



**PENGARUH TERCAMPURNYA AIR PADA TANGKI LO CPP**

**MENYEBABKAN TERGANGGUNYA KERJA CPP**

**DI MV. ARMADA SEGARA**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada**

**Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Oleh**

**ACHMAD ILMAN ZIDNI**

**NIT. 551811226659 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH TERCAMPURNYA AIR PADA TANGKI LO CPP  
TERHADAP KERJA CPP DI MV. ARMADA SEGARA**

**Disusun Oleh:**

**ACHMAD ILMAN ZIDNI**  
**NIT. 551811226659 T**

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

Semarang, Januari 2023

Dosen pembimbing I  
Materi



**H. RAHYONO, SP.1,MM,M.Mar.E**  
**Pembina Utama Muda IV/C**  
**NIP. 19590401 198211 1 001**

Dosen pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan



**KRESNO YUNTORO, S.ST, M.M.**  
**Penata III/C**  
**NIP. 19710312 201012 1 001**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Tenika



**AMAD NARTO, M.Pd., M. Mar. E.**  
**Pembina IV/A**  
**NIP. 19641212 199808 1 001**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "PENGARUH TERCAMPURNYA AIR PADA TANGKI  
LO CPP TERHADAP KERJA CPP DI MV. ARMADA SEGARA" karya,

Nama : ACHMAD ILMAN ZIDNI

NIT : 551811226659 T

Program Studi : TEKNIKA

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

.....

Semarang, 21 Februari 2023

### PENGUJI

Penguji I : Dr. ANDY WAHYU HERMANTO, MT  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19791212 200012 1 001

Penguji II : H. RAHYONO, SP.1,MM,M.Mar.E  
Pembina Utama Muda IV/C  
NIP. 19590401 198211 1 001

Penguji III : RETNO HARIYANTI, S.Pd.,M.M  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19741018 199803 2 001

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M

Pembina Tingkat I (IV/b)

NIP. 19700711 199803 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ACHMAD ILMAN ZIDNI

NIT : 551811226659 T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Pengaruh Tercampurnya Air Pada Tangki LO CPP Menyebabkan Terganggunya Kerja CPP” adalah benar hasil karya saya sendiri bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, Januari 2022

Yang menyatakan,



**ACHMAD ILMAN ZIDNI**  
**NIT. 551811226659 T**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Jangan berfikir do’amu tidak terkabul. Allah selalu mendengar mengurus kebutuhanmu dan menetapkan kebaikan untukmu. Bukankah Allah sangat sayang kepadamu? Maka percayalah Allah dan jangan melupakannya”

“Jangan sampai kecintaanmu terhadap manusia melebihi kecintaanmu kepada Rasulullah Shallallahu Alaihi Wasallam, kecuali pada ibumu”

### Persembahan:

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas kehendak dan karuniaNya menjadikan saya sebagai manusia yang selalu berfikir dan bertindak dengan menjauhi laranganMu dan mentaati perintahMu dalam menjalani kehidupai ini. Dengan harapan sesuai dengan tuntunanMu, saya dapat meraih cita-cita untuk masa depan. Skripsi ini peneliti persembahkan kepada :

1. Teruntuk kedua orang tua saya tercinta Bapak Nuryasin dan Ibu Murniasih yang selalu sabar untuk selalu memberi dorongan, bimbingan, dan kasih sayangnya sepanjang waktu serta doa restunya yang selalu menyertai.
2. Bapak H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E dan Bapak Kresno Yuntoro, S.ST, M.M selaku dosen pembimbing.
3. Seluruh *crew* MV. Armada Segara yang telah membimbing serta memberikan banyak ilmu dan pengalaman selama saya melaksanakan praktek laut.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh tercampurnya air pada tangki LO CPP terhadap kerja CPP di MV. Armada Segara”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) di bidang keteknikaan pada program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyusun berdasarkan pengalaman penulis yang diperoleh selama melaksanakan praktek laut di atas kapal selama satu tahun penuh di kapal MV. Armada Segara, dari perkuliahan, serta dari buku referensi yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, mungkin masih banyak terdapat kekurangan baik dalam teknik penulisan maupun keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki, oleh sebab itu maka kami harapkan kritik dan saran dari pembaca.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Capt. Dian Wahdiyana, M.Sc., M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

3. Bapak H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E. selaku dosen pembimbing I materi.
  4. Bapak Kresno Yuntoro, S.ST, M.M selaku dosen pembimbing II metode penulisan.
  5. Bapak, Ibu serta keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini.
  6. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
  7. PT. Salam Pasific Indonesia Lines yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan praktek dan penelitian di atas kapal.
  8. Seluruh crew kapal MV. Armada Segara yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
  9. Serta semua rekan-rekan yang telah membantu memberikan motivasi, masukan, dan saran yang sangat bermanfaat untuk terciptanya skripsi ini.
- Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan dapat bermanfaat di dunia penelitian, pelayaran, dan pembaca.

Semarang, Januari 2023

Penulis,

**ACHMAD ILMAN ZIDNI**  
**NIT. 551811236892 T**

## DAFTAR ISI

|                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL.....                | i                                   |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....          | ii                                  |
| HALAMAN PENGESAHAN.....           | iii                                 |
| HALAMAN PERNYATAAN.....           | iv                                  |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....        | v                                   |
| KATA PENGANTAR.....               | vi                                  |
| DAFTAR ISI.....                   | viii                                |
| DAFTAR GAMBAR.....                | x                                   |
| DAFTAR TABEL.....                 | xi                                  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....              | xii                                 |
| ABSTRAKSI.....                    | xiii                                |
| ABSTRACT.....                     | xiv                                 |
| BAB I PENDAHULUAN.....            | 1                                   |
| A. Latar Belakang.....            | 1                                   |
| B. Fokus penelitian.....          | 4                                   |
| C. Rumusan Masalah.....           | 4                                   |
| D. Tujuan Penelitian.....         | 5                                   |
| E. Manfaat Hasil Penelitian.....  | 5                                   |
| BAB II LANDASAN TEORI.....        | 7                                   |
| A. Deskripsi Teori.....           | 7                                   |
| B. Kerangka Pikir Penelitian..... | 24                                  |
| BAB III METODE PENELITIAN.....    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |



|                                |   |                                     |
|--------------------------------|---|-------------------------------------|
| A.                             | Metode Penelitian .....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| B.                             | Tempat Penelitian .....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| C.                             | Sampel Sumber Data Penelitian/Informan..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
|                                |   | <b>defined.</b>                     |
| D.                             | Teknik Pengumpulan Data.....                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| E.                             | Instrumen Penelitian .....                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| F.                             | Teknik Analisis Data Kualitatif .....       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| G.                             | Pengujian Keabsahan Data.....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB IV HASIL PENELITIAN .....  |   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| A.                             | Gambaran Konteks Penelitian.....            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| B.                             | Deskripsi Data.....                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| C.                             | Temuan.....                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| D.                             | Pembahasan Hasil Penelitian .....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN ..... |   | 66                                  |
| A.                             | Kesimpulan .....                            | 66                                  |
| B.                             | Keterbatasan Masalah .....                  | 67                                  |
| C.                             | Saran.....                                  | 68                                  |
| DAFTAR PUSTAKA .....           |   | 69                                  |
| LAMPIRAN.....                  |   | 70                                  |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....      |   | 85                                  |



## DAFTAR GAMBAR

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| GAMBAR 2. 1 CONTROLLABLE PITCH PROPELLER.....                 | 9                                   |
| GAMBAR 2. 2 SISTEM HIDROLIK CONTROLLABLE PITCH PROPELLER..... | 10                                  |
| GAMBAR 2. 3 HYDRAULIC POWER UNIT – SERVO OIL TANK UNIT.....   | 19                                  |
| GAMBAR 4. 1 KAPAL MV.ARMADA SEGARA .....                      | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
| GAMBAR 4. 2 SKETSA <i>HYDRAULIC DIAGRAM</i> .....             | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
| GAMBAR 4. 3 <i>WORKING OF COOLER</i> .....                    | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
| GAMBAR 4. 4 LETAK PLAT PADA COOLER.....                       | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
| GAMBAR 4. 5 <i>COOLER MAINTENANCE PROCEDURE</i> .....         | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
| GAMBAR 4. 6 <i>COOLER MAINTENANCE PROCEDURE</i> .....         | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
| GAMBAR 4. 7 <i>COOLER MAINTENANCE PROCEDURE</i> .....         | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
| GAMBAR 4. 8 <i>COOLER MAINTENANCE PROCEDURE</i> .....         | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
| GAMBAR 4. 9 POLA <i>PLATE COOLER</i> .....                    | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
| GAMBAR 4. 10 LETAK <i>RUBBER SEAL PADA COOLER</i> .....       | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
| GAMBAR 4. 11 KLIP <i>RUBBER SEAL</i> .....                    | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Kerangka Pikir .....                          | 25 |
| Tabel 4. 1 Perbandingan Gambaran Konteks Penelitian..... | 38 |
| Tabel 4. 2 <i>Ship Particular</i> .....                  | 43 |
| Tabel 4. 3 Hasil Penelitian .....                        | 49 |
| Tabel 4. 4 Studi Pustaka Kejadian 1 .....                | 58 |
| Tabel 4. 5 Studi Pustaka Kejadian 2 .....                | 62 |
| Tabel 4. 6 Studi Pustaka Kejadian 3 .....                | 65 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1 <i>Crew List</i> .....                  | 70 |
| Lampiran 2 <i>Ship's Particular</i> .....          | 71 |
| Lampiran 3 Wawancara .....                         | 72 |
| Lampiran 4 Sketsa <i>Hydraulic Diagram</i> .....   | 76 |
| Lampiran 5 <i>Hydraulic Powerpack</i> .....        | 77 |
| Lampiran 6 <i>Types of Hydraulic Oil</i> .....     | 78 |
| Lampiran 7 <i>Maintenance Schedule</i> .....       | 79 |
| Lampiran 8 <i>Troubleshooting Oil Cooler</i> ..... | 80 |
| Lampiran 9 <i>Spare part code / Number</i> .....   | 81 |
| Lampiran 10 Dokumentasi.....                       | 82 |
| Lampiran 11 Hasil Cek Plagiasi.....                | 84 |

## ABSTRAKSI

**Zidni, Achmad Ilman**, 2023, NIT: 551811226659 T, “Pengaruh tercampurnya air pada tangki LO CPP Terhadap Kerja CPP di MV. Armada Segara”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Rahyono SP.1,MM,M.Mar.E Pembimbing II: Kresno Yuntoro, S.ST, M.M.

Tercampurnya air pada tangki LO CPP merupakan suatu kontaminasi yang diakibatkan oleh masuknya air laut pada aliran oli hidrolik karena kebocoran pada *oil cooler*. Tercampurnya air pada tangki LO CPP dapat mengganggu proses sistem hidrolik pada kerja *controllable pitch propeller* yang akan berakibat pada keausan komponen karena penurunan kualitas dari oli hidrolik.

Metode penelitian yang penulis gunakan adalah metode *SHEL* yaitu *Software, Hardware, Environment, Liveware*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dan studi pustaka secara langsung terhadap subyek yang berhubungan dengan faktor-faktor, dampak, dan upaya pencegahan mengenai mengenai tercampurnya air pada tangki LO CPP terhadap sistem hidrolik pada CPP.

Hasil dari penelitian yang dilakukan penulis pada tanggal 27 April 2021 menyimpulkan bahwa faktor penyebab tercampurnya air pada tangki LO CPP yaitu rusaknya plat *oil cooler* karena adanya kotoran yang menimbulkan korosi dan lubang, rusaknya *rubber seal* pada *oil cooler* karena penggunaan yang melebihi usia pemakaian membuat *rubber seal* mengeras dan timbul keretakan, serta perawatan yang tidak dilakukan sesuai dengan *manual book* karena kurangnya kesadaran para *crew* terhadap pengecekan dan perawatan membuat kondisi komponen *controllable pitch propeller* mudah mengalami kerusakan. Adapun upaya untuk mengatasi tercampurnya air pada tangki LO CPP adalah dengan melakukan perawatan, perbaikan, pembersihan dan penggantian suku cadang (*spare part*) pada bagian yang mengalami masalah sesuai dengan *Plan Maintenance System*.

**Kata kunci:** Oli Hidrolik, Pendingin Oli, *SHEL*, *Controllabele Pitch Propeller*

## ABSTRACT

**Zidni, Achmad Ilman**, 2023, NIT: 551811226659 T, "The effect of mixing water in the LO CPP tank on CPP work in MV. Armada Segara", thesis Engineering Study Program, Diploma IV Program, Semarang Maritime Polytechnic, Advisor I: H. Rahyono SP.1,MM,M.Mar.E Advisor II: Kresno Yuntoro, S.ST, M.M.

The mixing of water in the LO CPP tank is a contamination caused by seawater entering the hydraulic oil flow due to a leak in the hydraulic *oil cooler*. Mixing water in the LO CPP tank can interfere with the hydraulic system process at work controllable *pitch propeller* which will result in component wear due to a decrease in the quality of the hydraulic oil.

The research method that the author uses is the method *SHEL* that is *Software, Hardware, Environment, Liveware*. Data collection techniques are carried out through observation, interviews and literature study directly on subjects related to factors, impacts, and prevention efforts regarding water mixing in the LO CPP tank against the hydraulic system in the CPP.

Results of research conducted by the author on April 27 2021 concluded that the factor causing the mixing of water in the LO CPP tank was damage to the plate *oil cooler* due to the presence of dirt that corrodes and holes, damaged rubber *seal* on *oil cooler* due to use that exceeds the age of use makes *rubber seal* hardens and cracks appear, as well as treatment that is not carried out in accordance with *manual book* due to lack of awareness of the *crew* on checking and maintenance of component conditions *controllable pitch propeller* easy to damage. The effort to overcome the mixing of water in the LO CPP tank is by carrying out maintenance, repairs, cleaning and replacement parts (*spare part*) on the part that is experiencing the problem according to *Plan Maintenance System*.

**Keywords:** *Hydraulic Oil, Oil Cooler, SHEL, Controllable Pitch Propeller*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kapal merupakan transportasi yang mengangkut penumpang dan barang melalui laut, sungai dan lain-lain. Tidak seperti perahu kecil, kapal pada umumnya memiliki ruang guna perahu yang lebih kecil seperti sekoci. Kapal disebut perahu besar dalam bahasa Indonesia. Kapal bisa membawa perahu, namun perahu tidak bisa membawa perahu. Sejak ditemukannya perahu, manusia telah melintasi sungai dan laut dengan kapal. Semakin besar barang atau muatan yang dibawa, semakin besar pula ukuran perahu yang digunakan. Pada zaman dahulu, orang Mesir kuno membangun kapal menggunakan kayu, bambu atau papyrus sebagai bahannya. Baja dan besi adalah dua contoh logam yang telah digunakan dalam pembuatan kapal dari waktu ke waktu. Dayung pertama kali di gunakan untuk penggerak, diikuti oleh layar yang menggunakan angin. Setelah revolusi industri, mesin uap digunakan, diikuti mesin diesel dan nuklir. B. Hovercraft dan ekranoplan adalah contoh perahu bermotor yang telah di kembangkan sebagai hasil dari sejumlah penelitian. Serta kapal selam yaitu kapal yang digunakan di dasar laut. Mekanisme penggerak kapal pada baling-baling (*Propeller*) adalah salah satu contoh teknologi mutakhir yang mulai digunakan kapal di dunia saat ini. Perkembangan desain dari *propeller* bertujuan untuk membuat laju suatu kapal menjadi lebih efektif ketika mendapat beban. Salah satu perkembangan desain pada *propeller* adalah jenis *Controllable Pitch*



*Propeller* (CPP). Baling-baling pada CPP memiliki keunggulan dalam fleksibilitas melalui kemampuan perubahan sudut *pitch* pada daun *propeller* sehingga memungkinkan pengoperasian kapal yang lebih efisien. Hal tersebut bisa terjadi karena didalam unit CPP terdapat suatu mekanisme yang memungkinkan daun *propeller* bisa diatur sudut *pitch*-nya menyesuaikan kontrol dari tuas di anjungan.

Bilah baling-baling akan berputar pada sudut yang telah ditentukan saat kapal bergerak maju atau mundur, sehingga memungkinkan air mengalir dari depan ke belakang baling-baling. Dengan bantuan aliran fluida, bilah baling-baling dapat bergerak menyesuaikan sudut baling-baling. Jika arah aliran dibalik, baling-baling akan berputar ke arah yang berlawanan, ini memungkinkan sirip pemisah pada rotor di dorong ke posisinya.

Bahkan, saat merencanakan *power vessel*, CPP dapat digunakan untuk memilih *pitch* yang lebih kecil dengan rpm yang lebih tinggi untuk berlayar, dan *pitch* yang lebih besar dengan kecepatan mesin yang lebih rendah untuk meningkatkan kecepatan kapal.

Seperti halnya permesinan lain di atas kapal, *controllable pitch propeller* dapat mengalami gangguan yang menghambat kinerja sistem hidrolik dalam menggerakkan baling-baling untuk mengubah kecepatan kapal. Kurangnya perawatan pada komponen-komponen yang terhubung dengan sistem hidrolik penggerak baling-baling kapal merupakan salah satu faktor yang mengganggu sistem hidrolik tersebut.

Pada saat penulis melaksanakan penelitian di kapal MV. ARMADA SEGARA milik PT. SPIL (Salam Pasific Indonesia Lines), pada saat kapal berlayar dari Surabaya menuju Palu tepatnya di laut Jawa tanggal 27 April 2021, masinis jaga di *ECR* mendapat laporan dari *oiler* jaga yang sedang mengecek kondisi permesinan di *engine room* memberitahukan bahwa ditemukan adanya suara yang kasar dan berisik pada area *gear box* CPP.

Setelah masinis jaga dan *oiler* mengecek kembali area tersebut ditemukan kendala yaitu oli hidrolik dalam tangki penampungan CPP berubah warna putih keruh. Perubahan warna disebabkan karena adanya air laut yang masuk ke dalam *hydraulic oil tank* CPP.

Keadaan tersebut menyebabkan oli hidrolik terkontaminasi dengan air (*water contamination*). Ketika oli hidrolik tercampur dengan air laut maka yang terjadi adalah penurunan *viscosity* atau kekentalan dari oli hidrolik itu sendiri sehingga menyebabkan suara pada kerja *gear box* CPP berubah dari yang sebelumnya halus menjadi kasar.

Setelah mengetahui adanya air laut yang masuk ke dalam *hydraulic oil tank* CPP, masinis jaga mengecek pada *cpp cooler* ternyata mengalami kebocoran yang mengakibatkan air laut masuk kedalam tangki oli CPP dan terkontaminasi dengan *hydraulic oil*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **"Pengaruh Tercampurnya Air Pada Tangki LO CPP Menyebabkan Terganggunya Kerja CPP Di MV. Armada Segara"**.

## B. Fokus penelitian

Mengingat luasnya pembahasan ini, penulis menyadari keterbatasan pengetahuannya, sehingga dalam pembahasan skripsi ini penulis hanya menjelaskan bagaimana penyebab tercampurnya air pada tangki LO CPP yang mengakibatkan terganggunya kerja CPP serta upaya yang harus dilakukan agar masalah tersebut tidak terjadi lagi untuk kedepannya.

Pemeliharaan pada *Controllable Pitch Propeller* yaitu dengan melakukan pengecekan kondisi *hydraulic oil* dan pengecekan kondisi pada *oil cooler* terutama pada komponen *rubber seal* dan plat *cooler*. Pengawasan *hydraulic oil* dan CPP *cooler* sangat penting untuk diperhatikan karena jika terjadi kebocoran pada CPP *cooler* dapat menyebabkan kontaminasi air laut pada *oil hydraulic*. Terlebih jika air laut mengandung partikel kotoran yang lolos dari filter. Akibatnya timbul kerusakan pada zat aditif yang ada pada kandungan *oil hydraulic*. Apabila hal tersebut terjadi pada sistem pelumasan, dapat menyebabkan keausan pada komponen yang bergerak karena penurunan kualitas dari oli hidrolik tersebut.

## C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah yang menjadi penyebab plat CPP *cooler* rusak sehingga mengakibatkan tercampurnya air pada tangki LO CPP?
2. Apakah yang menjadi penyebab kebocoran *rubber seal* CPP *cooler* sehingga mengakibatkan tercampurnya air pada tangki LO CPP?

3. Apakah yang menjadi penyebab perawatan tidak sesuai prosedur (*manual book*) sehingga mengakibatkan tercampurnya air pada tangki LO CPP?

#### D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui penyebab rusaknya plat CPP *cooler*
2. Untuk mengetahui penyebab kebocoran *rubber seal* CPP *cooler*
3. Untuk mengetahui penyebab dari perawatan tidak dilakukan sesuai prosedur (*manual book*)

#### E. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini mempunyai manfaat yang diharapkan akan berguna bagi pembaca dan penulis, berikut manfaat penelitiannya:

1. Secara teoritis
  - a. Untuk meningkatkan pemahaman, kemampuan dan pengetahuan tentang pemeliharaan sistem *controllable pitch propeller*, masalah serta solusi.
  - b. Dapat dijadikan referensi bagi pembaca dan peneliti selanjutnya yang berkaitan dengan sistem *controllable pitch propeller*.
  - c. Hasil penelitian diharapkan berguna untuk pengembangan ilmu tentang *controllable pitch propeller*.
2. Secara praktis
  - a. Terciptanya pengetahuan dan pemahaman *crew* kapal tentang

tantangan yang mereka hadapi untuk mengurangi kemungkinan kejadian serupa terulang kembali

- b. Membentuk pemahaman dan kewaspadaan *crew* kapal tentang potensi yang ditimbulkan oleh pencampuran air pada sistem hidrolik.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. *Propeller*

*Propeller* adalah jenis baling-baling yang memberikan tenaga dengan mengubah rotasi gerak dan daya dorong. *Propeller* memiliki sejumlah bilah (*blade*) yang berputar berputar seperti kipas angin. Pada umumnya baling-baling (*propeller*) ditempatkan paling rendah di bagian buritan kapal. *Propeller* harus memiliki diameter yang memungkinkannya terendam dengan baik, sehingga jika dalam bermuatan penuh kapal bisa menghindari fenomena teringlutnya udara (*airdrawing*) dan pemacuan baling-baling (*racing*) saat kapal dalam keadaan angguk

*Propeller* merupakan alat gerak mekanik kapal. *Propeller* mempunyai peranan penting dalam pergerakan kapal. Dengan kata lain, *propeller* berfungsi merubah tenaga mesin menjadi dorongan yang bergantung dengan kombinasi kecepatan dan RPM mesin. Alat penggerak kapal pada dasarnya dapat di bedakan menjadi dua kelompok yaitu sistem penggerak kapal mekanik dan non mekanik. Dayung dan layar adalah alat penggerak kapal non mekanik. Adapun untuk jenis-jenis *propeller* mekanik dapat dibedakan menjadi beberapa jenis antara lain :

##### a. *Controllable Pitch Propeler* (CPP)

*Controllable Pitch Propeler* adalah jenis *propeller* yang dapat mengubah pitch atau sudut daun propelernya. Nantinya, kebutuhan

kapal akan menentukan bagaimana sudut daun *propellernya*. CPP mempunyai beberapa keuntungan, saat menggunakan CPP (dengan perubahan *pitch*) akan lebih mudah bagi kita untuk mengatur *pitch* dan mengubah putaran mesin selama pelayaran untuk mengurangi kavitasi pada berbagai putaran mesin, mengurangi getaran dan *noise* berlebih pada mesin.

b. *Contra-rotating propellers*

Contra rotating propeller adalah sistem propulsi dengan dua buah propeller yang berputar berlawanan arah di dalam satu sumbu. Jika dibandingkan dengan single propeller, baling-baling ini memiliki kelebihan yaitu tidak kehilangan energi rotasi slipstream.

c. *Fixed Pitch Propeller (FPP)*

Secara umum, baling-baling kapal ini memiliki proporsi yang tepat. Terutama dari segi desain dan ukuran, baik itu untuk kapal motor kecil, kapal kargo curah, maupun kapal tangki besar.

d. *Overlapping Propellers*

Konsep baling-baling ini adalah kedua baling-baling tidak dipasang atau dihubungkan secara koaksial. Sebaliknya, setiap baling-baling memiliki sumbu poros pada sistem poros yang terpisah. Dalam prakteknya, sistem ini jarang digunakan.

2. *Controllable pitch propeller system*

*Controllable Pitch Propeller* adalah jenis *propeller* yang dapat mengubah dan mengatur *pitch* propellernya. *Pitch* adalah jarak aksial yang

di tempuh atau diambil oleh propeller pada satu kali putaran penuh (3600). Menurut F.P.M. DULLENS.J *Modeling and Control of a Controllable Pitch Propeller* DCT (2009:13) menyebutkan bahwa *Propeller* dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu *Fixed Pitch Propeller* (FPP) dan *Controllable Pitch Propeller* (CPP). *Fixed Pitch Propeller* dicetak secara keseluruhan, dan bentuknya dioptimalkan untuk satu titik operasi. *Gearbox* diperlukan untuk menghasilkan daya dorong. Desain pertama kontrol jarak baling-baling berasal dari tahun 1903 dan mulai meningkatkan kemampuan *manuver*. Pada jenis CPP baling-baling dapat berputar di sekitar sumbu normal poros penggerak melalui silinder hidrolis dan mekanisme alur eksentrik yang mengubah gerakan *linier yoke* menjadi gerakan rotasi bilah. Rotasi bilah di sekitar sumbu *spindel* disebut *pitch*. Jika *pitch* cukup besar, baling-baling akan menghasilkan gaya dorong ke belakang dan *gearbox* arah mundur tidak lagi diperlukan.



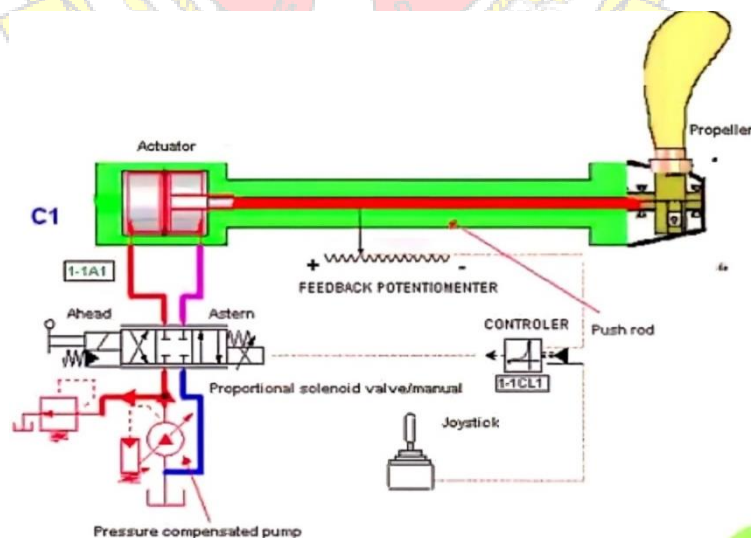
Gambar 2. 1 Controllable pitch propeller

Sumber: Internet



Prinsip kerjanya menggunakan sistem hidrolis yaitu dengan mengalirkan fluida minyak menuju suatu rumah yang terletak pada hub baling-baling, pada rumah tersebut terdapat rotor yang dihubungkan dengan daun baling-baling (*blade*) sehingga ketika dialirkan fluida dalam arah maju maka minyak akan mendorong sirip pemisah pada rotor dan mendorongnya sehingga memutar daun baling-baling dengan sudut tertentu, jika arah aliran dibalik maka daun baling-baling akan berputar kearah yang berlawanan.

Pengoperasiannya dapat dilakukan dengan dua sistem yaitu *pull-push rod system* dan *hub piston system*. Pada sistem *pull-push rod* digunakan batang panjang yang dihubungkan dari poros kapal menuju hub baling-baling. Sedangkan pada *hub piston system*, batang piston diletakkan pada hub baling-baling.



Gambar 2. 2 Sistem hidrolis controllable pitch propeller

Sumber : Internet

*Controllable pitch propeller* memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan jenis propeller yang lainnya. Penggunaan CPP dengan perubahan *pitch* akan memudahkan kita untuk mengubah putaran mesin yang bertujuan untuk mengurangi getaran dan *noise* yang berlebih pada mesin, seperti halnya pada *pitch* yang dapat diubah-ubah untuk mengurangi kavitasi pada berbagai putaran mesin.

Kelebihan lain dari *controllable pitch propeller* adalah dalam hal manuver, dengan menggunakan CPP, tidak perlu lagi menggunakan *reversing gear* atau pembalik putaran. Sebagai pengganti arah putaran, *blade* mengartikulasikan semua putaran sampai kapal *chewing* di air pada lain arah. Dalam hal ini tidak ada pengertakan gigi persneling pada mesin, yang ada hanya sebuah perpindahan secara lembut dari depan kapal ke *thrust* buritan kapal, dengan beberapa pilihan jumlah *thrust*, dari *dead slow* sampai *full ahead* atau buritan kapal.

Kelemahan pada CPP adalah mekanisme yang rumit sehingga membatasi daya yang ditransmisikan. Untuk kecepatan atau gaya dorong kapal yang diinginkan, bisa terjadi gangguan turbulensi pada penggunaan CPP, biasanya diakibatkan adanya peningkatan tahanan kapal akibat drift atau laut yang tinggi, dan beban puncak akan muncul selama akselerasi, perlambatan dan manuver kapal. Selain itu harga relatif tinggi dan memerlukan lebih banyak perhatian dalam hal perawatan daripada

propeller lainnya. Hal tersebut disebabkan oleh rumitnya konstruksi hub dan adanya sistem hidrolis.

Strategi dalam mengatasi gangguan adalah dengan mengidentifikasi spektrum gelombang saat kapal berada pada jalur lurus dan kecepatan konstan. *Pitch* dan kecepatan baling-baling ditetapkan pada nilai bahan bakar dikonsumsi paling sedikit dan tidak ada jaminan kelebihan beban. Selain itu, terus memvariasikan kecepatan dan pitch baling-baling adalah strategi lain untuk meminimalkan konsumsi bahan bakar dan memaksimalkan daya dorong. Dengan demikian, akselerasi kapal yang lebih tinggi dan lebih banyak kargo juga akan membuat daya lebih besar. Namun, jika CPP tidak dapat mengimbangi *seaway*, ia akan selalu terlambat merespon sementara kelebihan beban mesin masih tidak dapat dicegah. Jika responnya sedemikian rupa sehingga dalam anti fase dengan gangguan yang sebenarnya, segalanya bisa menjadi lebih buruk. Selain itu, seringnya penyetelan pitch dan rak bahan bakar dapat mengakibatkan peningkatan keausan mekanisme CPP, pompa serta katup, sehingga dapat dilakukan intervensi pada waktunya untuk mencegah kegagalan. Jelas bahwa lebih sedikit perbaikan akan menghasilkan keuntungan bagi pemilik kapal.

a. Komponen *Controllable Pitch Propeller*

Beberapa komponen yang terdapat pada CPP dan fungsinya:

1) *Pull-Push Rod*

Berfungsi untuk menarik atau menekan unit *propeller*,

sehingga *propeller blade* bergerak maju atau mundur yang membentuk sudut (*blade angle*) antar sesamanya.

2) *Blade*

Baling-baling pada *propeller* yang bergerak maju mundur membentuk sudut satu sama lain.

3) *Propeller shaft*

Poros baling-baling yang berfungsi untuk meneruskan tenaga atau putaran yang dihasilkan oleh *main engine* menuju *propeller* untuk menghasilkan daya dorong kapal.

4) *Intermediate shaft*

Berfungsi sebagai poros penghubung dari *propeller shaft* dimana didalamnya terdapat *plunger* yang bergerak dalam silinder untuk menggerakkan *pull-push rod* (*servo motor system*).

5) *Selector valve*

Berfungsi sebagai katup untuk mengatur aliran pelumas posisi tertarik atau tertekannya *pull-push rod*.

6) *Wheel gear unit*

Berfungsi sebagai gigi transmisi untuk mereduksi putaran dari mesin ke putaran *propeller*.

7) *Lubricating oil (LO) pump*

Berfungsi mengalirkan pelumas tekanan tinggi (*oil hydraulic*) untuk menggerakkan *plunger servo motor* di *intermediate shaft*.

8) *Gland packing*

*Gland packing* fungsinya untuk mengontrol kebocoran, namun tujuannya bukan untuk mencegah semua kebocoran sehingga *gland packing* harus selalu terlumasi. Untuk menjaga adanya pelumasan adalah sekitar 40 sampai 60 tetes per menit. Pemasangan remes packing harus memakai *grease* yang berguna untuk untuk melumuri remes packing agar lebih mudah dalam pemasangan dan sebagai peredam gesekan antara *shaft* dengan remes packing pada saat *shaft* berputar

9) Oli Servo

Tangki oli servo, cincin distributor oli, unit daya hidrolis, dan flensa kopling dengan kotak umpan balik pitch elektrik. Posisi cincin umpan balik nada diukur secara terus-menerus dan dibandingkan dengan sinyal urutan oleh kotak umpan balik nada elektrik. Cincin distributor oli digunakan untuk mengirimkan oli bertekanan tinggi ke kedua sisi piston servo. Pengaturan dapat dikontrol dengan remote setelah pitch baling-baling yang diinginkan tercapai. Bagian dari *servo oil system*:

- a) *Hydraulic Power Unit*
- b) *Tank Forward Seal*
- c) *Stern Tube*
- d) *Pitch Order*
- e) *Servo Piston*
- f) *Lip Ring Seal*

- g) *Hydraulic Pipe*
- h) *Pitch Feed Back*
- i) *Zinc Anode Mono Block*
- j) *HubStern Tube*
- k) *Propeller Shaft*
- l) *Distribution Ring*

b. Cara kerja *controllable pitch propeller* (CPP) menurut (Masilah, 2010) yaitu sebagai berikut:

Terdiri dari kerangka yang didalamnya terpasang piston yang digerakkan kedepan dan belakang untuk baling-baling dengan penahan engkol.

- 1) Bak Oli : Bak di isi oleh dua macam pipa yang mana pipa tersebut dialiri minyak untuk menggerakkan engkol.
- 2) Transfer Minyak : Minyak di transfer melalui lubang yang mengelilingi poros yang dipasang di TO *box* yang terletak pada bearingnya untuk mencegah rotasi pada pasak.
- 3) *Box Transfer Oil* : Bagian dalam kotak TO *box* dibagi menjadi tiga bagian yaitu, ke depan dan belakang dan juga cerat minyak, yang terpasang pada bagian atas oli hidrolik untuk memastikan tekanan positif yang ada pada pusat mekanisme dan mencegah minyak dari udara.
- 4) Pipa Penggulung: Umpan balik mekanisme terletak pada pipa, ini juga bisa digunakan untuk mengecek posisi *blade* dari kamar

mesin.

- 5) *Controlable Pitch Propeller (CPP)*: Mengatur atau mengubah sudut *pitch propeller* dari posisi sudut *pitch* mula-mula ke posisi sudut *pitch* yang dikehendaki dengan cara memutar serentak seluruh *propeller blade* pada sumbu putar tiap-tiap *propeller blade* tetapi poros *propeller* dalam keadaan berputar sehingga menghasilkan perubahan gaya dorong yang dikehendaki.
- 6.) O-Ring (Vlip-ring type): Alat yang berfungsi mencegah distributor minyak yang berputar dengan perangkat tidak *oferflow* dan mengamankan terdiri bola baja yang terletak di ring. dan memberikan toleransi instalasi yang diterima dan memastikan dan gerakan balingbaling tetap dalam porosnya apa bila Dalam hal gagal tekanan minyak atau kesalahan dalam sistem *remote control*, ring ini dapat mengacaukan ke distribusi minyak, jika itu terjadi masalah dengan kontrolnya. Cincin ini membuat minyak pengguna *flow control*. Sebuah kotak katup yang terletak diakhir poros memastikan bahwa baling-baling lapangan dipertahankan dalam kasus pasokan minyak terganggu.
- 7.) *Pilot Automatic*: Alat yang berfungsi sebagai meoperasikan katup periksa menjaga baling-baling tetap pada tempatnya dalam kasus bila pasokan minyak servo terganggu. Baling-baling ini dilengkapi dengan listrik untuk pengontrolan jarak jauh dan *local control* atau manual jika *emergency* akan mempengaruhi dan di pengaruhi oleh

putaran RPM M/E yang membuat daun *propeller* bergerak.

8.) *Pressure Gauge*: Alat yang berfungsi sebagai pengukur tekanan yang berada pada tiap tingkat tekan dan juga terdapat pada tiap *valve* yang berguna untuk memantau tekanan pipa hisap dan kirim.

9.) *Ring Back*: Alat yang berfungsi terhubung ke pipa hidrolis dengan slot di *range* kopling dan arah kembali dari cincin sebenarnya salah satu dari dua perpindahan dengan pemancar di lapangan listrik dimana di atur sesuai ukuran yg sebenarnya.

10.) *Stern tube*: Bagian yang berfungsi untuk menahan air laut agar tidak bocor dikamar mesin.

11.) *Tail Shaft*: mengembalikan minyak propeller hub melekat ke ujung, mengatur minyak dari servo dan pitch akan kembali ketabung.

#### c. Perawatan *Controllable Pitch Propeller* (CPP)

Dalam industri perkapalan, menjaga perawatan *Controllable Pitch Propeller* (CPP) sangatlah penting. Maka dari itu, ada metode yang harus diperhatikan dalam melakukannya. Metode tersebut tertera pada *instruction manual book* atau buku petunjuk penggunaan. Buku tersebut mengatur penggunaan beserta tata cara perawatan, didalam buku juga diterangkan urutan bagaimana cara pembongkaran komponen dan pemasangan kembali. Selain itu jadwal perawatan dan penggantian juga diterangkan didalam buku tersebut, sebagai pengubah dan mendistribusikan minyak dengan tekanan tinggi dari servo piston dan *piston drain*.

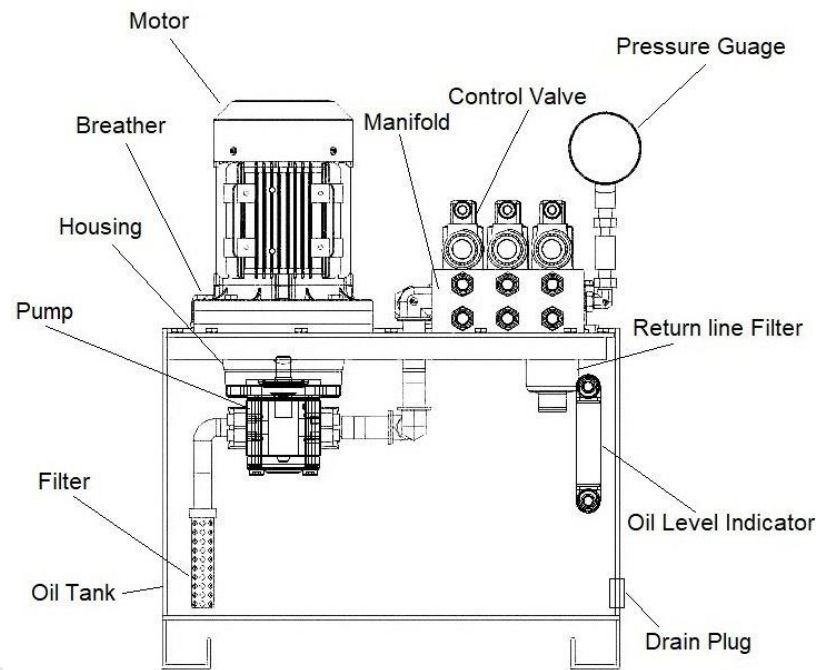


### 3. Unit Tenaga Hidrolik

*Hydraulic power unit* atau unit daya hidrolik merupakan perangkat sistem mandiri yang terdiri dari komponen motor, *reservoir* fluida dan pompa. Fungsi utamanya adalah untuk menghasilkan tekanan hidrolik yang diperlukan untuk menggerakkan komponen di dalamnya atau sebagai *supply hydraulic pressure*.

Silinder hidrolik dihubungkan ke unit tenaga hidrolik melalui sistem pipa eksternal sebagai perangkat pemasok fluida untuk mengontrol sejumlah kelompok katup. Tangki hidrolik berfungsi sebagai sumber fluida, diikuti oleh pompa dan akumulator energi sebagai penggerak.

Unit tangki oli servo terdiri dari tangki oli dengan semua komponen lainnya dipasang di bagian atas, untuk memudahkan pemasangan di halaman. Dua pompa yang digerakkan secara elektrik menarik oli dari tangki oli melalui filter hisap dan mengalirkan oli bertekanan tinggi ke katup proporsional yang salah satu dari dua pompa beroperasi selama operasi normal, sedangkan yang kedua akan menyala pada *manuver* yang kuat, katup pengatur tekanan oli servo menjaga servo pada tekanan oli serendah mungkin setiap saat, dalam rangka meminimalkan konsumsi daya listrik.



Gambar 2. 3 Hydraulic Power Unit – Servo oil tank unit

Sumber : Internet

Tekanan sistem maksimum diatur pada katup pengaman. Oli yang kembali dialirkan kembali ke tangki melalui katup termostatik, pendingin, dan filter kertas. *Unit oli servo* dilengkapi dengan alarm sesuai dengan lembaga klasifikasi serta kebutuhan Indikator tekanan dan suhu. Jika unit oli *servo* tidak dapat ditemukan dengan level oli maksimum di bawah *ring* distribusi oli.

Pada umumnya cara kerja unit tenaga hidrolik dikendalikan oleh sistem kontrol PLC yang bertujuan untuk mengontrol semua fungsi hidrolik internal agar dapat mengirimkan sinyal ke ruang kontrol (DCS). Sistem hidrolik menggunakan fluida dalam kondisi tertutup untuk

mentransfer energi dari satu sumber ke sumber lainnya. Kemudian, tercipta gaya linier dan gaya putar yang dibutuhkan oleh mesin. Fluida akan dipindahkan oleh perangkat dengan jaringan bertekanan multi-tahap, yang biasanya mencakup perangkat kontrol suhu. Jenis gaya mekanik yang akan efektif ditentukan oleh karakteristik dan spesifikasi mekanik unit tenaga hidrolik.

Di bawah tekanan tinggi, fluida mendapat tekanan di dalam silinder sebelum dilepaskan. Pompa normalnya akan memompa fluida ke dalam sistem sehingga kondisi katup mencapai posisi dalam penguncian kontrol katup. Kemudian katup solenoid akan memiliki kendali penuh atas aktuator. Dengan mengikuti sinyal perintah sistem, katup solenoid mengontrol tekanan oli, pelepasan energi dari akumulator energi, menggerakkan katup tabung geser melalui mekanisme transmisi mekanis, melakukan penutupan cepat, pembukaan dan penutupan normal, dan uji kontrol tes.

#### 4. Sistem Hidrolik

Menurut Permana, (2010), Sistem hidrolik adalah sistem penerusan daya dengan menggunakan fluida cair. Minyak mineral adalah jenis fluida yang sering dipakai. Prinsip dasar dari sistem hidrolik adalah memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, namun menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Zat cair bersifat inkompresibel. Karena itu tekanan yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata.

Adapun fungsi utama dari *hydraulic oil* (oli hidrolik) adalah:

a. *Transmitting power* (Meneruskan Tenaga)

Karena oli hidrolik tidak dapat dikompres, begitu sistem hidrolik diisi dengan oli hidrolik, daya segera mentransfer dari satu lokasi ke lokasi lain. Namun, karena sifat unik dari setiap fluida, ini tidak berarti bahwa mereka mengirimkan daya dengan laju yang sama. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi kerja dan penggunaan oli hidroliknya.

b. *Lubricating* (Melumasi)

Bagian yang bergerak di sistem hidrolik harus dilumasi oleh *Hydraulic fluid (oil)*. Komponen yang berputar atau geser harus dapat berfungsi dengan baik tanpa bersentuhan dengan bagian lain. Untuk menghindari panas, keausan dan gesekan, oli hidrolik harus mampu mempertahankan lapisan oli di antara kedua permukaan.

c. *Sealing* (Menutupi)

Sebagai pengganti mekanikal *seal*, banyak komponen hidrolik dirancang dengan menggunakan *hydraulic oil*. *Viskositas* (kekentalan) dari oil akan mempengaruhi kemampuannya untuk melapisi.

d. *Cooling*

Ketika sistem hidrolik mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik, sistem hidrolik akan menghasilkan panas atau sebaliknya. Panas akan merambat melalui komponen-komponen yang lebih hangat ke cooler. Oli panas akan berpindah ke *Reservoir* atau *cooler* yang telah dirancang untuk menjaga *oil temperature* tidak melebihi batas.

e. *Cleaning*

Oli bisa juga digunakan untuk membersihkan. Meskipun sudah ada saringan penyaring pada tangki hidrolik, memungkinkan debu masih bisa masuk ke dalam sistem. Oli akan membawa kotoran ini ke tangki, di mana filter tangki akan membuangnya.

5. Jenis Oli Hidrolik

Cairan yang dapat digunakan dalam media transfer daya sangat banyak macamnya. Persyaratan tertentu harus dipenuhi agar sistem hidrolik berfungsi dengan baik. Fluida dengan persyaratan khusus adalah salah satu oli yang digunakan dalam sistem ini. Oli hidrolik ini memindahkan tenaga dari satu bagian ke bagian yang lain. Oli hidrolik ini harus dipilih secara tepat dan sesuai dengan aplikasi dan kondisi pengoperasian. Berikut ini jenis oli hidrolik yang digunakan pada sistem :

a. *Petroleum oil*

Saat suhu meningkat, oli akan berubah menjadi encer, dan saat suhu menurun akan mengental. Kebocoran pada seal dan sambungan dapat terjadi jika *viscosity* terlalu rendah. Jika viskositas terlalu tinggi, unit operasi akan berat dan oli perlu didorong ke dalam sistem dengan tenaga yang lebih besar. *Viscosity* dari petroleum oli ditentukan dengan nomor *Society of Automotive Engineers* (SAE) seperti: 5W, 10W, 20W, 30W, 40W, dsb. Semakin angkanya rendah, oli akan mengalir semakin baik pada suhu rendah. Semakin angkanya tinggi, oli semakin kental dan lebih cocok digunakan pada suhu tinggi dan semakin kental.

b. Oli sintetis

Untuk menghasilkan oli ini, di butuhkan proses reaksi kimia dengan beberapa komposisi berbeda digunakan untuk menghasilkan campuran yang di inginkan. Minyak sintetik yang diformulasikan khusus digunakan dalam kondisi dingin dan panas yang ekstrim.

c. Fluida tahan api

Ada lima jenis fluida anti terbakar atau fire resistant, antara lain: *water-glycol*, *water-oli emulsion* dan *sintetis*. Hal ini digunakan dalam situasi dengan kemungkinan kebakaran yang tinggi, seperti pada underground, sumur minyak, dan pengolahan baja.

d. *Glycol*

*Water-glycol* adalah bahan kimia sintetis yang mirip dengan *anti-freeze*. Selain *glycol*, ada juga *water thickener*. *Water-glycol* ini mengandung 35% hingga 50% persen air. Dengan Adanya *additive* berguna untuk membantu mencegah busa (*foam*), karat, korosi, dan karat. *Fluida water-gylcol* lebih berat daripada oli dan dapat menyebabkan kavitasi pompa. Erosi dan pitting pada permukaan *metal* saat kecepatan tinggi disebabkan oleh pembentukan dan pecahnya gelembung uap dalam oli hidrolis. *Fluida* ini tidak dapat digunakan dengan beberapa cat karena akan bereaksi dengan banyak logam.

e. *Water-oli emulsion*

*Water-oli emulsion* ini merupakan fluida tahan api yang paling murah. Hampir sama yaitu sekitar (40%) air digunakan seperti pada

fluida *water-glycol* untuk mencegah kebakaran. *Water-oli* dapat digunakan pada oli sistem yang umum.

## 6. Prinsip Kerja Hidrolik

Ide mendasar di balik semua sistem hidrolik ini sebenarnya cukup mudah yaitu dengan menggunakan cairan "dimampatkan", gaya yang diberikan pada satu titik akan dipindahkan ke titik lain. Oli, memiliki kelebihan dan kekurangan, antara lain:

a. Keuntungan sistem hidrolik sebagai berikut:

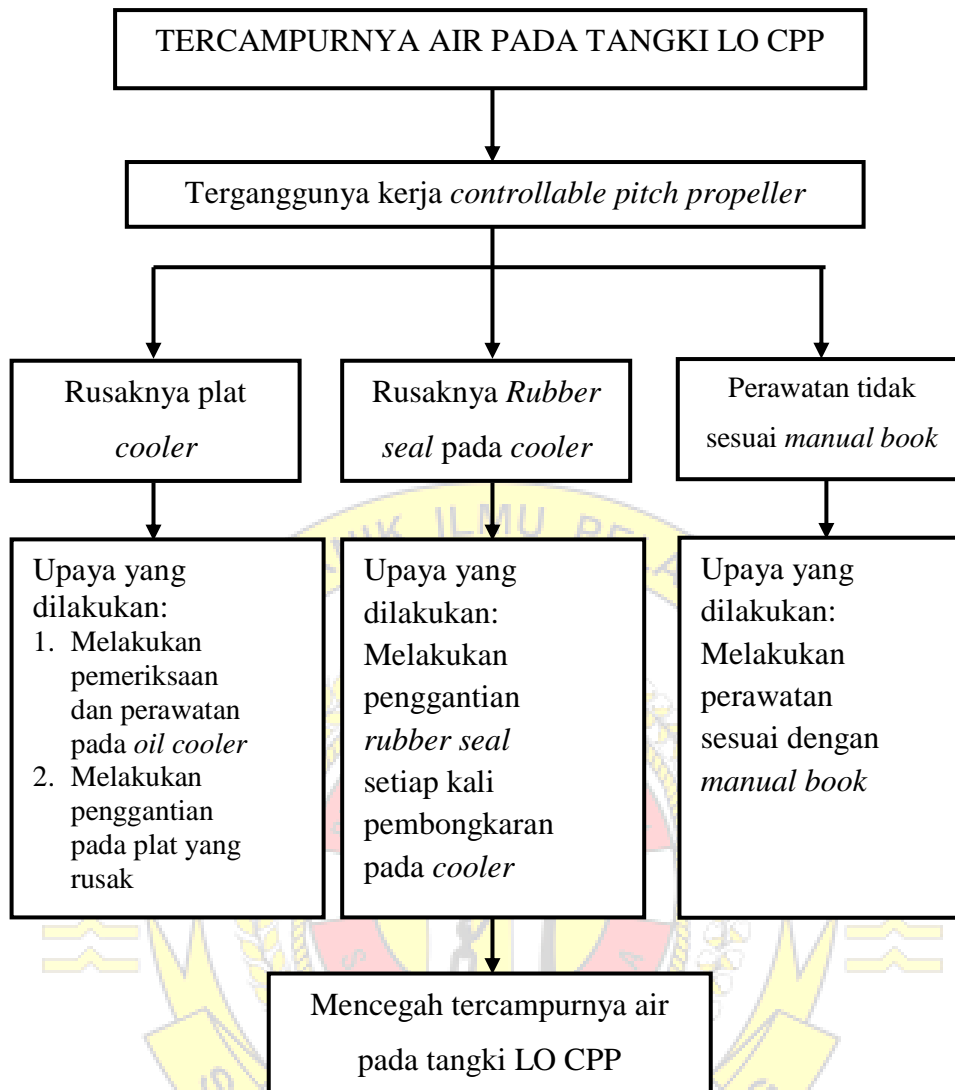
- 1) Dapat menyalurkan torsi dan gaya yang besar
- 2) Pencegahan *overload* tidak sulit
- 3) Kontrol gaya pengoperasian mudah dan cepat
- 4) Pergantian kecepatan lebih mudah
- 5) Getaran yang timbul relatif lebih kecil

b. Kekurangan sistem hidrolik sebagai berikut:

- a. Peka terhadap kebocoran
- b. Peka terhadap perubahan temperature
- c. Kerja sistem saluran tidak sederhana

## B. Kerangka Pikir Penelitian

Menurut Sugiyono, (2018:118) mengemukakan bahwa, kerangka berpikir merupakan sintesa tentang hubungan antar variabel yang disusun dari berbagai teori yang telah dideskripsikan. Berikut ini adalah gambaran kerangka berfikir dalam penelitian ini :



Tabel 2. 1 Kerangka pikir



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, analisis informasi dan pembahasan mengenai tercampurnya air pada tangki LO CPP di MV. Armada Segara dengan menggunakan metode SHEL dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rusaknya plat CPP *cooler* disebabkan oleh adanya kotoran didalamnya yang diindikasikan dengan naiknya temperatur pada oli hidrolis karena sistem pendinginan tidak dapat beroperasi secara optimal. Kotoran tersebut lama-lama akan menumpuk dan menimbulkan korosi. Adanya korosi pada plat *cooler* dapat menyebabkan pengikisan pada logam plat *cooler* sehingga membuat rusak karena terdapat lubang. Jika plat CPP *cooler* rusak maka akan menyebabkan air laut sebagai *fluida* dingin masuk ke aliran *hydraulic oil* sebagai *fluida* panas sehingga tercampur dalam tangki oli hidrolis atau *hydraulic powerpack*. Upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mengganti plat CPP *cooler* yang baru pada saat melakukan perawatan.
2. Faktor yang menyebabkan kebocoran pada *rubber seal* adalah kegagalan material karena usia pemakaian dan tingginya temperatur kerja. Seiring waktu pemakaian *rubber seal* akan kehilangan sifat elastisitasnya sehingga akan mengeras dan timbul keretakan yang mengakibatkan kebocoran pada *cooler*. Temperatur kerja yang tinggi juga mengakibatkan *rubber seal* mengembang, mengeras dan retak. Upaya yang dilakukan untuk

mengatasi kebocoran pada *rubber seal* adalah melakukan penggantian *rubber seal* secara berkala setiap kali pada saat melakukan pembongkaran pada *oil CPP cooler*.

3. Perawatan tidak dilakukan sesuai *manual book* disebabkan karena kurangnya kesadaran *crew* dalam hal pengecekan dan perawatan. Hal ini berdampak pada bocornya *oil cooler* yang mengakibatkan air bisa masuk dan tercampur dalam tangki oli hidrolis karena indikasi kerusakan yang tidak diketahui oleh para *crew* sehingga terjadilah kerusakan didalam komponen. Upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan melakukan pengecekan dan perawatan secara berkala pada *oil cooler* seperti *cleaning* pada plat *cooler* selama sebulan sekali dan juga melakukan penggantian *rubber seal* setiap kali pembongkaran sehingga akan meminimalisir tercampurnya air pada tangki LO CPP.

#### **B. Keterbatasan Masalah**

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih belum sempurna, terdapat kelemahan, kekurangan dan keterbatasan. Peneliti merasa hal itu memang pantas terjadi sebagai pembelajaran peneliti dan penelitian yang selanjutnya. Dalam hal ini peneliti memaparkan kekurangan, kelemahan dan keterbatasan yang terjadi. Ada beberapa keterbatasan dalam penelitian tersebut, antara lain :

1. Obyek penelitian ini hanya membahas faktor-faktor penyebab tercampurnya air pada tangki LO CPP saja, tidak membahas keseluruhan permesinan *controllable pitch propeller*.

2. Penelitian ini hanya membahas solusi dan alternatif untuk mengurangi kesalahan dalam kerja sistem dan meningkatkan efisiensi sistem terhadap lingkungan sekitarnya.
3. Selama proses pengumpulan data, informasi dari responden terhadap pertanyaan dalam wawancara terkadang berbeda dengan sumber yang ada di literatur.

### C. Saran

Berdasarkan keterbatasan dan kelemahan yang ada dalam penelitian ini, maka dapat dikemukakan beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Diharapkan kepada para masinis untuk meningkatkan perawatan pada sistem hidrolis *controllable pitch propeller* sesuai dengan jam kerja yang telah dijelaskan pada *instruction manual book*.
2. Memperhatikan dengan baik faktor penyebab tercampurnya air pada tangki LO CPP sehingga menyebabkan terganggunya kerja CPP, apabila terdapat salah satu faktor tersebut terjadi dapat segera diatasi agar kelancaran kerja dari *hydraulic controllable pitch propeller* bekerja dengan baik..
3. Diharapkan dari pihak perusahaan untuk tidak selalu menekan *crew* kapal untuk bekerja dengan cepat supaya untuk melaksanakan *maintenance routine* sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, 2019. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta
- Danil, 2020. *Analisa Pengaruh Perubahan Pitch Ratio dan Jumlah Blade Terhadap Kavitasipada Controllable Pitch Propeller (CPP)*
- Dicky dkk, 2012. *Perancangan Controllable Pitch Propeller Pada Kapal Offshore PatroliVessel 8p (OPV80)*
- Dwi, 2017. *Analisa Kebocoran Pompa Hidrolik Streering Gear Dengan Satu Rudder diKapal MT. Pelita Energi Metode Fishbone*
- Fadhlin, 2017. *Analisis Gaya Dorong Propeller Kapal Penumpang Dengan Menggunakan Software Solidworks*
- Faris, 2022. *Patahnya Shaft Air Motor Starter Auxiliary Engine Mengakibatkan Kegagalan Dalam Start Engine di Kapal MT. Pegaden*
- Moleong, Lexy J. 2010. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Mustika Zed, 2014. *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia
- Na'maikalatif, 2022. *Identifikasi Kegagalan Monitoring dan Pengontrolan Controllable Pitch Propeller Pada Saat Manouvering*
- Negara, Kusuma Abi. 2021. *Analisis Tercampurnya Air Pada Sistem Hidrolik Controllable Pitch Propeller di Kapal Peteka 5402*
- Permana, D.A., 2010. *Rancang Bangun Mesin Pres Semi Otomatis*
- Rahmadi, 2011. *Pengantar metodologi penelitian*. Banjarmasin: Antasari Press
- Siyoto & Ali, 2015. *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media
- Sugiyono, 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Thobby, 2022. *Metode Penelitian Kualitatif*. Purbalingga: Eureka Media Aksara
- Umar & Miftachul, 2019. *Metode Penelitian Kualitatif Di Bidang Pendidikan*. Ponorogo: CV. Nata Karya
- Wahidmurni, 2017. *Pemaparan Metode Penelitian Kualitatif*. Malang: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

LAMPIRAN 1 CREW LIST

NAMA KAPAL : KM ARMADA SEGARA  
 OT / CALL SIGN : 5320/P00Q  
 KEAGENAN : PT. SPIL  
 OWNERS : PT. SPIL

IMMIGRATION ACT  
 (CHAPTER 133)  
 IMMIGRATION REGULATIONS  
 CREW LIST

| NO | NAMA                      | SEX | DATE OF BIRTH | NATIONALITY | BUKU PELAUT |            | JABATAN     | KODE PELAUT | NO.PKL                        | SIGN ON    | SERTIFIKAT |                   |
|----|---------------------------|-----|---------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------------------------|------------|------------|-------------------|
|    |                           |     |               |             | NO.         | EXPIRE     |             |             |                               |            | CERT       | NO SERTIFIKAT     |
| 01 | MOHAMMAD NAJID            | L   | 27/10/89      | INDONESIA   | F22382      | 16/04/2022 | NAKHODA     | 62001331748 | NO.431/PKL.SBA/M/2021         | 22/04/2021 | ANT-I      | 62001331748N10216 |
| 02 | JALU JUNTORO              | L   | 28/10/79      | INDONESIA   | G011294     | 25/09/2023 | MUALIM I    | 6200107187  | NO.223/PKL.SBA/M/2020         | 16/11/2020 | ANT-II     | 6200107187M00517  |
| 03 | RAMBO                     | L   | 30/11/89      | INDONESIA   | F221782     | 28/03/2022 | MUALIM II   | 6201288932  | NO.640/PKL.SBA/M/2020         | 23/11/2020 | ANT-III    | 6201288932M00118  |
| 04 | VOPY WRATAMA              | L   | 22/07/94      | INDONESIA   | F 209538    | 27/03/2022 | MUALIM III  | 6211407888  | NO.4447PKL.SBA/M/2020         | 01/09/2020 | ANT-III    | 6211407888M00517  |
| 05 | MUCH MICHLES              | L   | 25/11/83      | INDONESIA   | E124652     | 24/11/2021 | KKM         | 6200081925  | NO.PK.309/01/13KNSOP.B/M/2019 | 17/02/2019 | ATT-II     | 6200081925T00316  |
| 06 | JM ASFIANSYAH JALLO       | L   | 25/06/88      | INDONESIA   | E196324     | 13/02/2022 | MASINS II   | 6200597990  | NO.4446/PKL.SBA/M/2020        | 01/09/2020 | ATT-II     | 6200597990T00320  |
| 07 | ASMRAN                    | L   | 07/03/79      | INDONESIA   | F234997     | 28/06/2022 | MASINS III  | 6202115984  | NO.486/PKL.SBA/M/2020         | 24/12/2020 | ATT-III    | 62014491436730617 |
| 08 | HAERIL                    | L   | 20/03/93      | INDONESIA   | F245907     | 25/07/2022 | MASINS IV   | 6201357551  | NO.888/PKL.SBA/M/2020         | 03/11/2020 | ATT-III    | 6201357551T00416  |
| 09 | PANGGARA BHAKTI NURKHOLLO | L   | 23/07/93      | INDONESIA   | F031889     | 15/08/2022 | ELECTRICIAN | 6211955200  | NO.751/3/PKL.SBA/M/2019       | 19/10/2020 | ETO        | 6211955200E10518  |
| 10 | YOSEPMALO                 | L   | 30/06/83      | INDONESIA   | F221491     | 18/03/2022 | SERANG      | 6200193477  | NO.488/PKL.SBA/M/2020         | 21/11/2020 | RATINGS    | 6200193477M00717  |
| 11 | M AMRUL HANZAH            | L   | 07/11/94      | INDONESIA   | E105204     | 15/08/2021 | JURU MUDI   | 6211538881  | NO. AL.524/157M/05BY/TPH/2020 | 27/10/2020 | ANT-III    | 6211538881N00020  |
| 12 | CHUSNULITTON              | L   | 27/11/90      | INDONESIA   | F301750     | 08/03/2023 | JURU MUDI   | 6201466885  | NO.617/PKL.SBA/M/2020         | 21/11/2020 | ANT-IV     | 6201466885S05319  |
| 13 | JUNJANG SUPRANOIGI        | L   | 24/09/90      | INDONESIA   | G0020281    | 18/08/2023 | JURU MUDI   | 6200566452  | NO.617/PKL.SBA/M/2020         | 11/12/2020 | ANT-IV     | 6200566452M00517  |
| 14 | PUPUT PULAMTO             | L   | 22/07/95      | INDONESIA   | F234564     | 28/05/2022 | MANDOR      | 6200425160  | NO.466/PKL.SBA/M/2020         | 21/11/2020 | RATINGS    | 6200425160M020717 |
| 15 | YAN DEAR NATHAS SIPAVING  | L   | 01/08/93      | INDONESIA   | F179678     | 25/10/2021 | J. MINYAK   | 6211404280  | NO. AL.524/86/105/B. TPK/2020 | 02/10/2020 | ATT-V      | 6211404280M01118  |
| 16 | BAVU PANGESTU             | L   | 08/07/98      | INDONESIA   | F129892     | 24/05/2021 | J. MINYAK   | 6211754588  | NO.644/PKL.SBA/M/2020         | 04/12/2020 | ATT-III    | 6211754588T00320  |
| 17 | RAHMAT TARJUN             | L   | 12/12/94      | INDONESIA   | F256160     | 07/08/2022 | J. MINYAK   | 6202095428  | NO.62/PKL.SBA/M/2020          | 11/12/2020 | ATT-IV     | 6202095428T09820  |
| 18 | DIYAN BAREE               | L   | 12/09/87      | INDONESIA   | G071715     | 01/06/2021 | KOKI        | 6202103545  | NO.488/PKL.SBA/M/2020         | 21/11/2020 | BST        | 6202103545T010520 |
| 19 | MUHAMMAD SEKAR SAMUDRO    | L   | 22/06/97      | INDONESIA   | F325194     | 23/06/2023 | CADET DECK  | 6211938891  | -                             | 01/08/2020 | BST        | 6211938891T00519  |
| 20 | KACHAD LILIAN ZDNI        | L   | 27/10/20      | INDONESIA   | G012093     | 09/07/2023 | CADET MESIN | 6211938277  | -                             | 10/08/2020 | BST        | 6211938277T010119 |

Total crews 20 Including Master

ACKNOWLEDGE  
 HARBOUR MASTER



## LAMPIRAN 2 SHIP'S PARTICULAR



**Perusahaan Pelayaran Nusantara**  
**PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES**  
 Kantor Pusat : Jl. Kalianak no 51F Surabaya  
 Telp : (031) 3533989 (hunting) Fax : (031) 3532793  
 E-mail : salamps@spil.co.id

### SHIPS PARTICULAR

#### KM.ARMADA SEGARA

|                      |  |                  |               |
|----------------------|--|------------------|---------------|
| CALL SIGN            | : POQQ   | HULL NO          | : 8304        |
| REGISTRY             | : SURABAYA                                       | KEEL LAID        | : 28 FEB 1990 |
| OFFICIAL NO          | : -  | LAUNCHED         | : 2MARET 1991 |
| IMO NO               | : 9000663  | DELIVERED        | : 4 MAY 1991  |
| EX-NAME(18 AUG 1998) | : DRAGON SUMATRA                                 | CLASS ID NUMBER  | : 9101924     |
| GRT                  | : 5320.0 m/t                                     | LENGHT (LOA)     | : 120.06      |
| NRT                  | : 2892.0m/t                                      | LENGHT(LBP)      | : 112.0       |
| SUMMER DWT           | : 7886.0 m/t                                     |                  |               |
| LIGHT DISPLACEMENT   | : 2625.96m/t                                     | BEAM (MOULDED)   | : 18.40 m     |
| LOADED DISPLACEMENT  | : 10491.96 m/t                                   | DEPTH(MOULDED)   | : 9.03m       |
| T.P.C                | : 18.87t/cm                                      | MAX.HT (FWD)     | : 33.09m      |
| SERVICE SPEED        | : 13.70 KNOTS                                    | MAX.HT (AFT)     | : 40.05 m     |
| BRIDGE TO STERN      | : 17.20 m  | BULB (L) FROM PP | : 3.60 m      |
| BRIDGE TO BOW        | : 103.40 m                                       |                  |               |
| ANCHORS              | : 3No.3.564mt EACH STOCKLESS CAST STEEL 10 SEGEL |                  |               |

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>OWNER</b>    | : <b>PT.SALAM PASIFIK INDONESIA LINES (SPIL) SURABAYA</b>      |
| CLASS NOTATIONS | : BKI  |
| TYPE            | : FULLY CELLULAR,453 TEUs GEARED CONTAINER CARRIEER            |
| REEFER POINT    | : 2 X 40 MT S.W.L HAGLUDD CRANE, 50X 44V AC REEFER POINT       |
| BUILDER         | : SINGAPORE SHIP BUILDING AND ENGINEERING                      |
| ENGINE TYPE     | : WARTSILA VASA 12V32D SERIAN NO. 5130 / 4440 KW (5951.74 HP ) |
| BOW THRUSTER    | : KAMEWA 376 KW (504 HP)                                       |

|                  | DISPLACEMENT      | DEADWEIHT    | DRAFT         | FREEBOARD  |
|------------------|-------------------|--------------|---------------|------------|
| TROPICAL FRESH   | : 10744.0m/t      | 8159.48 m/t  | 6.7765 m      | 2.256 m    |
| FRESH            | : 10493.0 m/t     | 7098.48m/t   | 6.6415 m      | 2.391 m    |
| TPOICAL          | : 10747.80 m/t    | 97.87 m/t    | 6.6375 m      | 2.391 m    |
| SUMMER           | : 10492.0 m/t     | 7842.0 m/t   | 7842.87 m/t   | 2.530 m    |
| WINTER           | : 10238.0 m/t     | 7588.87 m/t  | 6.3675 m      | 2.665 m    |
| F.W.A            | : 139.00 mm       |              |               |            |
| INMARSAT F77 TEL | : 763 945 210/ 11 | IMMARSAT – C | : 456 472 710 |            |
| INMARSAT F77 FAX | : 600 385 789     | MMSI/MHF     | : 525015965   |            |
| CAPACITY         | : F.O             | D.O          | F.W           | BALLAST    |
|                  | : 396.88          | 10 5.41      | 97.88         | 2881.15 MT |
|                  | : 413.417         | 122.57       | 97.88         | 2810.87 m3 |

### LAMPIRAN 3 WAWANCARA

#### WAWANCARA KKM

Teknik : Wawancara

Penulis/*Cadet* : Achmad Ilman Zidni

KKM : Much Muchlis

Tempat : *Engine Control Room* MV. Armada Segara

*Cadet* : “Selamat pagi *Chief*”

*C/E* : “Iya det, selamat pagi”

*Cadet* : “Mohon izin *Chief* mengganggu waktunya, izin bertanya mengenai kejadian pada sistem hidrolik *controllable pitch propeller*. Apakah yang menyebabkan tercampurnya air pada tangki oli CPP yang mengakibatkan terganggunya kerja *controllable pitch propeller*?”

*C/E* : “Faktor yang menyebabkan tercampurnya air pada tangki oli CPP yaitu karena adanya kotoran pada komponen *oil cooler*, jika kotoran tersebut menumpuk dapat mengakibatkan korosi pada plat, korosi yang timbul lama-kelamaan akan membuat plat menjadi rusak berlubang sehingga air dalam *cooler* masuk ke saluran oli hidrolik melalui lubang tersebut. Air yang masuk akan tercampur didalam tangki oli CPP”

*Cadet* : “Izin *chief* jika *oil cooler* kotor akan membuat temperatur oli menjadi naik, apakah hal tersebut juga dapat mempengaruhi

tercampurnya air pada tangki oli CPP?”

*C/E* : “Betul det, adanya kotoran pada *oil cooler* juga akan membuat temperatur oli hidrolik naik pada saat beroperasi, naiknya temperatur oli pada *cooler* bisa membuat *rubber seal* memuai dan mengembang, akibatnya terdapat celah antara *rubber seal* dengan plat karena pemuaian dari *rubber seal* membuat ukurannya berubah sehingga tidak sesuai pada tempatnya pada plat yang menyebabkan air tercampur dengan oli hidrolik lewat celah tersebut”

*Cadet* : “Dari faktor dan dampak yang terjadi tersebut apakah ada upaya untuk mengatasi sehingga tidak terjadi lagi hal demikian *chief*?”

*CE* : “Upaya untuk mengatasi kejadian tersebut adalah dengan dilakukan pembersihan dan pengecekan kondisi plat *cooler*, apabila plat sudah ada lubang karena korosi segera lakukan penggantian. *Rubber seal* juga harus diganti setiap melakukan pembongkaran pada *lo cooler* untuk menghindari kerusakan”

*Cadet* : “Baik *chief*, terimakasih atas ilmunya”



## WAWANCARA MASINIS 2

Teknik : Wawancara  
Penulis/*Cadet* : Achmad Ilman Zidni  
MASINIS 2 : Asfiansyah  
Tempat : *Engine Control Room* MV. Armada Segara

*Cadet* : “Selamat siang bas”  
*2/E* : “Iya det, selamat siang”  
*Cadet* : “Izin bas saya mau bertanya perihal masalah yang terjadi pada sistem hidrolik CPP yaitu tercampurnya air pada tangki LO CPP yang mengakibatkan terganggunya kerja CPP. Apakah faktor yang menyebabkan air tercampur pada tangki LO CPP?”  
*2/E* : “Faktor yang menyebabkan tercampurnya air pada tangki LO CPP yaitu karena kurangnya kesadaran para *crew* mesin dalam hal pengecekan dan perawatan sistem hidrolik CPP sehingga perawatan tidak dilakukan secara berkala, faktor ini terjadi karena kondisi *crew* yang kelelahan akibat banyaknya pekerjaan lain yang harus mencapai target sehingga *crew* melakukan kelalaian dan kurang teliti dalam pengecekan serta perawatan sistem hidrolik CPP”  
*Cadet* : “Dampak apa yang ditimbulkan dari hal tersebut bas?”

2/E : “Pada saat kondisi komponen sistem hidrolik tidak normal apabila tidak diketahui oleh *crew* dan tidak dilakukan tindakan akan berakibat fatal pada kerusakan, air yang tercampur pada tangki LO CPP disebabkan oleh kebocoran *oil cooler* yang terjadi karena adanya korosi yang menimbulkan lubang pada plat. Korosi ini terjadi akibat kotoran yang menumpuk dan lama tidak dibersihkan”

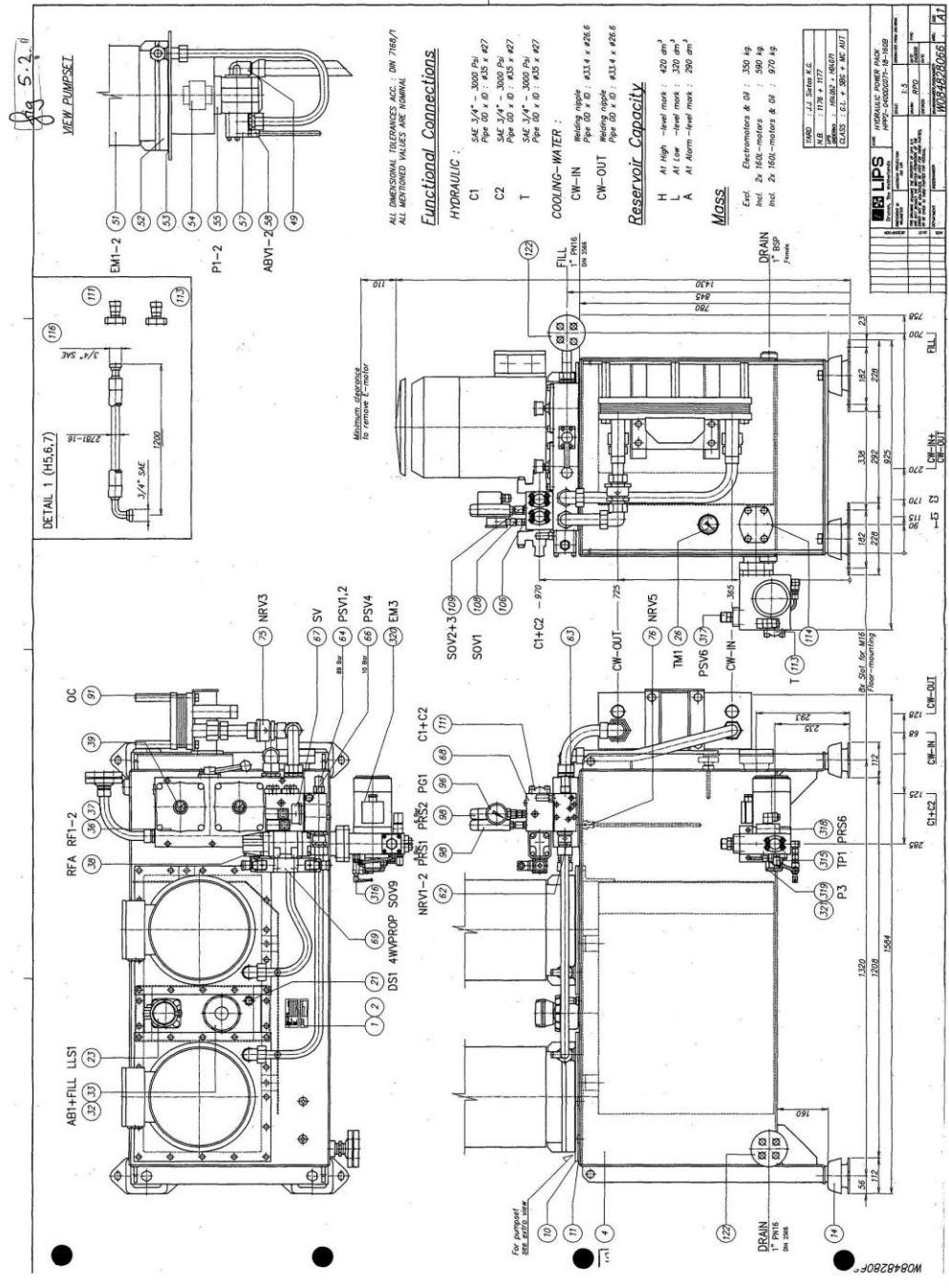
*Cadet* : “Upaya apa yang dapat dilakukan untuk mencegah hal tersebut bas?”

2/E : “Perawatan dan pengecekan harus dilakukan dengan teliti dan *crew* harus peka terhadap kondisi komponen sistem hidrolik *controllable pitch propeller* seperti temperatur kerja dan tekanan oli hidrolik. Temperatur normal tidak lebih dari 60°C dan tekanan normal 74 bar pada saat beroperasi. Hal ini dilakukan untuk mengecek kondisi sistem hidrolik CPP sehingga apabila ada gangguan bisa segera diketahui dan dilakukan tindakan”

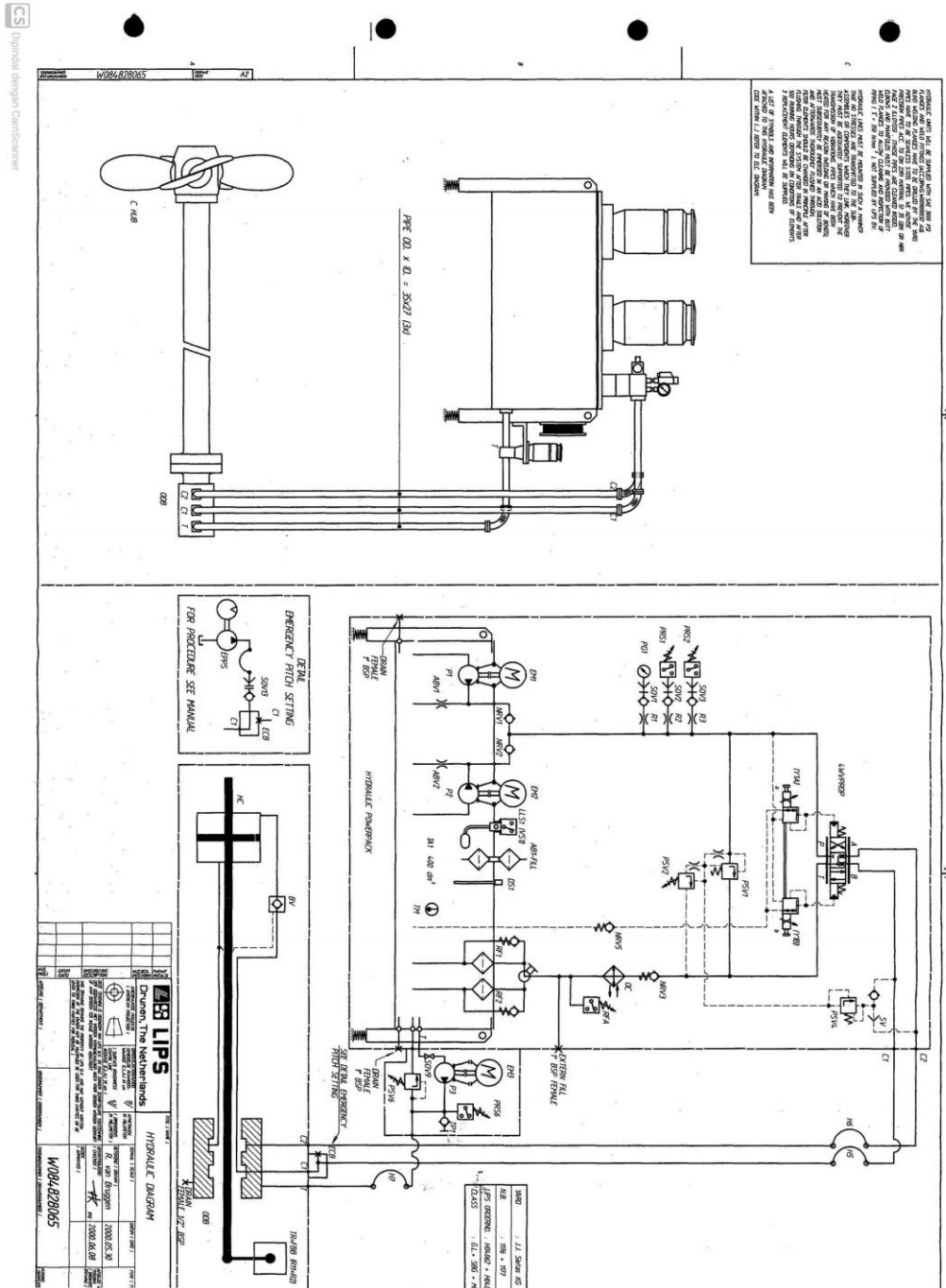
*Cadet* : “Baik bas, terimakasih atas ilmunya”

2/E : “Iya det, sama-sama”

LAMPIRAN 4 SKETSA *HYDRAULIC DIAGRAM*



LAMPIRAN 5 HYDRAULIC POWERPACK



## LAMPIRAN 6 TYPES OF HYDRAULIC OIL



**John Crane-Lips**  
Marine Propulsion Systems

13


### 5.2 Types of hydraulic oil

#### 5.2.1 Types of oil for hydraulic system

The following types of oil may be used in the hydraulic system and the gear type pumps. The oil has to have anti-wear additives.

| Oil company | Trade name        | Pour point | Viscosity in cSt |      | Viscosity index |
|-------------|-------------------|------------|------------------|------|-----------------|
|             |                   |            | °C               | 40°C |                 |
| AGIP        | OSO 46            | -27        | 45.0             | 29.0 | 105             |
|             | Arnica 46         | -28        | 44.0             | 30.0 | 165             |
| ARAL        | Vitam GF46        | -30        | 46.0             | 30.0 | 105             |
|             | Vitam HF46        | -51        | 46.0             | 33.0 | 200             |
| BP          | Energol SHF46     | -36        | 45.0             | 31.5 | 153             |
|             | Bartran HV46      | -30        | 46.5             | 32.0 | 152             |
| CASTROL     | Hyspin AWS46      | -21        | 46.0             | 29.5 | 95              |
|             | Hyspin AWH46      | -33        | 46.0             | 31.5 | 150             |
| CHEVRON     | Mechanism LPS46   | -42        | 46.0             | 32.0 | 164             |
| ELF         | Visga 46          | -42        | 48.5             | 33.5 | 155             |
|             | Hydrelf           | -36        | 46.0             | 31.5 | 155             |
| ESSO        | Nuto H46          | -32        | 43.0             | 28.5 | 106             |
|             | Univis HP46       | -42        | 45.0             | 31.5 | 172             |
| FINA        | Hydran 46         | -30        | 45.5             | 30.0 | 101             |
|             | Hydran HV46       | -39        | 45.0             | 31.5 | 153             |
| KUWAIT      | Gulf Harmony AW46 | -30        | 44.0             | 29.5 | 113             |
| MOBIL       | DTE 15 M          | -40        | 47.5             | 32.3 | 150             |
| SHELL       | Tellus 46         | -27        | 46.0             | 30.0 | 103             |
|             | Tellus T46        | -42        | 46.0             | 33.0 | 182             |
| TEXACO      | Rando Oil HD46    | -30        | 44.6             | 29.0 | 101             |
| TOTAL       | Azolla 46         | -27        | 46.5             | 30.5 | 99              |
|             | Equivis           | -40        | 46.0             | 32.0 | 160             |

## LAMPIRAN 7 MAINTENANCE SCHEDULE



**John Crane-Lips**  
Marine Propulsion Systems

62

4.1.2 Maintenance Schedule

**General:**

- For fault finding and remedies see part 1B, Chapter 4.2
- Before entering a harbour check the response of the pitch actuating system.

**Every 50 hours:**

- filter cartridges are to be checked on the visual indication of clogged filter. After each oil renewal and when the clogging indicator of the filter gives an alarm, the filters have to be renewed.
- check oil level in the tank(s).
- check oil temperature on the tank.
- observe abnormal noise of pumps.
- check oil pressures of hydraulic system and compare with adjustment data and previous made notes.

**Every week:**

- Inspection and cleaning of the shaft-to-mass slipring assembly. It is recommended to clean the slipring because a moisture of grease can significantly affect the resistance of the brushes. With the ship underway regularly check the potential difference between the shaft and the ships hull. If the potential difference is more than 60 mV, reconditioning of the brushes and slip-rings is necessary.
- check the functioning and condition of the cooler.

**Every Month:**

- The oil in the sterntube is to be checked.
- Stop the running pump. Check if the stand-by pump is starting. When the switch-over is working properly, stop the stand-by pump and check if the low-pressure alarm is triggered. Restore normal operation.
- Change running pump and stand-by pump function.

**Every Year:**

- Pitch servo unit, checks to be carried out:
  - pipe connections
  - clearances between OD box and shaft
  - connections of all sealing rings,
  - all other outside bolt and screw connections
- testing of oil samples, using oil company's facilities. For sampling instructions see Part 1B, Chapter 3.
- cleaning of tank(s) and renewal of oil, every one or two years depending on the number of operating hours and the oil condition.
- check of all pipe and flange connections.
- test of safety valve, back-pressure valve and pressure switch setting.

## LAMPIRAN 8 TROUBLE SHOOTING OIL COOLER



**John Crane-Lips**  
Marine Propulsion Systems

70

### Oil cooler

| Phenomenon   | Possible cause  | Remedy   |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperature rise of outlet oil and/or increasing pressure drop</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dirt or other insulating layer at plates (oil side)</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- clean cooler with an approved detergent</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- High temperature of outlet oil but normal pressure drop</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- mud and/or scale at inside (water side)</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- soft scale and mud to be removed with brush</li> <li>- hard scale to be removed with an approved detergent</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oil leakage to water side</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- leaking plates</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- replace plate</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insufficient oil flow through the cooler</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- leakage anywhere in the system</li> <li>- air in the system</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- trace oil leakage and suppress same</li> <li>- trace air leakage and suppress same; attention to suction lines</li> <li>- check oil level in tank to be above the suction line connection</li> <li>- de-aerate (bleed) air from the system</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Water in the oil</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- leaking cooler while oil pressure in cooler is below water pressure</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- check water pressure, to be <math>\leq 3</math> bar</li> <li>- repair leaking plates as mentioned above</li> </ul>  |

**TI Group**  
Global Specialist Engineering

## LAMPIRAN 9 SPARE PART CODE / NUMBER



**John Crane-Lips**  
Marine Propulsion Systems

73

### 5.2 Items, hydraulic power equipment

| Item                            | Symbol     | F/Pnr   | Q | Inr        | Rnr     |
|---------------------------------|------------|---------|---|------------|---------|
| - low level switch              | LLS1       | 5.2-023 | 1 | W006831917 | 5.2/001 |
| - thermometer                   | TM         | 5.2-026 | 1 | W006840192 | 5.2/002 |
| - air breather & filling filter | AB1 + FILL | 5.2-032 | 1 | W006120021 | 5.2/003 |
| - return filter element         |            | 5.2-037 | 2 | W006121806 | 5.2/004 |
| - return filter alarm           | RFA        | 5.2-038 | 1 | W084817974 | 5.2/005 |
| - Visual pollution indicator    |            | 5.2-039 | 2 | W006130080 | 5.2/006 |
| - electric motor                | EM1-2      | 5.2-051 | 2 | W084825844 | 5.2/007 |
| - shaft coupling                |            | 5.2-054 | 2 | W002000739 | 5.2/008 |
| - oil pump                      | P1-2       | 5.2-055 | 2 | W006010310 | 5.2/009 |
| - pressure safety valve         | PSV1,2     | 5.2-064 | 1 | W006700209 | 5.2/010 |
| - non return valve              | NRV3       | 5.2-066 | 1 | W006710475 | 5.2/011 |
| - non return valve              | NRV5       | 5.2-066 | 1 | W006710479 | 5.2/012 |
| - shuttle valve                 | SV         | 5.2-067 | 1 | W006757228 | 5.2/013 |
| - 4/3-way prop. valve           | 4WVPROP    | 5.2-069 | 1 | W084815639 | 5.2/014 |
| - oil cooler                    | OC         | 5.2-091 | 1 | W084828825 | 5.2/015 |
| - pressure gauge                | PG1        | 5.2-096 | 1 | W006800184 | 5.2/016 |
| - low pressure switch           | PRS1-2     | 5.2-098 | 2 | W006832203 | 5.2/017 |

F/Pnr = Figure number/Part number

Q = Quantity

Inr = LIPS Identification number

Rnr = Reference number to find the sheet in this book; see top right of each sheet: section/reference/page number



**LAMPIRAN 10 DOKUMENTASI**  
**KONDISI *HYDRAULIC OIL* TERCAMPUR AIR**



**KONDISI PLAT *COOLER***



### PEMBERSIHAN PLAT



## LAMPIRAN 11 HASIL CEK PLAGIASI

### **SURAT KETERANGAN HASIL CEK SIMILIARITY NASKAH SKRIPSI/PROSIDING No. 1116/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/01/2023**

---

Petugas cek *similarity* telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : ACHMAD ILMAN ZIDNI  
NIT : 551811226659 T  
Prodi/Jurusan : TEKNIKA  
Judul : PENGARUH TERCAMPURNYA AIR PADA TANGKI LO  
CPP MENYEBABKAN TERGANGGUNYA KERJA CPP DI  
MV. ARMADA SEGARA

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 13%\* (Tiga Belas Persen).

Hasil cek *similarity* yang terdata di atas semata-mata hanya untuk mengecek duplikasi tulisan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 30 Januari 2023  
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALFI MARYATI, SH  
NIP. 19750119 199803 2 001

\*Catatan:

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

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Achmad Ilman Zidni  
 Tempat, Tanggal Lahir : Tegal, 27 Oktober 2000  
 NIT : 551811226659 T  
 Agama : Islam  
 Jenis Kelamin : Laki-laki  
 Golongan Darah : AB  
 Alamat : Ds Pecabean RT 18 / RW 06 Kec. Pangkah  
 Kab. Tegal, Jawa Tengah  
 Nama Orang Tua :  
 Ayah : Nuryasin  
 Ibu : Murniasih  
 Riwayat Pendidikan :  
 SD : MI N 2 Tegal  
 SMP : SMP N 5 Adiwerna  
 SMK : SMK N 1 Adiwerna  
 Perguruan Tinggi : PIP Semarang  
 Praktek Laut :  
 Perusahaan Pelayaran : PT. Salam Pacific Indonesia Lines  
 Nama Kapal : MV. Armada Segara  
 Masa Layar : 10 September 2020 – 14 September 2021

