jabatan : 2<sup>nd</sup> *engineer*

## Hasil Wawancara

Peneliti : “Selamat pagi Bas, Izin bertanya Bas, mengenai masalah sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster*, faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kebocoran sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* ketika beroperasi Bas ?”

2<sup>nd</sup> *engineer* : “Kalau masalah yang tadi kita kerjakan itu, Det, masalah berawal dari penggunaan *bow thruster* selama 2 minggu untuk kebutuhan DP (*Dinamic Position*) Dimana ada suhu pada minyak hidrolik meningkat. Yang mana akan menyebabkan seal atau O-ring mudah mengalami pengetasan oleh panasnya suhu oli hidrolik dan pemakaian yang terus-menerus. Hal itu juga menyebabkan ausnya komponen pada *hydraulic control pitch propeller bow thruster*”. Dengan keadaan waktu itu cuaca yang ekstrem sehingga pengendalian kapal secara maksimal untuk mempertahankan posisi kapal dengan tujuan DP (*Dinamic Position*).

Peneliti : “Apakah pengaruh kebocoran *system hydraulic control pitch propeller* terhadap kinerja Bow Thruster?”

2<sup>nd</sup> engineer : “Dari kebocoran yang disebabkan oleh seal atau O-ring *hydraulic control pitch propeller bow thruster* dapat memiliki dampak yang signifikan pada saat *bow thruster* beroperasi. Karena seal atau O-ring pada *hydraulic control pitch propeller bow thruster* memiliki fungsi sebagai penahan agar oli hidrolis tidak terkontaminasi, saya jelaskan, Det, beberapa pengaruh dari kebocoran yang disebabkan karena seal atau O-ring *hydraulic control pitch propeller* terhadap kinerja Bow Thruster:

a. Penurunan tekanan hidrolis

Kebocoran pada seal dapat menyebabkan penurunan tekanan hidrolis.

b. Penurunan kinerja hidrolis

Kebocoran dapat mengurangi efisiensi kinerja *bow thruster* dikarenakan oli hidrolis mudah terkontaminasi dan menurunnya tekanan hidrolis saat *bow thruster* dioperasikan.

c. Kerusakan pada komponen bow thruster

Kebocoran yang dihasilkan akan menyebabkan tercampurnya oli hidrolis dengan kotoran ataupun air. Hal ini bisa menurunkan viskositas pada oli

hidrolik dan akan merusak komponen hidrolik pada  
*bow thruster*. “

Peneliti : “Melihat dari dampak yang ditimbulkan dari kebocoran  
*seal hydraulic control pitch propeller* terhadap kinerja *bow thruster*, apakah upaya yang harus dilakukan dalam menyelesaikan masalah tersebut, Bas?”

2<sup>nd</sup> engineer : “Yang pertama kita lakukan adalah:

a. Pemeriksaan dan Penggantian Seal Lakukan pemeriksaan kualitas oli secara rutin dan ganti seal secara teratur sesuai dengan jadwal pemeliharaan

b. Pemeriksaan dan Perbaiki Komponen Rusak Periksa semua komponen hidrolik, seperti katup, dan silinder, untuk memastikan tidak ada kerusakan yang disebabkan oleh kebocoran.

c. Pelumasan yang Tepat:

Pastikan bahwa semua komponen hidrolik mendapatkan pelumasan yang cukup.

Peneliti : “Siap terimakasih, Bas Hasan, atas penjelasannya yang sangat detail dan lengkap, Bas.”

2<sup>nd</sup> engineer : “Sama-sama det, semoga ilmunya bermanfaat buat kamu.”

Peneliti : “Siap Bas Aamiin Bas terimakasih banyak Bas atas doanya bas.”

## Wawancara III

## Identitas informan

Nama : Rudi Arrozi

Jabatan : *Chief engineer*

## Hasil Wawancara

Peneliti : “Selamat malam, *Chief*, mohon maaf *Chief* mengganggu waktu istirahatnya izin *Chief*, saya ingin berbicara tentang masalah yang muncul pada hidrolik *control pitch propeller bow thruster*. Beberapa waktu lalu, saya melihat kurang optimalnya pengoperasian *bow thruster* saat melakukan olah gerak kapal, dan saya curiga bahwa ada sesuatu yang tidak beres dengan *hydraulic control pitch propeller bow thruster nya*”.

*Chief engineer* : “Selamat malam, juga *Cadet*, oalah iya *Det* mari kita bahas masalah ini sebelumnya saya mau tanya apakah kamu bisa memberi tahu saya lebih detail tentang gejala atau tanda-tanda yang kamu amati?”

Peneliti : “Iya tentu, *Chief*, Saat beroperasinya *bow thruster*, saya melihat bahwa gerakannya terasa lebih lambat dari biasanya, dan terkadang terdengar suara yang tidak biasa. Selain itu, saya juga memperhatikan turunnya level oli hidrolik pada tangka oli *bow thruster* dan adanya film

minyak yang menyebar di sekitar haluan kapal, memberikan indikasi bahwa mungkin terdapat masalah pada sistem hidroliknya yang dapat memerlukan perhatian lebih lanjut untuk memastikan kinerja optimal dan mencegah potensi kerusakan lebih lanjut”.

*Chief engineer* : “Itu merupakan indikasi yang penting. Pertama-tama, apakah kamu sudah mencatat kapan terakhir kali kita melakukan perawatan preventif pada *bow thruster* dan apakah kita melakukan perawatan sistem *hydraulic control pitch propeller bow thruster* secara teratur?”

Peneliti : “Siapa *Chief* untuk perawatan preventif *bow thruster* terakhir kali dilakukan bulan kemarin yang meliputi pembersihan cooler dan pembersihan *filter* dan penggantian oli hidrolik *bow thruster*, untuk perawatan sudah dilakukan secara teratur *chief*?”

*Chief engineer* : “Baik. Sebetulnya ada beberapa faktor det yang menyebabkan masalah pada *bow thruster* saat beroperasi dan kita juga harus mengurut sistemnya det dari tanki oli apakah oli nya kurang atau tidak kalo memang kurang bisa kita tambah kan dulu oli *hydraulic* nya kemudian, kalo memang oli nya sudah di tambahkan kita cek pipa *hydraulic* apakah ada kebocoran pada pipa *hydraulic*. Periksa lagi filter oli apakah banyak kotoran nya atau tidak,

kalau memang kotor filternya sebaiknya kita ganti dulu menggunakan filter yang baru det, setelah itu periksa pompa oli *hydraulic* untuk memastikan bahwa tekanan yang dihasilkan pompa tersebut dapat memenuhi kebutuhan tekanan oli. Kita cek juga *solenoid valve* untuk memastikan aliran fluida *hydraulic* sesuai dengan kontrol.. Kalau memang sistem tidak bisa juga berarti kita mempunyai masalah keausan *O-ring* pada *hydraulic control pitch propeller*”

Peneliti : “Jadi dapat disimpulkan bahwa kebocoran pada sistem *hydraulic control pitch propeller* dari faktor faktor tersebut ya *Chief*? kemudian apa saja, ya *chief* dampak yang di timbulkan dari keausan *O-ring hydraulic control pitch propeller* sebagai pemicu permasalahan tersebut ?”

*Chief engineer* : “Keausan *O-ring* pada *hydraulic control pitch propeller* dapat menyebabkan beberapa dampak yang signifikan terhadap kinerja dan keamanan sistem. Akan saya jelaskan detail apa saja dampaknya:

a. Kebocoran Hidrolik:

*O-ring* bertanggung jawab untuk menyegel antara piston dan silinder. Jika *O-ring* aus atau rusak, dapat terjadi kebocoran fluida hidrolik. Kebocoran ini tidak hanya dapat mengurangi *efisiensi* sistem

tetapi juga dapat mengakibatkan penurunan tekanan hidrolik yang diperlukan untuk mengoperasikan *bow thruster* dengan benar.

b. Penurunan Kekuatan dan Kinerja:

Keausan *O-ring* dapat menyebabkan penurunan kekuatan dan kinerja hidrolik. *O-ring* yang rusak tidak dapat lagi memberikan segel yang efektif, yang dapat mengurangi kemampuan *crosshead piston* untuk menggerakkan *propeller* bilah dengan baik.

c. Kerusakan pada permukaan *piston* dan *propeller hub*:

Keausan *O-ring* dapat mengakibatkan gesekan yang berlebihan antara *piston* dan *propeller hub*. Ini dapat menyebabkan kerusakan pada permukaan *piston* dan *propeller hub*, mempercepat keausan dan mengurangi umur pakai komponen.

d. Risiko Keselamatan:

Kegagalan *O-ring* pada hidrolik *control pitch propeller bow thruster* dapat mengakibatkan pengoperasian yang tidak aman, meningkatkan risiko kecelakaan kapal.

Penting untuk segera mengatasi keausan *O-ring* pada *hydraulic control pitch propeller* untuk mencegah dampak-dampak negatif ini. Langkah-langkah perbaikan mungkin mencakup penggantian *O-ring* yang aus, pemeriksaan menyeluruh pada sistem hidrolik, dan pengujian tekanan untuk memastikan kinerja yang optimal.”

Peneliti : “Siap *Chief*, izin bertanya lagi *Chief*, upaya apa ya *chief*, yang paling tepat dalam menangani masalah tersebut ?”

*Chief engineer* : “Untuk menangani keausan *o-ring* pada *control pitch propeller*, berikut adalah upaya yang paling tepat dalam menangani masalah keausan *O-ring*:

a. Pemeriksaan menyeluruh:

Lakukan pemeriksaan menyeluruh pada seluruh sistem hidrolik, secara visual untuk memastikan adanya keausan atau kerusakan. Lakukan observasi dengan baik secara urutan sistem.

b. Penggantian *O-ring*:

Jika *O-ring* mengalami keausan atau kerusakan, segera lakukan penggantian. Pilih *O-ring* yang sesuai dengan spesifikasi teknis dan kualitas yang baik untuk memastikan kinerja yang optimal.

c. Pembersihan dan Pelumasan:



Bersihkan dengan hati-hati area *thruster assembly* untuk menghilangkan kotoran dan partikel yang dapat menyebabkan keausan. Selanjutnya, pastikan seluruh sistem hidrolik terlumasi dengan baik untuk mengurangi gesekan dan keausan.

d. Pengetesan dan pengujian kebocoran

Pengetesan ditujukan untuk mengetahui bahwa part yang telah digantikan memiliki fungsi yang baik seperti contoh *O-ring*, dilakukan pengetesan dengan tekanan sehingga kita dapat memastikan bahwa kondisi dalam keadaan baik sebelum dilakukan pemasangan atau perakitan kembali.

e. Perencanaan pemeliharaan rutin:

Atur jadwal pemeliharaan rutin yang mencakup pemeriksaan secara berkala terhadap semua komponen hidrolik. Pemeliharaan preventif secara teratur dapat meminimalkan risiko keausan dan memperpanjang umur pakai sistem.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, kamu *det* dapat menangani masalah keausan *O-ring* pada *control pitch propeller* dengan efektif dan memastikan bahwa sistem hidrolik beroperasi dengan kinerja optimal dan aman.”

Peneliti : “Terima kasih banyak *Chief*, atas penjelasan dan ilmu yang diberikan kepada saya *Chief*.”

*Chief engineer* : “Iya *Det*, Sama sama, kamu Jangan ragu untuk bertanya jika ada yang tidak jelas atau jika ada hal lain yang perlu diatasi. Keamanan dan kinerja peralatan adalah prioritas utama kita.

Peneliti : “Siap *Chief*.”



## LAMPIRAN 2

### Dokumentasi



Gambar 1. Proses *overhaul* bow thruster di galangan kapal



Gambar 2. Proses perbaikan di *workshop* galangan



Gambar 3. Kerusakan pada *O-ring seal* pada *crank disk*




Gambar 4. Proses pengukuran *Groove O-ring seal*



Gambar 5. Temperatur oli saat pengoperasian



Gambar 6. Komponen *Bow thruster* berkarat dampak dari kebocoran

PT. BARUNA RAYA LOGISTICS									
NAMA KAPAL : AHTS.HARRIER ISI KOTOR : 1.678 GT BENDERA : INDONESIA MILIK/AGEN : PT.BARUNA RAYA LOGISTIC									
TIBA : BERANGKAT :									
NO URUT	NAMA	JABATAN	UJAZAH/S.K.P NO.DAN TAHUN	NO UJAZAH	BUKU PELAUT NOMOR	TGL/THN BERLAJU	NATIONALITY		
1	HADI TRIATMOJO	NAKHODA	ANT - I	6200079069N1025	F 073510	05-Nov-23	INDONESIA		
2	PETRUS TORI	MUALIM I	ANT - II	6200201262N20414	F 263057	29-Jan-24	INDONESIA		
3	SUDARYANTO	MUALIM II	ANT - III	6200517922N30319	E 129086	18-Nov-23	INDONESIA		
4	RUDI ARROZI	KKM	ATT - I	6200031600T1021	F 17716	01-Oct-23	INDONESIA		
5	M HASAN FAUZI	MASINIS I	ATT - II	6202116036T20319	E 230062	04-Jan-24	INDONESIA		
6	MHD. WANTO SUDARNOTO	MASINIS II	ATT - III	6211406448S30219	G 053675	16-Dec-24	INDONESIA		
7	SIDIK SUSILO WIBOWO	BOSUN	RATING	6200351142340717	G 053847	08-Mar-25	INDONESIA		
8	DESY EDWIN	JURU MUJDI	RATING	6202112438340210	E 149489	09-Feb-24	INDONESIA		
9	ACHMAD CATUR HARIANTO	JURU MUJDI	RATING	6200403001340716	G 044299	16-Mar-24	INDONESIA		
10	YURIYAWAN	JURU MUJDI	RATING	6200252927340210	C 086598	02-Jun-23	INDONESIA		
11	ANTON CAHYO	JURU MUJDI	RATING	6201584940340716	F 088838	31-Oct-24	INDONESIA		
12	AKMAL	OILER	RATING	6200257417150216	F 106525	02-Oct-23	INDONESIA		
13	HENKGY M THORIQ	OILER	RATING	6201299144113115	I 000336	16-Nov-25	INDONESIA		
14	AGUS PRASTOKO	COOK	RATING	620007727340716	F 206973	10-Jan-24	INDONESIA		
15	MULYADI	MESS BOY	RATING	6211902135330521	F 320381	12-Feb-23	INDONESIA		
16	ANDIKA BAHTIAR	CADET ENGINE	BST	6211727579010322	H 020691	30-Mar-25	INDONESIA		
17	FIRMAN KHOLIQ	CADET DECK	BST	6212209007015322	H 025442	04-Apr-25	INDONESIA		
TOTAL CREW 17 ( Enam Belas ) ORANG TERMASUK NAKHODA									
Baikpapan, 28 Oktober 2022									
NAKHODA									
									

Gambar 7. Crew list AHTS. Harrier



## PT. BARUNA RAYA LOGISTICS

Jl. Melati No. 37 Tg. Priok Jakarta 14230 – Indonesia  
 Phone : 4303823 - 4303824 - 4303825 - 43931746 - 43935823 - 43938802  
 Fax : 4351487, 43938803, 43908879 email : marketing@barunaraya.co.id



### SHIP PARTICULAR AHTS. HARRIER



#### Builder

Fujian Southeast Shipyard  
 Year Built : 2009  
 Class : BKI  
 Registry / Flag : Jakarta / Indonesia  
 Call Sign : PNCL  
 IMO : 9555838

#### General

Hull Material : Steel  
 Basic Function : Anchor Handling Tug Supply Vessel

#### Principal Dimension

Length Over All : 59.25 M (194.39 FT)  
 Length Waterline: 56.00 M (183.73 FT)  
 Length B.P : 52.80 M (171.26 FT)  
 Breadth Moulded: 14.95 M (49.05 FT)  
 Depth Moulded : 6.10 M (20.01 FT)  
 Draft Moulded : 4.95 M (16.24 FT)  
 GRT / NRT : 1678 / 503 T

#### Tank Capacities

Fuel Oil : 535 m<sup>3</sup>  
 Fresh Water : 360 m<sup>3</sup>  
 Drill Water : 400 m<sup>3</sup>  
 Foam : 13 m<sup>3</sup>  
 Detergent : 13 m<sup>3</sup>  
 Oil Based Mud : 365 m<sup>3</sup>  
 Dry Bulk : 4 x 46 = 184 m<sup>3</sup>

#### Performance

Speed : 12 KNOT  
 Clear Deck Area : 350 M<sup>2</sup>  
 Deck Loading : 7.5 T/M<sup>2</sup>  
 Deck Cargo : 500 T  
 Bollard Pull : 65.05 Ton  
 Line Pull : 150 Ton

#### Propulsion System

Main Engines : 2X 2575 HP Caterpillar 3516B  
 Total Power : 5150 HP at 1600 rpm  
 Reduction Gear : 2 X Gearbox 7.526 : 1  
 Bow Thruster : Wuhan Kawasaki 2 X 8 T

Propeller : Nickel Aluminium bronze CPP  
 Shaft Generator : 800 KW / ea

#### Deck Equipment

Deck Crane : 3T SWL / L 9 M  
 Anchor Windlass : HWWL-8150-56  
 Anchor & Chain : 2 x 1350 Kg / 2 x 440 M  
 Towing Pins : 2 x 200 T  
 Shark Jaw : 200 T  
 Dynamic Position : DP1  
 Stern Roller : Diameter 1.6 m, 4mtr long with SWL 200 T  
 Stern Capstans : 5 T / 2 x 15 M/min  
 Towing Anchor : 800 / 1000 x 52 mm Ø @ 6.2 M/min  
 Tugger Winch : 2 x 10 T @ 15 M/min  
 Capstan : 2 x 5 T

*\*Above Specification Are Believed To Be Correct But Not Guaranteed\**

Gambar 8. Ship Particular I AHTS. Harrier



## PT. BARUNA RAYA LOGISTICS

Jl. Melati No. 37 Tg.Priok Jakarta 14230 – Indonesia  
 Phone : 4303823 - 4303824 - 4303825 - 43931746 - 43935823 - 43938802  
 Fax : 4351487, 43938803, 43908879 email : marketing@barunaraya.co.id



### Auxiliary System

Generators : 2 x 350 KW  
 Emer.Generators: 1 x 65 KW

### Accommodation

Cabin 1 Bed : 4 Cabin  
 2 Bed : 3 Cabin  
 4 Bed : 8 Cabin  
 Total : 42 Bed / 42 Person  
 Mess Room : 1 Room  
 Recreation Room: 1 room  
 Hospital : 1 Cabin / 1 Bed

### Life Saving Equipment

Rescue Boat : 1 Sets / 6 Person  
 Life Raft : 6 Sets / 25 Person  
 Life Buoy : 8 Sets  
 Life Jacket : 60 Sets  
 First Air Kit : 3 Set  
 Parachute D.S : 12 Unit  
 Immersion Suits : 34 Unit  
 EEBD : 8 Sets  
 Fireman Outfit : 6 Sets  
 SCBA : 6 Sets  
 EPIRB : Mc Murdo E5  
 2 X SART : Mc Murdo S4  
 Medical Oxygen : 3 Bottle  
 Fire Extinguisher: Dry Powder/Foam/CO2  
 Fixed CO2 Sys. : For Engine Room Only  
 Work Vest : Type V Model No IWY - 223

### Navigation & Communication

Ais Model : Furuno FA150  
 GMDSS : Furuno/JRC,FS-1562-25 SSB,FM-8500 VHF  
 DSC-60 watcg keeping reciev,DP-6NBDP  
 GMDSS VHF : SRH,SRH-50  
 INMARSAT-C : FURUNO Falcom-12  
 Radar P & S : Furuno/JRC,96 nm,S-band 20" and  
 Furuno/JRC,64 nm X-band 15"  
 Gyro Compass : Anzchutz Standart 20/ Robertson RGC 11  
 Gyro Repeater : Anzchutz 4881 – AG  
 Navtex Receiver : Furuno/JRC  
 Compass : Cassent&Path B 180285/6  
 Autopilot : Anzchutz pilostar D/ Robertson APG- MK3  
 GPS Satellite : Furuno/JRC  
 Echo Sounder : Furuno/JRC  
 Inmarsat C : Furuno/JRC

### Fire Fighting System

Fire Fighting System : SFP250\*350XP / 1515 M<sup>3</sup>/h  
 Fire Monitor : 2 x 1200 M<sup>3</sup>/h - 12 Bar  
 Foam System : 13 M<sup>3</sup>/h  
 Dispersent System : 10 M<sup>3</sup>/h  
 Fire Pump : 1400 M<sup>3</sup>/h - 1800 RPM

### Provision

Frezzer & Chiller : 2 x 20 M<sup>3</sup> -18°C / +4°C  
 Fresh Water Maker : 5 Ton/ Day

### Pumps

Sludge Oil/ Dirty Pump : 2 M<sup>3</sup>/hr - 40 M  
 Fuel Oil Transfer Pump : 10 M<sup>3</sup>/hr - 20 M  
 Fuel Oil Cargo Pump : 150 M<sup>3</sup>/hr - 75 M  
 Fresh Water : 100 M<sup>3</sup>/hr - 75 M  
 Drillwater : 100 M<sup>3</sup>/hr - 75 M  
 Drill Pump : 100 M<sup>3</sup>/hr - 75 M  
 F.W Transfer Pump : 2 M<sup>3</sup>/hr  
 Fresh Water Cargo Pump : 125 M<sup>3</sup>/hr  
 Mud Pump : 2 x 75 M<sup>3</sup>/hr - 75 M  
 General Service Pump : 75 M<sup>3</sup>/hr - 40 M  
 Emergency Fire Pump : 35 M<sup>3</sup>/hr  
 Bilge Pump : 75 M<sup>3</sup>/hr - 40 M  
 Base Oil : 2 x 75 M<sup>3</sup>/hr - 75 M

### Other


SW Hdryophore Plant : 2 M<sup>3</sup>/hr - 35 M  
 FW Hdryophore Plant : 2 M<sup>3</sup>/hr - 35 M  
 Sewage Treatment Plant : 3780 L/d (50 Person)  
 Oily Water Separator : 1 M<sup>3</sup>/hr  
 Diesel Oil Purifier : M2QA132S4A  
 Bulk Compressor : 0.59 Mpa  
 Deck Compressor : 20 M<sup>3</sup>/h  
 Service Compressor : 20 M<sup>3</sup>/h



*\*Above Specification Are Believed To Be Correct But Not Guaranteed\**

Gambar 9. Ship Particular II AHTS. Harrier



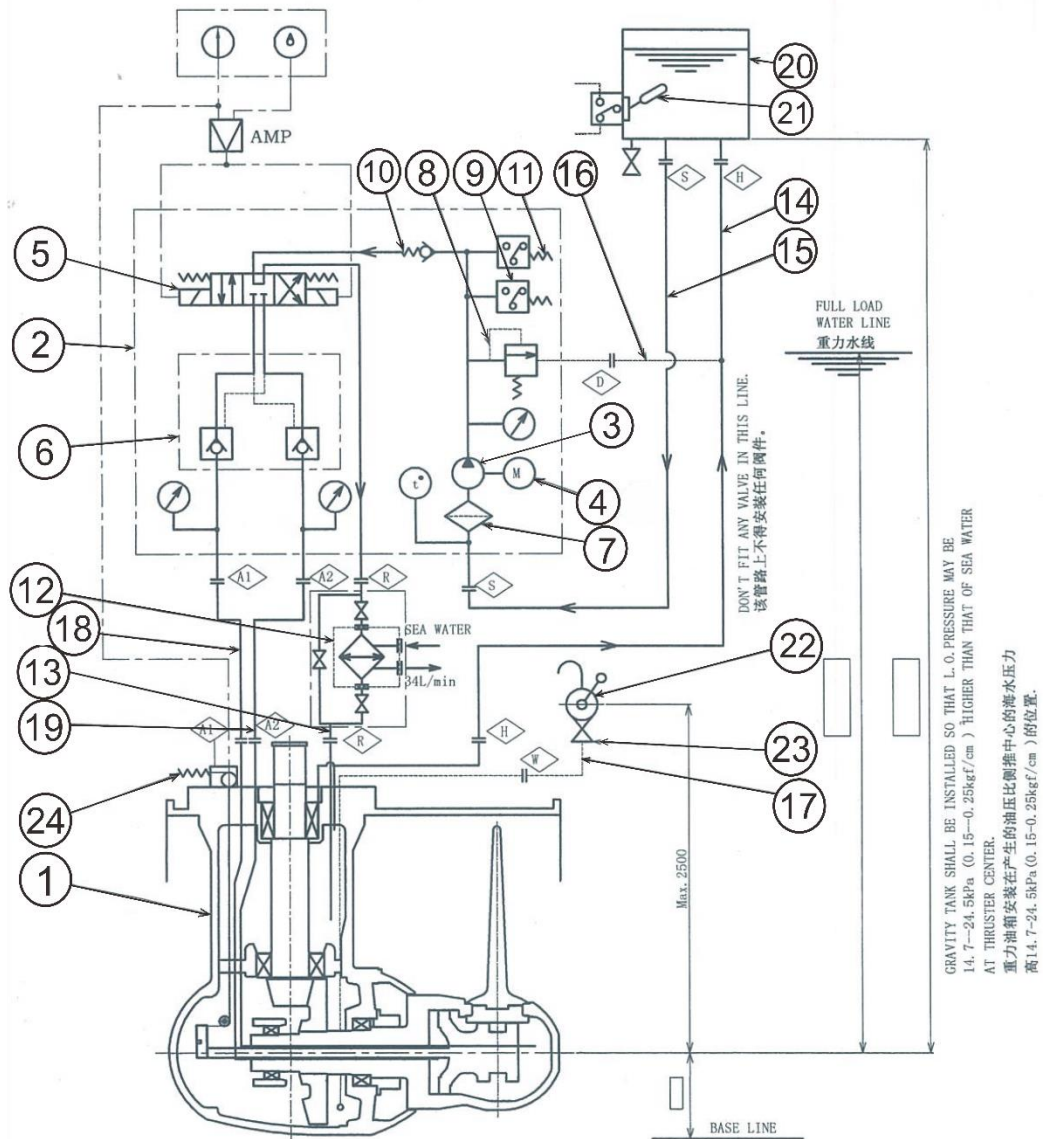
NO	ITEM	LOCATION	TITLE	DIMENTION	UNIT	EXECUTOR	REMARK
 PT. BARUNA RAYA LOGISTICS JL. Melati No. 37 Tg. Priok Jakarta 142300-Indonesia Phone : 4303823-4303824-4303825-43931746-43935823 Fax : 4351487-43938803, 43908879 E-mail: br@barunaraya.co.id							
<b>MAIN DOCKING AND REPAIR LIST</b>							
<b>DAFTAR PERBAIKAN DOCK</b>							
Nama Kapal		: Harrier					
Type Kapal		: AHTS					
Pemilik		: PT. Baruna Raya Logistics					
Class		: BK1					
Stats		: EMERGENCY DOCKING (PORT STERN TUBE & BOW THRUSTER 1-2)					
Data Kapal :							
Length (L.O.A)		: 55.25 M					
Length (L.B.P)		: 58.20 M					
Breadth (M.L.D)		: 14.95 M					
Depth (M.L.D)		: 6.10 M					
Draft (M.L.D)		: 4.95 M					
GRT		: 1678 T					
A	PELAYANAN UMUM						
	A.1		Asistensi tug boat untuk sandar (datang), menaikkan & menurunkan kapal ke dan dari atas dock	1	Ls	SHIPYARD	
	A.2		Sandar dan lepas kade di dermaga/kade galangan				
			a. Asistensi sandar dan lepas kade	1	Ls	SHIPYARD	
			b. Diberikan fasilitas sandar di kade sebelum /setelah dock	5	hari	SHIPYARD	
	A.3		Docking & Undocking				
			a. Asistensi docking & undocking	1	Ls	SHIPYARD	
			b. Docking & undocking	1	Kapal	SHIPYARD	
			c. Docking untuk pekerjaan perbaikan under water	14	hari	SHIPYARD	
			d. Laporan docking/docking report	1	Ls	SHIPYARD	
	A.4		Sambung dan lepas saluran kabel listrik dari galangan	2	Ls	SHIPYARD	
	A.5		Supply tenaga listrik (100 A - 380 VAC - 3 Phase)	14	hari	SHIPYARD	
	A.6		Fasilitas MCK bagi ABK selama kapal repair	14	hari	SHIPYARD	
	A.7		Fasilitas dan tenaga pembuangan sampah (3 m3)	14	hari	SHIPYARD	
	A.8		Fasilitas tenaga penjaga kebakaran selama kapal Docking				
			a. Pelayanan sambung dan lepas selang pemadam dari darat	1	Ls	SHIPYARD	
			b. Fasilitas dan tenaga penjaga bahaya kebakaran	14	hari	SHIPYARD	
	A.9		Pelayanan supply air tawar untuk keperluan ABK				
			a. Pelayanan sambung dan lepas selang air dari darat	1	Ls	SHIPYARD	
			b. Supply air tawar untuk keperluan ABK	100	Ton	SHIPYARD	
	A.10		Diberikan fasilitas pelayanan Dock Crane bagi keperluan kapal	8	Jam	SHIPYARD	
	A.11		Pelayanan penanganan limbah B3 (sisa LO Stern Tube)	2	m3	SHIPYARD	
	A.12		Pelayanan Bunker BBM dari darat ke Kapal				
			a. Tenaga penjaga khusus proses bunker	1	Ls	SHIPYARD	
			b. Fasilitas galangan	8000	Liter	SHIPYARD	
B	PEMBERSIHAN DAN PENGECATAN LAMBUNG						

Gambar 10. Daftar perbaikan dock I AHTS. Harrier

NO	ITEM	LOCATION	TITLE	DIMENTION	UNIT	EXECUTOR	REMARK
C	SEA CHEST & SEA VALVE						
D	ZINC ANODES						
E	ULTRASONIC TEST						
F	BALING - BALING & POROS BALING - BALING :						
	F.1	Baling - Baling	a. Check clearance shaft propeller dengan bantalannya (wear down)	1	Unit	SHIPYARD	
			b. Bongkar pasang shaft propeller untuk renew lip seal (Port)	1	Unit	SHIPYARD	
			c. Bongkar pasang inner shaft CPP dia 50 mm x 9 mtr	1	Unit	SHIPYARD	
			d. Bongkar pasang chrome liner depan belakang	1	Unit	SHIPYARD	
			e. Buka rumah seal shaft propeller depan belakang	1	Unit	SHIPYARD	
			f. Ganti baru seal simplex depan belakang	1	Unit	SHIPYARD	
			g. Bongkar pasang coupling SKF	1	Unit	SHIPYARD	
			h. Polishing blade propeller Kanan - Kiri	2	Unit	SHIPYARD	
			i. Renew seal blade propeller Port & Stbd	2	Unit	SHIPYARD	
			j. Dilakukan uji fungsi manuver blade di workshop dengan air pressure 1.5 -	2	Unit	SHIPYARD	
			k. Dilakukan uji fungsi manuver blade setelah BT sistem terpasang di kapal.	2	Unit	SHIPYARD	
G	KEMUDI & TONGKAT KEMUDI						
	G.1	Kemudi	a. Check clearance tongkat kemudi dan dibuatkan laporan	1	Unit	SHIPYARD	
			b. Bongkar pasang daun kemudi akses cabut shaft propeller	1	Unit	SHIPYARD	
H	BOW THRUSTER NO.1 & NO.2						
	H.1	Bow Thruster	a. Dilaksanakan bongkar pasang Bow Thruster	2	Unit	SHIPYARD	
			b. Dilakukan test kebocoran	2	Unit	SHIPYARD	
			c. Dilakukan polishing blade propeller	2	Unit	SHIPYARD	

NO	ITEM	LOCATION	TITLE	DIMENTION	UNIT	EXECUTOR	REMARK
			d. Dilakukan lapping permukaan blade propeller Port & Stbd	2	Unit	SHIPYARD	
			e. Bongkar Pasang Hub Bow Thruster	2	Lot	SHIPYARD	
			- B/P cover antara flange dengan hub + baut pengikat dan O-ring seal				
			- B/P O-ring seal pada flange hub				
			- Bongkar pasang Cap hub				
			- Bongkar pasang piston hub				
			- Bongkar pasang yoke				
			- Bongkar pasang sliding block				
			- Bongkar pasang blade carrier				
			- Penggantian baru seal & O-ring				
			- Dilakukan pengukuran sliding carrier dengan rumah pada hub				
			f. NDT blade propeller	2	Unit	SHIPYARD	
			f. NDT baut blade propeller & baut flange shaft propeller ke hub	2	Unit	SHIPYARD	
			f. NDT sliding block	2	Unit	SHIPYARD	
			g. Timbang berat blade propeller	2	Unit	SHIPYARD	
			h. Dilakukan uji fungsi manuver blade di workshop dengan air pressure 1.5 - 3 bar.	2	Unit	SHIPYARD	
			h. Dilakukan uji fungsi manuver blade setelah BT sistem terpasang di kapal.	2	Unit	SHIPYARD	
I	PIPING						
J	JANGKAR, RANTAI JANGKAR & BAK RANTAI						
K	REPLATING, TANK, HULL & BOTTOM						

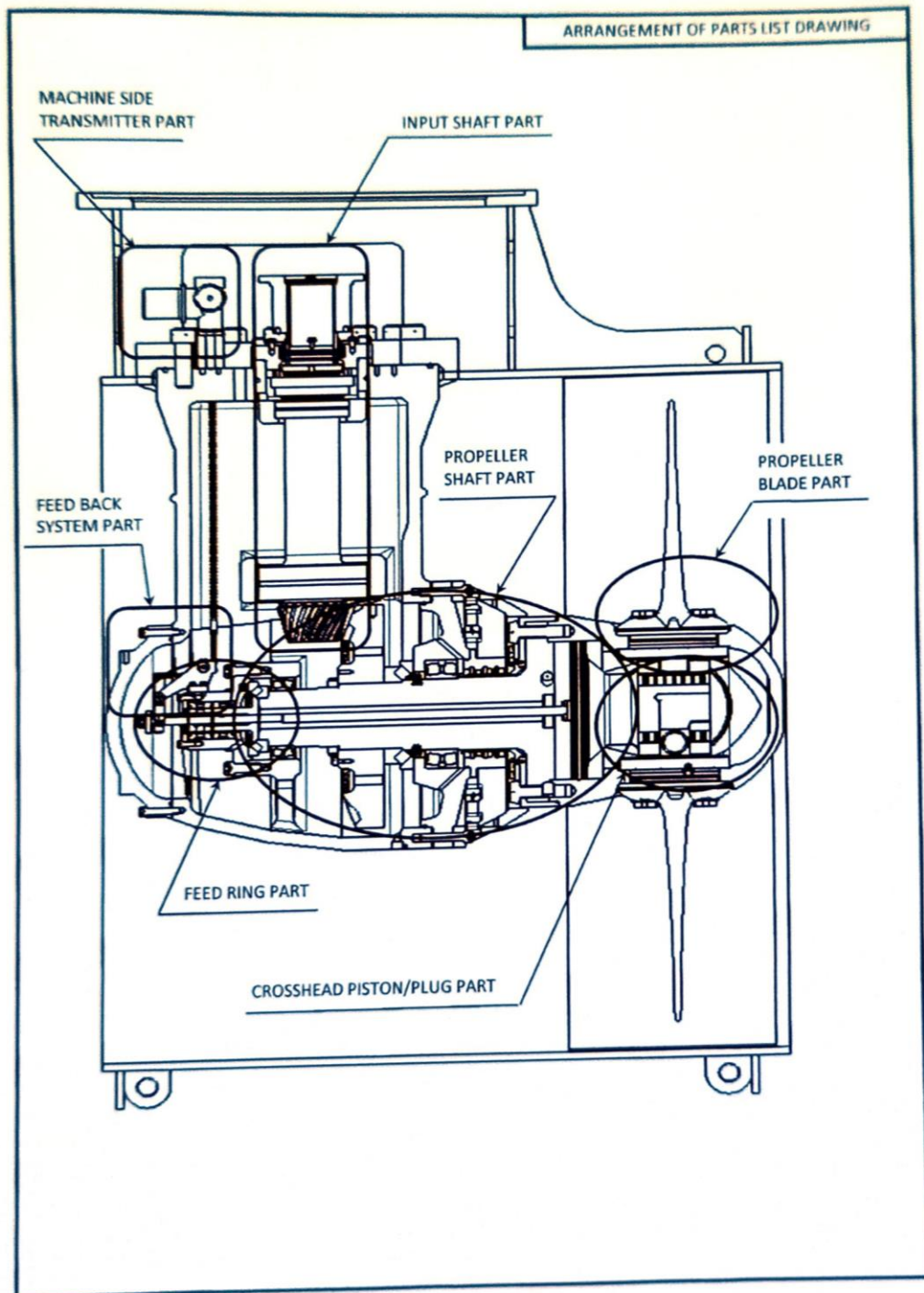
Gambar 11. Daftar perbaikan dock II AHTS. Harrier



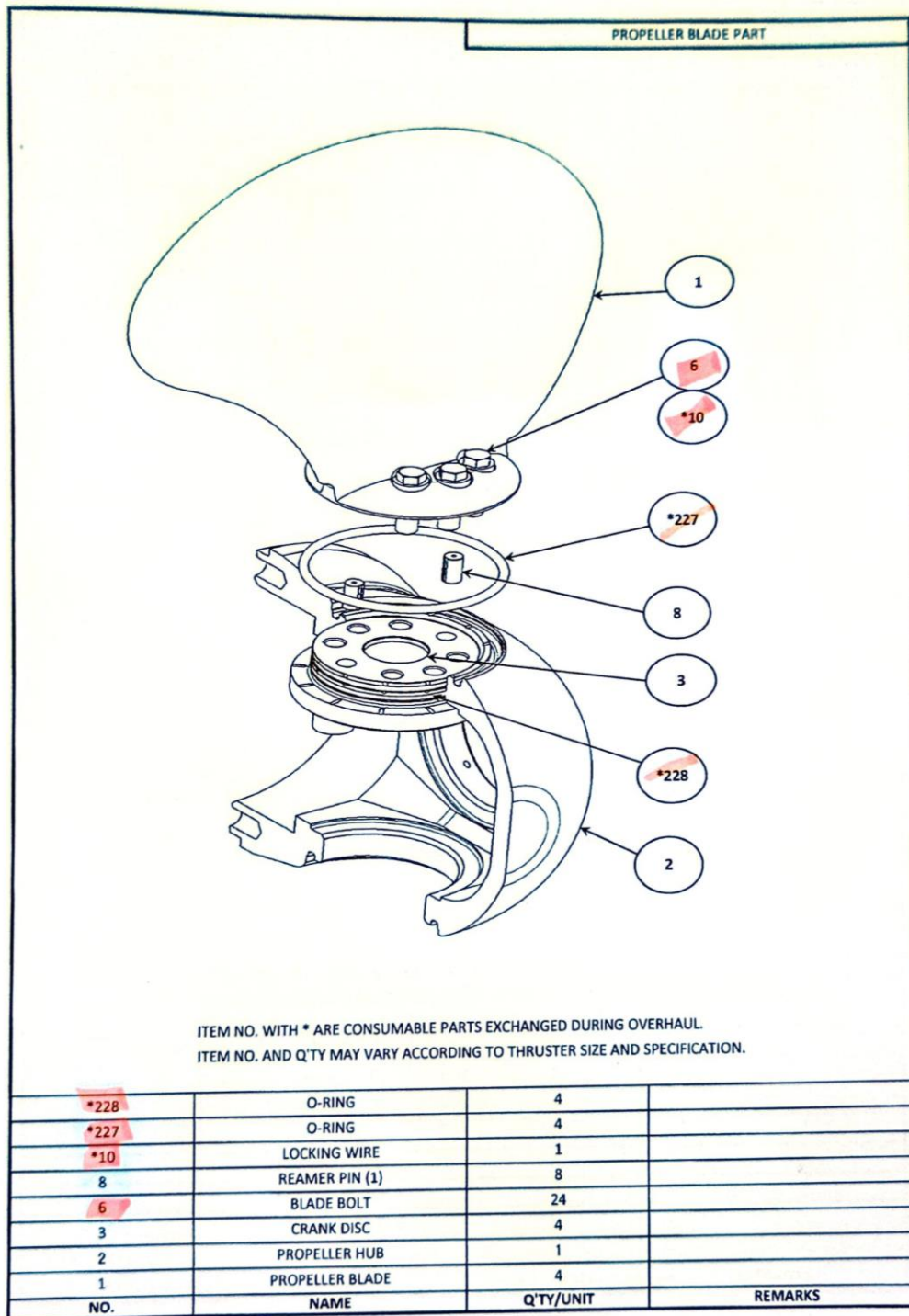
Item	Name	Qty.	Note
1	Thruster Unit	1	
2	Hydraulic Unit	1	
3	Oil Service Pump	1	31 L/min X 4.6 Mpa (46kgf/Cm <sup>2</sup> )
4	Electric Motor	1	5.5 kW X 1450 rpm
5	Directional Control Valve	1	
6	Double Pilot Check Valve	1	
7	Filter	1	150 Mesh
8	Safety Valve	1	Set Press. 5.5 Mpa
9	Pressure Switch	1	Set Press. 0.4 Mpa
10	Check Valve	1	Set Press. 0.39 Mpa
11	Pressure Switch	1	Set Press. 6 Mpa
12	Oil Cooler	1	1 M <sup>3</sup>

Item	Name	Qty.	Note
13	Steel Pipe	1	10-34 X 3.2-GB8163-87
14	Steel Pipe	1	10-42 X 3.5-GB8163-87
15	Steel Pipe	1	10-48 X 3.2-GB8163-87
16	Steel Pipe	1	10-27 X 2.8-GB8163-87
17	Steel Pipe	1	10-22 X 3.0-GB8163-87
11	Steel Pipe	1	370-27 X 4.0-GB5312-85
12	Steel Pipe	1	370-27 X 4.0-GB5312-85
20	Gravity Tank	1	Volume 50 Liter
21	Float Switch	1	Normal Close
22	Hand Pump	1	
23	Globe Valve	1	
24	Blade Angle Transmitter	1	

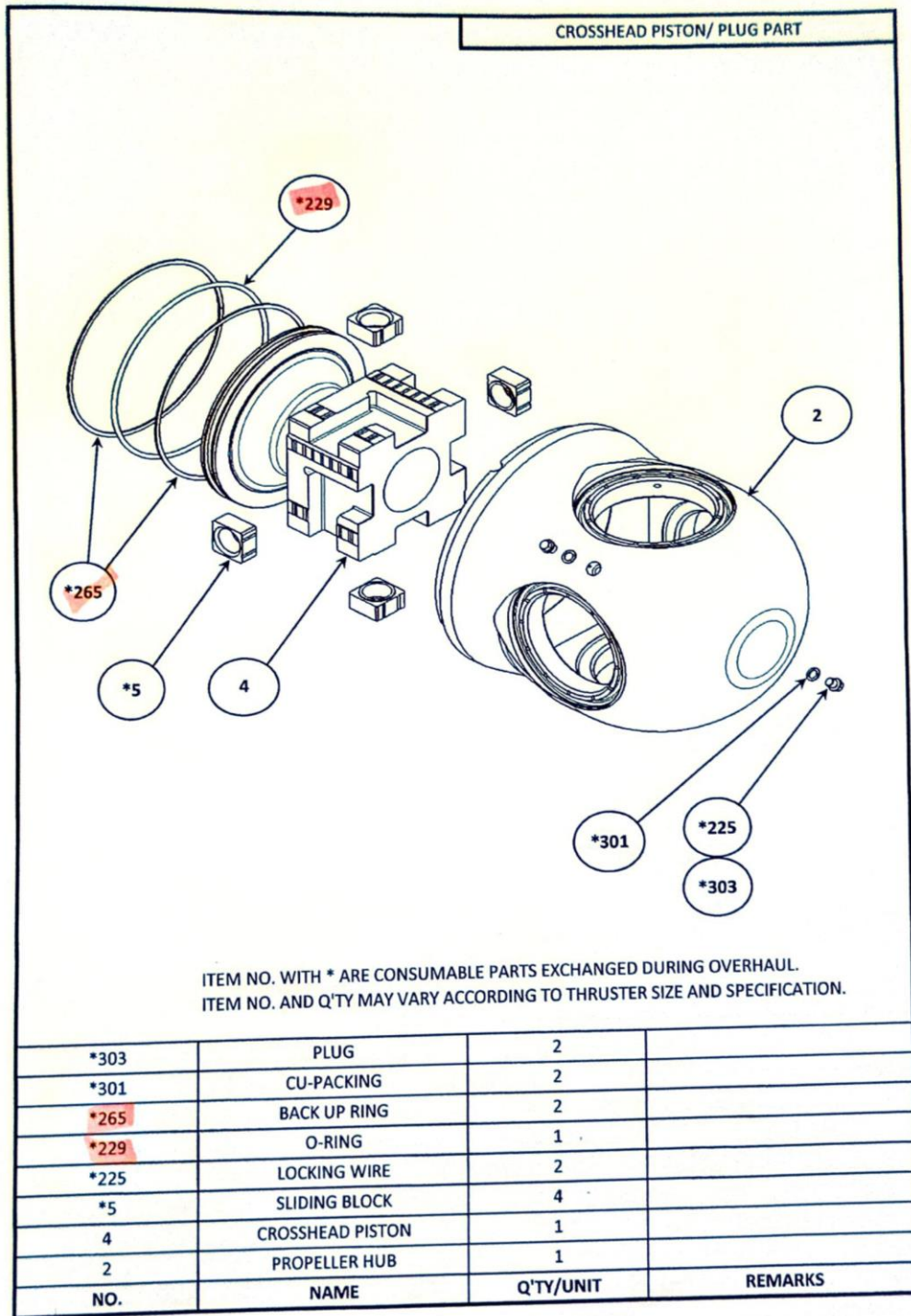
Gambar 12. Piping diagram control pitch propeller bow thruster



Gambar 13. Part list of bow thruster AHTS. Harrier



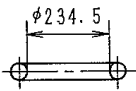
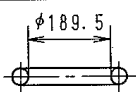


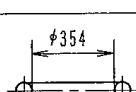
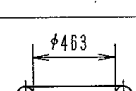
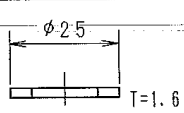
Gambar 14. Part list of propeller blade bow thruster AHTS. Harrier



Gambar 15. Part list of propeller hub bow thruster AHTS. Harrier

NAME OF PARTS	PARTS No.	QTY	Checking of wear of the gear tooth face (2nd year)	Measurement of oil feed ring – seal ring clearance (2nd year)	Exchange of Propeller shaft sealing ring (Every 5 years)	Propeller hub and Propeller shaft overhaul (Every 5 years)	Input shaft overhaul (Every 10 years)	Complete overhaul (Every 10 years)
SLIDING BLOCK	5	4						○
LOCKING WIRE	10	1				○		○
BEARING	20	1			○	○		○
BEARING	20	1					○	○
BEARING	21	1					○	○
BEARING	22	1					○	○
BEARING	23	1			○	○		○
BEARING	24	1			○	○		○
BEARING	25	1			○	○		○
SHIM(1)	26	1					○	○
SHIM(2)	27	1			○	○		○
SHIM(3)	28	1			○	○		○
LOCKING PLATE	29	1			○	○		○
SLEEVE	45	1					○	○
ADAPTOR RING FOR OIL SEAL	46	1					○	○
SEAL RING FOR SHAFT SEALING DEVICE	49-6	1 set (3pcs)			○	○		○
LOCKING PLATE	57	8	○	○	○	○		○
GASKET	76	1						○
GASKET	77	1						○
GASKET	78	1						○
SLIDING PIECE	93	2				○		○
SEAL RING	112	3		○		○		○
"O" RING	145-1	2		○	○	○		○
"O" RING	145-1	2						○
"O" RING	145-2	2		○	○	○		○
"O" RING	145-2	2						○
"O" RING	147-1	2					○	○
HEXAGON SOCKET HEAD BOLT	167	8			○	○		○
HEXAGON SOCKET HEAD BOLT	174	6	○		○	○	○	○
SPLIT PIN	211	3		○	○	○		○
SPLIT PIN	212	2		○	○	○		○
SPLIT PIN	213	1		○	○	○		○
LOCKING WIRE	214	1			○	○		○
LOCKING WIRE	215	1			○	○		○
LOCKING WIRE	216	1			○	○		○
"O" RING	227	4				○		○
"O" RING	228	4				○		○
"O" RING	229	1				○		○
"O" RING	230	8			○	○		○
"O" RING	231	1					○	○
"O" RING	232	1					○	○
"O" RING	236	1	○		○	○	○	○
"O" RING	237	2		○	○	○		○
"O" RING	238	1						○
"O" RING	240	1						○
"O" RING	241	1			○	○		○
"O" RING	242	2		○	○	○		○
"O" RING	243	1			○	○		○
"O" RING	247	1			○	○		○
"O" RING	248	1			○	○		○
"O" RING	249	1			○	○		○
"O" RING	250	1					○	○
"O" RING	251	1						○
"O" RING	252	1						○
"O" RING	253	1	○	○	○	○		○
OIL SEAL	263-1	1					○	○
OIL SEAL	263-2	1					○	○
BACK UP RING	265	2				○		○
PACKING	301	1	○	○	○	○		○
PACKING	301	2			○	○		○
LOCKING WIRE	302	1	○	○	○	○		○
PLUG	303	1	○	○	○	○		○
PLUG	303	2			○	○		○
LIQUID PACKING		3				○		○

Gambar 16. Jadwal perbaikan setiap komponen *bow thruster*

SPARE PARTS					PAGE		1	
KT-105B1, B3 SIDE THRUSTER PROPELLER & GEAR CASE PART					SHIP NO.			
					BOX NO.			
NO	NAME 名称	SKETCH 略図寸法	MATERIAL 材質	SUPPLY PER SHIP		DRAWING NO. 参照図面	PART NO. 符号	REMARKS 備考
				WORK 常備	SPARE 予備			
1	"O" RING "O" リング		NBR	4	4	S8-418-319	227	FOR PROPELLER BLADE プロペラ羽根用
2	"O" RING "O" リング		NBR	4	4	P190	228	FOR CRANK DISK クランクディスク用
3	"O" RING "O" リング		NBR	1	1	P340	229	FOR CROSSHEAD PISTON ピストン用
4	"O" RING "O" リング		NBR	8	8	G45	230	FOR FIXING BOLT フィクシングボルト用
5	"O" RING "O" リング		NBR	1	1	C4401745	247	FOR PROP. HUB プロペラハブ用
6	"O" RING "O" リング		NBR	1	1	C4401745	248	FOR SHAFT HOOD シャフトフード用
7	PACKING 銅パッキン		COPPER PLATE C1100P-0	3	3	25マルx16.5マル x1.6T	301	FOR PLUG OF PROP. HUB & GEAR CASE プロペラハブ及び ギヤケースプラグ用
8	WIRE 針金	φ5 X 0.2m	STAINLESS WIRE	8	8		10	FOR BLADE BOLT ブレードボルト回り止め用
9	WIRE 針金	φ1.6 X 2.0m	STAINLESS WIRE	1	1		215	FOR FIXING BOLT 継手ボルト回り止め用
10	WIRE 針金	φ4 X 0.1m	STAINLESS WIRE	1	1		302	FOR PLUG プラグ用
MFR'S NAME & ADDRESS		KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD. KOBE WORKS, HIGASHIKAWASAKI-CHO, CHUO-KU, KOBE 650-8670 JAPAN 川崎重工業株式会社 神戸工場, 機械ビジネスセンター 神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号						

Gambar 17. Spare parts O-ring bow thruster AHTS. Harrier



6.3 (2) Recommended brands (refer to the table as below)

RECOMMENDED OIL AND GREASE FOR THRUSTER

Oil maker	Gear oil	Grease
BP	ENERGOL GR-XP 100	ENERGREASE MP-MG2
ExxonMobil	SPARTAN EP 100 MOBIL GEAR 627	BEACON EP2 MOBILUX EP2
Castrol	CASTROL ALPHA SP 100	CASTROL SPHEEROL SX2
ChevronTexaco	MEROPA 100 CHEVRON GEAR COMPOUND EP 100	MULTIFAK EP2 CHEVRON DURA-LITH GREASE EP 2
COSMO	COSMO GEAR SE 100	COSMO GREASE DYNAMAX EP NO. 2
SHELL	SHELL OMARA OIL 100	SHELL ALVANIA EP GREASE2
IDEMITSU	DAPHNE SUPER GEAR OIL 100	DAPHNE EPONEX SR NO. 2
NIPPON OIL	BONNOC M100	EPNOC GREASE AP(N)2
JAPAN ENERGY	JOMO REDUCTUS 100	JOMO LISONIX GREASE EP-2
ASHLAND	HYDROX 8EP	

**⚠ NOTE :**



1. IF OTHER BRANDS WOULD BE USED, PLEASE CONTACT US FOR CONSULTING.
2. GREASE IS APPLIED FOR FLEXIBLE COUPLING AND OIL SEAL, ETC.
3. IF THE VESSEL MAINLY WILL BE VOYAGED IN THE LOWER TEMPERATURE AREA, SUCH AS NORTH SEA ZONE, LOW VISCOSITY OIL ISO VG 46 OR 68 GEAR OIL SHOULD BE USED.

6.4 Criterion of oil exchange


Our criterion of the oil exchange is below.

Variation of viscosity (40°C)	±10%
Water contamination	Max. 1%
Oxidation	Max. +1 mgKOH/g
Contamination	Max. 30mg/100ml


Gambar 18. daftar rekomendasi oli dan kriteria penggantian oli

											
<b>PLAN MAINTENANCE SYSTEM</b> <b>PLAN MAINTENANCE ORDER FORM</b> 025/BRL/PMS/1/2015											
Name of Vessels		Prepared By									
: HARRIER		: Agus Susanto									
Type Of Vessels		Approved By									
: AHTS		: Novan. E. Kurniawan									
Call Sign / IMO		Fajar Agus									
: PNCL / 955838		Operation Manager									
Periods		: PMS Spv.									
: OKTOBER 2022		Maintenance Manager									
Owner		: KKM									
: PT. BARUNA RAYA LOGISTICS											
Instruksi :											
1. Lakukan perawatan alat-alat kapal sesuai dengan Plan Maintenance Schedule ( Form No. : 024/BRL/PMS/1/2015)											
2. Laporan hasil perawatan alir-elektrikal kepada PMS Departemen sesuai dengan waktu yang ditentukan ( Form No. : 024/BRL/PMS/1/2015)											
3. Untuk kolaborasi dapat ditambahkan sesuai dengan kebutuhan. (*)											
4. Pada Kolom Completion Date, harap diisi jam dan tanggal pelaksanaan. (**)											
Order No.	Equip. No.	Description of Equipment	Interval	Operation (°)	Part No.	Description of Part Number	Qty	By	Result	Completion Date (**)	Remarks
<b>CRITICAL MACHINERY</b> <b>Thrustor Drivers</b>											
			Weekly	Check Oil Level / Periksa ketinggian Oli				Akmal	Done	22.10.2022 08:20	Ada pantuman level oil Oli tank No.2
				Clean Hydraulic unit stainer / Bersih Hydraulic Unit Stainer				Akmal	Done	22.10.2022 09:45	Still Clean
			Monthly	Ingress of sea water into the gear case interior / Ingress air laut ke dalam interior Gear Case.				M. Hasan	Done	13.10.2022 13:46	Good Condition
				Grease Thruster proper / Input shaft's oil seal / Grease Thruster yang tepat / Masukkan poros Oli Seal				M. Hasan	Done	20.10.2022 13:48	Good Condition
				Grease Motor The parts deemed necessary / Grease motor bagian dianggap perlu.				M. Hasan	Done	06.10.2022 13:52	Good Condition
				Hydraulic oil pressure measurement / Ukur Tekanan oli hidrolik				M. Hasan	Done	25.10.2022 13:55	Good Condition
				Check frequency of solenoid valve actuation : Blade angle 0° , measuring time 3 min. actuation frequency to be measure under this condition / Periksa frekuensi aktuas katup solenoid / Sudut blade 0° , waktu pengukuran 3 menit, frekuensi aktuas yang akan diukur dalam kondisi ini.				Rudi Arrozi	Done	12.08.2022 13:59	Good Condition
			Every 3 months	Measurement to be taken of the following by means of the hydraulic unit's pressure gauge servo cylinder : Blade angle 0° , 10° , max & turning direction right, left / Pengukuran yang akan dilakukan terhadap hal-hal berikut ini dengan menggunakan silinder servo pengukur tekanan unit hidrolik : Sudut blade 0° , 10° , maks & arah bolak-kanan, kiri				Rudi Arrozi	Done	25.08.2022 14:00	Good Condition
				Check Oil Temperature to be measured with the thermometer attached to the hydraulic unit / Periksa Suhu Oli yang akan diukur dengan termometer yang terpasang pada unit hidrolik.				Rudi Arrozi	Done	01.08.2022 14:45	Abnormal
				Measure the working current of the drive motor (check scale reading) under the same conditions as given in manual book / Mengukur arus kerja motor penggerak (pembacaan skala read) dalam kondisi yang sama seperti yang diberikan dalam buku manual					Skip		Special Techenition
			Twice / year	Checking of remote control system : Power source voltage, checking for loosening on terminals, relays and potentiometers, function of pilot lamps and buzzers by lamp/buzzer test switch / Pemeriksaan sistem kendali jarak jauh : Tegangan sumber daya, memeriksa ke longgaran pada terminal, relai dan potensiometer, fungsi lampu pilot dan buzzer dengan saklar uji lampu/buzzer.				Rudi Arrozi	Done	26.10.2022 08:30	Good Condition

Gambar 19. Plan maintenance system bow thruster



**PLAN MAINTENANCE SYSTEM**  
**PLAN MAINTENANCE ORDER FORM**  
025/BRL/PMS/2015



---

Name Of Vessels : HARRIER					
Type Of Vessels : AHTS					
Call Sign / IMO : PNL / 9585838					
Periode : <b>NOVEMBER 2022</b>					
Owner : PT. BARUNA RAYA LOGISTICS					

Prepared By  
Rudi Artozi

Master  
Hadri Triatmo

Approved By  
Agus Susanto

PMS Spv.  
Novan. E. Kurniawan

Operation Manager  
Maintenance Manager

---

**Instruksi :**

1. Lakukan perawatan alat-alat kapal sesuai dengan Plan Maintenance Schedule (Form No. : 024/BRL/PMS/2015)
2. Laporan hasil perawatan alat-alat kapal kepada PMS Departemen sesuai dengan waktu yang ditentukan (Form No. : 024/BRL/PMS/2015)
3. Untuk kolom operation dapat ditambahkan sesuai dengan kebutuhan. (\*)
4. Pada Kolom Completion Date, harap diisi jam dan tanggal pekerjaan. (\*\*)

---

Order No.	Equip. No.	Description of Equipment	Before Life Time RH	Actual Life Time RH	Planned RH	Operation (*)	Part No.	Description of Part Number	Qty	By	Result	Completion Date (**)	Remarks	
<b>CRITICAL MACHINERY</b>														
<b>Bow Thruster and Associated Equipment</b>														
		Bow Thruster				Change filter over if required/ Ganti Saringan/ filter bila diperlukan				Muh Wanto	Done	07.11.2022	Good Condition	
					250	Clean or replace filter element/ Bersihkan atau ganti saringan				Muh Wanto	Done	13.11.2022	Good Condition	
					250	Check oil level for CPP and check for loss of oil/ Periksa tingkat minyak dan memeriksa hilangnya minyak				Muh Wanto	Done	13.11.2022	Good Condition	
					250	Drain sample from thruster from hand pump to test for presence of water, visual or test kit/ Tiriskan sampel dari thruster dengan pompa tangan untuk menguji keberadaan air, visual atau test kit				Hasan	Done	01.11.2022	Analisa LAB	
					250	Check stand by pump function by stopping the operating pump/ Periksa stand by fungsi pompa dengan menghentikan pompa operasi				Hasan	Done	07.11.2024	Good Condition	
					250	Inspect/Clean up Sea water strainer/Periksa / Bersihkan Air laut saringan				Abnail	Done	13.11.2022	Cleaned	
					500	Test Cooling system supply/ Uji / sistem suplai Pendingin					Skip			
					1000	Test - Air Startoff/ Uji - Air Sakelar				2 Ea	Hasan	Done	13.11.2022	Renewed
					7555:54:00	8555:54:00	Changed Filters Hydraulic Oil/Perubahan Filter Oil hidrolik				Abnail	Done		
					4905:54:00	10055:54:00	changed Oil / Perubahan Oil			500 Ltrs	Hasan & Abnail	Done	13.11.2022	Renewed
					4905:54:00	7405:54:00	Local Control Panel Bow Thruster/ Check Cable & Equipment Panel			300 Ltrs	Hasan & Abnail	Done	13.11.2022	Renewed
					1000	Clean the Hydraulic unit/ Bersihkan unit hidrolik					Labnan	Done		
					1000	Check Hydraulic unit Protective Devices/ Periksa Perangkat Pelindung Bow Thruster					Markus	Done	17.11.2022	Cleaned
					1000	Check - Driven Equipment/Periksa - Driven Equipment					Labnan	Done	10.11.2022	Good Condition
					4000	Inspect - Sea Water Pump Periksa - Auxiliari Pompa Air Laut					Labnan	Done	10.11.2022	Good Condition
					6000	Replace - Cooling System Sea Water Temperature Regulator/ Ganti - Sistem Pendingin Air Laut Temperature Regulator					Muh Wanto	Done	12.11.2022	Good Condition
					20000	Replace Main bearings/ Ganti Main bearings					Muh Wanto	Done	12.11.2022	Good Condition
					20000	Inspect and Clean Driven equipment (alignment)/ Memeriksa dan membersihkan Driven peralatan (alignment)					Tebensi	Done	11.11.2022	Good Condition
					20000	Inspect and Clean Bow Thruster control module/ Memeriksa dan modul kontrol Bow Thruster					Tebensi	Done	04.11.2022	Good Condition

Gambar 20. Planned maintenance order bow thruster

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Andika Bahtiar
2. Tempat, Tanggal Lahir : Temanggung, 03 Desember 1998
3. NIT : 572011217598 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : B
7. Alamat : Lingk. Argodewi XVI RT.006 RW 003,  
Kel. Mungseng, Kec, Temanggung,  
Kab. Temanggung
8. Nama Orang tua  
Ayah : Supratno  
Ibu : Tri Asrini
9. Alamat : Lingk. Argodewi XVI RT.006 RW 003,  
Mungseng, Kab. Temanggung
10. Riwayat Pendidikan  
SD : SD Al-Kautsar Temanggung  
SMP : SMP N 3 Temanggung  
SMA : SMKP Wira Samudera  
Perguruan Tinggi : PIP Semarang
11. Praktek Laut  
Perusahaan Pelayaran : PT. Baruna Raya Logistics  
Divisi / Bagian : Cadet Engine  
Masa Praktik : 01 Agustus 2022 – 14 Agustus 2023