



+

**PENGARUH RUSAKNYA ORING CONNECTING JACKET  
COOLING FRESH WATER MAIN ENGINE CYLINDER NO. 7  
TERHADAP MESIN DI MV. SENDANG MAS**

**SKRIPSI**

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

Oleh  
**Gunung Satriawan**  
**NIT. 541711206402 T**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV TEKNIKA  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG  
TAHUN 2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH RUSAKNYA *ORING CONNECTING* PADA PIPA  
*JACKET COOLING FRESH WATER MAIN ENGINE CYLINDER*  
NO. 7 TERHADAP MESIN DI MV. SENDANG MAS**

Disusun oleh:

**GUNUNG SATRIAWAN**  
NIT.541711206402 T

Telah disetujui dan diterima selanjutnya dapat diujikan di depan  
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang  
Semarang.....2022

Dosen Pembimbing I

Materi



**H. RAHYONO.SP1.MM.M.Mar.E**  
Pembina Utama Muda I (IV/c)  
NIP. 195904011982111001

Dosen Pembimbing II

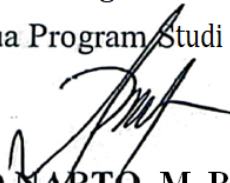
Metodologi dan Penulisan



**Capt. TRI KISMANTORO.MM.,M.Mar**  
Penata TK. I (III/d)  
NIP. 197510121998081001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika



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

## PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “Pengaruh Rusaknya Oring Connecting Jacket Cooling Fresh Water Main Engine Cylinder No. 7 Terhadap Mesin Di MV. Sendang MAS” karya,

Nama : Gunung Satriawan

NIT : 541711206402

Program Studi : Teknika

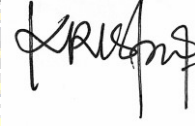
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Senin, tanggal 21 Maret 2022.

### Panitia Ujian

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,



Nasri, M.T., M.Mar.E

H. Rahyono, SP.1, MM, M. Mar.E

Kristin Anita Indriyani, S.ST, MM

Penata tk. I (III/d)

Pembina utama muda (IV/c)

Penata tk I (III/d)

NIP. 19711124 199903 1 001

NIP. 19590401 198211 1 001

NIP. 19800602 200212 2 002

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang



Capt. Dian Wahdiana, MM

Pembina TK. I(IV/b)

NIP.19700711 199803 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Gunung Satriawan

NIT : 541711206402

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Pengaruh Rusaknya Oring Connecting Jacket Cooling Fresh Water Main Engine Cylinder No. 7 Terhadap Mesin Di MV. Sendang MAS”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar 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 orang lain 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, 21 Maret 2022  
Yang membuat pernyataan,

**Gunung Satriawan**  
**NIT. 541711206402 T**

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Suatu keberhasilan yang kita dapat bukan karena semua tindakan yang kita lakukan, tetapi harus diimbangi dengan do'a yang tulus kepada Allah swt.
2. Kegagalan bukanlah akhir dari segalanya, melainkan akan membawa kita menjadi lebih bijaksana.
3. Disiplin, kerja keras serta do'a adalah kunci dari sebuah kesuksesan.
4. Seseorang yang tidak pernah merasakan pahit maka dia tidak akan pernah tahu rasanya manis.
5. Keriki-kerikil kecil yang menghalangi jalannya sebuah perjuangan mencari ilmu adalah hal yang biasa, jangan pernah kita surutkan langkahmu untuk melewatinya.
6. Tidak ada padi yang tumbuh di tengah rumput akan tetapi rumput dapat tumbuh di tengah padi.
7. Bertingkah laku dengan mengedepankan kesabaran itu ibaratkan sebuah hal yg sangat indah dalam sebuah kehidupan.
8. Kegagalan adalah hal yang mematahkan semangat, tapi juga bisa membakar semangat jika anda memperlakukannya dengan tepat.
9. Setetes cinta akan membuat api kehidupan tetap menyala. dan cinta yang melimpah akan membuat api semangat hidup semakin berkobar.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mencurahkan kasih sayang serta doa untuk keberhasilan putranya.
2. Dosen pembimbing skripsi Bapak H. Rahyono, SP1.,MM.,M.Mar.E dan Capt. Tri Kismantoro, MM.,M.Mar yang tidak pernah lelah untuk membimbing saya dalam penyusunan skripsi ini.
3. Para sesepuh yang selalu memberi dukungan, semangat dan doa serta nasihat baik
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang tempat penulis menimba ilmu tanpa rasa lelah
5. Para senior yang telah memberikan pengalaman, ilmu dan motivasi serta pengalaman
6. Seluruh kru MV. Sendang Mas yang telah memberi wawasan saat saya melaksanakan prala.

## PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Skripsi ini mengambil judul “Pengaruh Rusaknya *Oring Connecting Jacket Cooling Fresh Water Main Engine Cylinder No. 7* Terhadap Mesin Di MV. Sendang MAS” yang telah terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama 12 bulan praktik laut di perusahaan Asia Marine Temas.

Dalam usaha menyelesaikan Penulisan Skripsi ini, dengan penuh rasa hormat Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Untuk itu pada kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Capt. Dian Wahdiana. MM, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd M.Mar.E, selaku Kaprodi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak H. Rahyono, SP.1, MM, M. Mar. E, selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.
4. Capt. Tri Kismantoro, MM, M.Mar, selaku Dosen Pembimbing Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Perusahaan Asia Marine Temas Yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk dapat melakukan penelitian dan praktik di atas kapal.
6. Kapten dan KKM beserta seluruh awak MV. Sendang Mas yang telah membantu Penulis dalam melaksanakan penelitian dan praktik.

7. Seluruh Dosen dan jajaran staf Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan.
8. Kedua orang tua tercinta Bapak Saliyo dan ibu Aspin Triskiyanah yang tak pernah lelah memberikan dukungan baik moril maupun meteril, yang selalu mendoakan dan memberikan kasih sayang, untuk pengorbanan dan untuk setiap tetes keringan yang dikeluarkan.
9. Kakek dan nenek penulis H. Sudidjo, Hj. Jaonah dan mbah Sakinah yang tidak pernah lelah memdoakan saya disetiap sholatnya
10. Adik-adik saya Rafiq Tsany Satrisna, Kemala Dhiyavinsa Hasna Isdihar yang selalu memberikan semangat untuk mengerjakan skripsi ini.
11. Dania Cahyanti Rukmana yang senantiasa memberikan motivasi dalam mengerjakan skripsi ini.
12. Teman-teman angkatan 54 atas segala dukungan dan bantuan yang diberikan kepada peneliti dalam proses penyelesaian skripsi ini.
13. Semua pihak yang tidak bisa peneliti sebut satu persatu yang membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga Penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang,.....  
Penulis

**Gunung Satriawan**  
**NIT. 541711206402 T**

## ABSTRACT

**Gunung Satriawan**, 2022, NIT : 541711206402.T, “*The Effect Of Damaged Oring Connecting On The Jacket Cooling Fresh Water Main Engine Cylinder No. 7 Against Main Engine At The MV. Sendang Mas*”, thesis Technic Studies Program, Program Diploma IV, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Supervisor I : H. RAHYONO, SP1., MM., M.Mar.E Supervisor II : Capt. TRI KISMANTORO, MM., M.Mar.

Jacket cooling fresh water is one of the auxiliary machinery and equipment it is important that there is on board. Jacket cooling serves as a blanket cylinder liner which is inside in the form of fresh water with a certain temperature which is used to absorb the heat generated by combustion in the cylinder. A multitubular heat exchanger type used to dissipate heat from the refrigerant. Jacket cooling One important part is the oring connecting jacket that serves as an adhesive between the cooling jacket with the cylinder head so that the cooling water can circulate in the conduct of the parent engine cooling

After the research is done using methods of Fishbone and SWOT (Strenghts, Weakness, Opportunities, Threats). The cause of the leak in fresh water cooling jacket is damage to the components of the closed cooling system, fresh water, pipes, pumps, oring connecting jacket. The research refers to damage to one of the components namely oring connecting jacket, this results in cooling fresh water out of the closed cooling system.

Therefore maintenance and repair are regularly and systematically on these components primarily oring connecting jacket very is absolutely necessary in order for a closed cooling system works optimally. All of that will be the author discussed in this thesis.

**Keywords:** jacket cooling fresh water, closed cooling systems, maintenance, Fishbone and SWOT (Strenghts, Weakness, Opportunities, Threats) method.

## ABSTRAK

**Gunung Satriawan**, 2022, NIT : 541711206402.T, “*Pengaruh Rusaknya Oring Connecting Pada Pipa Jacket Cooling Fresh Water Main Engine Silinder No.7 Terhadap Mesin Induk Di MV. Sendang Mas*”, Program Studi Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. RAHYONO, SP1., MM., M.Mar.E, Pembimbing II: Capt. TRI KISMANTORO, MM., M.Mar.

*Jacket cooling fresh water* merupakan salah satu permesinan bantu dan peralatan penting yang ada di atas kapal. *Jacket cooling* berfungsi sebagai selimut silinder liner yang didalamnya berupa air tawar dengan temperatur tertentu yang digunakan untuk menyerap panas yang dihasilkan oleh pembakaran didalam silinder. Sebuah penukar panas jenis multitubular digunakan untuk menghilangkan panas dari pendingin. *Jacket cooling*. Salah satu bagian penting adalah *oring connecting jacket* yang berfungsi sebagai perekat antara *jacket cooling* dengan *cylinder head* agar air pendingin dapat bersirkulasi dalam melakukan pendinginan mesin induk.

Setelah dilakukan penelitian menggunakan metode *Fishbone* dan *SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities, Threats)*. Penyebab kebocoran pada *jacket cooling fresh water* adalah kerusakan pada komponen-komponen sistem pendinginan tertutup adalah, pipa, air tawar, pompa, *oring connecting jacket*. Hasil penelitian mengacu pada kerusakan salah satu komponen tersebut yaitu *oring connecting jacket*, hal ini mengakibatkan pendingin air tawar keluar dari sistem pendinginan tertutup.

Oleh karena itu perawatan dan perbaikan yang teratur dan sistematis pada komponen-komponen tersebut terutama *oring connecting jacket* sangat mutlak diperlukan agar sistem pendinginan tertutup bekerja optimal. Semua itu akan penulis bahas pada skripsi ini.

**Kata Kunci:** *jacket cooling fresh water*, sistem pendingin tertutup, perawatan, metode *Fishbone* dan *SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities, Threats)*.

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
PRAKATA.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1. Tinjauan Pustaka.....	8
2.2. Kerangka Pikir Penelitian.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Waktu dan Tempat penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4. Teknik Analisa Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1. Gambaran Obyek Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.2	Analisa Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V PENUTUP.....		86
5.1	SIMPULAN.....	86
5.2	SARAN.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....		88
LAMPIRAN – LAMPIRAN.....		89
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		95

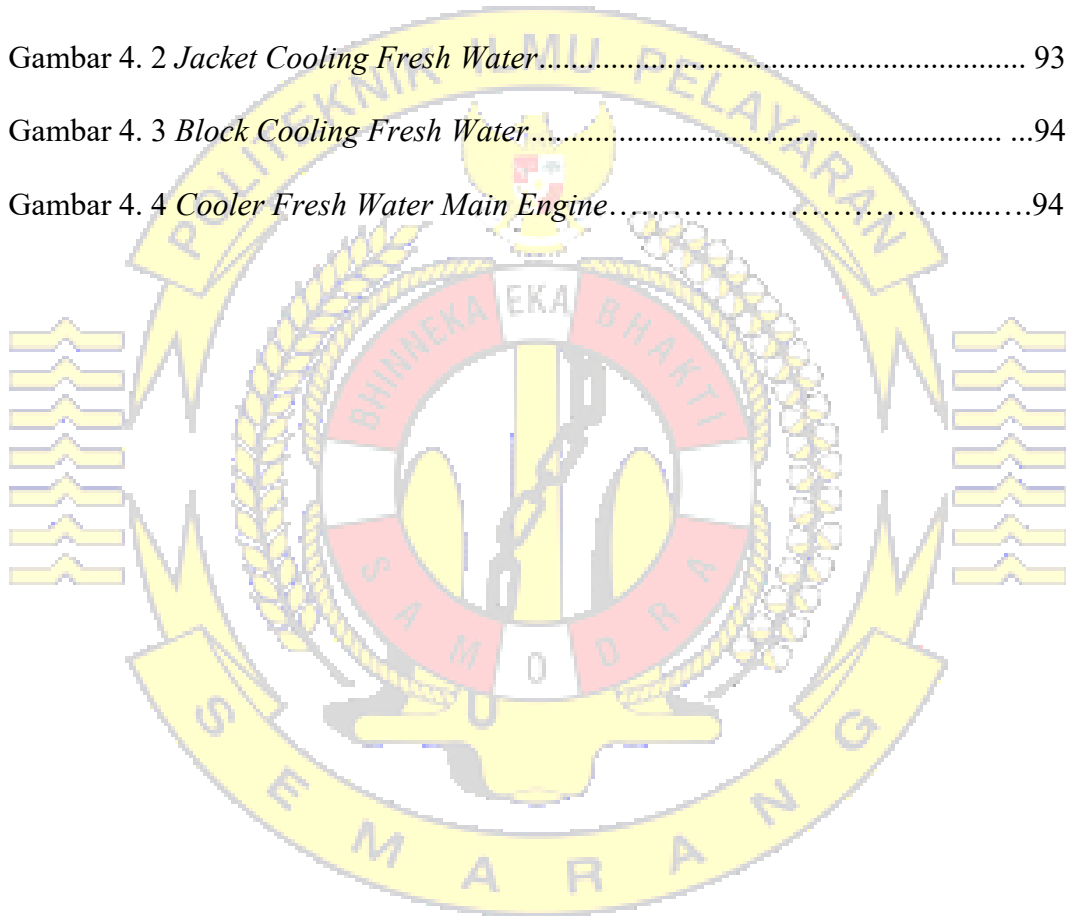


## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Mesin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 2 Faktor internal dan faktor eksternal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 3 Komparasi urgensi faktor internal dan eksternal	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 4 Nilai dukungan (ND) faktor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 5 Nilai relatif keterkaitan faktor internal dan eksternal	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 6 Matriks ringkasan analisa faktor internal dan faktor eksternal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 7 Matriks analisis SWOT .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 1 <i>Ship's Particular</i> MV. Sendang Mas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 2 Penilaian Resiko Kebocoran Sistem Pendingin Air Tawar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 3 Bagan metode <i>fishbone</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 4 Pencermatan Lingkungan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 5 Faktor <i>internal</i> dan <i>eksternal</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 6 Komparasi urgensi faktor <i>internal</i> dan <i>eksternal</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 7 Nilai Dukung (ND) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 8 Nilai relatif keterkaitan faktor <i>internal</i> dan <i>eksternal</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 9 Matriks ringkasan faktor <i>internal</i> dan <i>eksternal</i> .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 10 Faktor kunci keberhasilan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 11 Matriks peta posisi organisasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 12 Matriks Strategi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Plat Penukar Panas .....	17
Gambar 2. 2 Tubular Penukar Panas Bersirip.....	18
Gambar 2. 3 Kerangka Pikir.....	24
Gambar 4. 1 <i>Cooler LT dan HT</i> .....	93
Gambar 4. 2 <i>Jacket Cooling Fresh Water</i> .....	93
Gambar 4. 3 <i>Block Cooling Fresh Water</i> .....	94
Gambar 4. 4 <i>Cooler Fresh Water Main Engine</i> .....	94



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship Particullar</i> .....	88
Lampiran 2 <i>Crew List</i> .....	89
Lampiran 3 Wawancara.....	90
Lampiran 4 Gambar – gambar.....	93
Lampiran 5 Daftar riwayat hidup.....	95



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Transportasi laut pada saat ini berperan penting dalam rangka memperlancar pengiriman barang. Pada hal ini kita mengetahui bahwansannya kapal adalah sarana transportasi laut yang ikut berperan dalam kegiatannya sebagai penghubung antar pulau, negara, bahkan antar benua. Dalam melayani segala kebutuhan yang akan semakin meningkat, maka kapal bukan hanya disediakan dengan jumlah yang banyak, namun juga mengupayakan agar kapal tetap dalam keadaan yang selalu optimal. Dan untuk tetap menjaga kerja mesin diesel maka semua sistem dan komponen harus dijaga, salah satunya yaitu *jacket cooling fresh water*. *Jacket cooling fresh water* yaitu cairan yang ada di sekeliling dinding silinder dan blok silinder. Cairan pendingin ini berperan untuk mengambil panas dari dinding silinder dan akan selalu bersirkulasi.

Permasalahan yang ada pada saat melaksanakan praktek di kapal MV. SENDANG MAS yaitu permasalahan pada *jacket cooling fresh water*, pada tanggal 23 Februari 2020 disaat jam jaga masinis tiga, dan kapal sedang dalam perjalanan dari Belawan menuju Tanjung Priok Jakarta secara tiba-tiba mesin induk silinder nomor 7 mengalami kebocoran pada *jacket cooling* yang disebabkan oleh *oring* pada *join jacket* yang longgar, yang menyebabkan keterlambatan kapal atau *delay* pengiriman barang, maka dari itu perlu adanya himbauan pada masinis di atas kapal untuk memahami cara mencegah dan

mengulangi kebocoran pada *jacket cooling fresh water*, dari segi teknik perawatan ataupun dampak dari tidak sesuaiya suhu gas buang dan pendingin air tawar. Peranan masinis satu yang bertanggung jawab pada mesin induk harus segera melakukan *overhaul* atau perbaikan. Jika hal ini tidak diperhatikan maka akan mengganggu operasional kapal saat pengiriman barang dan menimbulkan *trouble* lain sehingga akan memperburuk kondisi mesin induk, selain itu sebagai masinis satu perlu untuk mengadakan perawatan pada komponen di *jacket cooling fresh water* sesuai dengan *running hours* atau jam kerja yang sudah tertera dibuku petunjuk pengoperasian (*instruction manual book*). Maka dari itu dengan didasari permasalahan di atas kapal MV. SENDANG MAS terpilihilah judul skripsi :

**“PENGARUH RUSAKNYA ORING CONNECTING PADA PIPA JACKET COOLING FRESH WATER MAIN ENGINE CYLINDER NO.7 TERHADAP MESIN INDUK DI MV. SENDANG MAS”**

Skripsi ini pun dimaksudkan bisa menjadi pertimbangan serta mampu menunjang kerja dari pembaca yang berada dilingkup pelayaran khususnya, serta dalam hal ini pembaca maupun penulis dilingkungan kerja dapat menyadari pentingnya melaksanakan perawatan dan perbaikan secara berkala sesuai *manual book* yang disediakan di kapal sebagai pedoman kerja.

## 1.2. Rumusan Masalah

Pengecekan yang tidak teratur, serta perawatan yang tidak maksimal pada *oring jacket cooling fresh water* berdampak pada kinerja mesin induk yang akan sering menimbulkan gangguan, yang diakibatkan oleh rusaknya *oring*, sehingga saat pengoperasian sistem pendingin air tawar menjadi tidak sempurna ditiap silinderya. Dengan hal ini maka diambilah rumusan masalah sebagai berikut :

- 1.2.1 Apakah pemasangan *oring connecting* yang kurang tepat dapat menyebabkan kebocoran pada pipa *jacket cooling*?
- 1.2.2 Apakah rusaknya *oring connecting* dapat disebabkan oleh tekanan *fresh water* yang tinggi?
- 1.2.3 Apakah tingginya *temperature fresh water* dapat menyebabkan *oring connecting* pada pipa rusak?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan ide pikiran dalam pemecahan masalah yang berhubungan dengan kondisi sistem pendingin air tawar di dalam *jacket cooling fresh water* yang tidak optimal.

Tujuan yang diharapkan tercapai dalam pengamatan ini yaitu :

- 1.3.1 Mengetahui apa yang menyebabkan kebocoran pada *jacket cooling fresh water main engine*?
- 1.3.2 Mengetahui dampak yang ditimbulkan jika terjadi pada *jacket cooling fresh water main engine*?
- 1.3.3 Mengetahui dan mengerti usaha serta upaya agar tidak lagi terjadi kebocoran pada *jacket cooling fresh water main engine*?

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Untuk pembaca

Untuk memeberikan masukan bermanfaat dan dapat membantu pembaca agar dapat memahami dan meningkatkan pembelajaran tentang *jacket cooling fresh water* pada kelancaran kerja mesin induk di kapal, dan membantu pembaca agar lebih mengerti tentang sistem pendinginan air tawar.

### 1.4.2 Untuk akademi

Untuk menambah pengetahuan dalam bidang permesinan kapal dan melengkapi sumber di perpustakaan.

### 1.4.3 Untuk anak buah kapal

Tercapainya kesadaran kru kapal untuk selalu melaksanakan perawatan yang berlangsung berkala pada semua peralatan dan perlengkapan, sehingga bila sampai terjadi masalah di *jacket cooling fresh water* bisa dicegah dan tidak menyebabkan *trouble* yang lebih besar.

### 1.4.4 Untuk perusahaan pelayaran

Penelitian ini bisa dijadikan dasar untuk perusahaan pelayaran dalam menentukan kebijakan baru terhadap manajemen perawatan dan perbaikan kapal.

### 1.4.5 Untuk penulis

Penelitian ini adalah kesempatan untuk penulis dalam menerapkan teori dari kampus PIP Semarang dan menambah ilmu tetang masalah *jacket cooling fresh water* mesin induk.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Pada penulisan skripsi ini serta agar memahami isi dari skripsi, maka dituliskan dalam lima bab yang tersusun serta terhubung, dengan penyusunan penulisan sebagai berikut:

### BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab satu ini diisi dengan latar belakang judul skripsi, perumusan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

#### A. Latar Belakang

Dijelaskan pokok pikiran berupa latar belakang serta alasan penulis mengambil judul “Pengaruh rusaknya *oring* pada pipa *jacket cooling fresh water main engine cylinder no. 7* terhadap mesin induk di MV. SENDANG MAS”

#### B. Perumusan Masalah

Mencakup semua rumusan pokok masalah yang diteliti, yaitu mengenai masalah atau gangguan di dalam *jacket cooling fresh water* mesin induk, yang terjadi di kapal MV. SENDANG MAS.

#### C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan menyatakan sasaran dan solusi yang akan ditetapkan bersama kriteria yang bisa ditukar agar dapat dilaksanakan evaluasi dari kegunaan serta penelitian tersebut ialah untuk melakukan perawatan dan pemeliharaan

pada *jacket cooling fresh water* secara berkala supaya mesin induk tetap optimal.

#### D. Sistematika Penulisan Skripsi

Menjelaskan sistematika penulisan bahwa tiap-tiap bab tersebut saling berkaitan.

### BAB II. LANDASAN TEORI

Mempersembahkan hasil penelitian yang mempunyai kaitan pada kasus yang dikemukakan mengenai kondisi *jacket cooling fresh water* mesin induk.

#### A. Tinjauan Pustaka

Tinjauan kepada buku-buku referensi dan buku petunjuk yang memiliki kaitan masalah optimalisasi perawatan *jacket cooling fresh water*.

#### B. Kerangka Pikir

Memiliki isi pola pikir yang sistematis dalam memecahkan masalah yang terjadi di *jacket cooling fresh water*.

### BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan berisikan tentang waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data skripsi dan teknik analisis.

Waktu dan tempat penelitian akan menjelaskan lokasi serta waktu dimana dan kapan penelitian dilaksanakan. Metode pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan. Teknik analisis data

memiliki isi berupa alat dan cara data tersebut di analisis, digunakan serta pemilihan alat.

#### BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini memiliki gambaran umum terhadap obyek penelitian, hasil analisis penelitian dan masalah yang dibahas. Gambaran umum obyek penelitian yaitu gambaran umum pada suatu obyek yang diteliti. Analisis hasil penelitian adalah inti dari skripsi serta berisi hal yang dibahas mengenai hasil penelitian.

#### BAB V. PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran. Simpulan adalah hasil dari pemikiran deduktif dari hasil penelitian. Pemaparan simpulan dilaksanakan dengan kronologis, jelas dan dapat dipahami, bukan pengulangan dari bagian pembahasan di bab IV. Saran adalah sumbangsih ide pemikiran peneliti dimana akan menjadi sebuah alternatif terhadap tindakan pemecahan sebuah masalah.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Landasan teori adalah suatu dasar dari penelitian. Dari sumber itu dapat menampilkan kerangka pikir untuk bisa memahami latar belakang dari masalah (*trouble*) dengan sistematis. Di landasan teori ini penting sebagai dasar penelitian supaya tidak melenceng dari sumber-sumber yang sudah ada, pada landasan teori akan disampaikan tentang hasil penelitian dari pengaruh rusaknya *oring connecting* pada pipa *jacket cooling fresh water main engine cylinder no. 7* di MV. Sendang Mas.

##### 1. Analisis

Kata yang berasal dari bahasa Yunani kuno yang berarti "*analisis*" yaitu melepaskan. Pada *analisis* terdiri dari 2 kata dasar yaitu "*ana*" berarti kembali serta "*luein*" yang artinya melepas. Maka dari pengertian di atas analisa atau analisis adalah suatu bentuk usaha dalam pengamatan dengan detail pada suatu objek dengan cara menguraikan seluruh komponen penyusun dan yang menyusun objek tersebut agar dapat dikaji lebih jauh. (<http://www.pelajaran.co.id/2017/29/pengertian-analisis-menurut-para-ahli.html>). Dalam bidang ilmu pengetahuan dari sisi ilmu bahasa alam serta ilmu sosial, kata analisa dan analisis banyak digunakan, namun cara dan metode analisisnya yang memiliki perbedaan disetiap bagian dan untuk mengkaji permasalahan, diketahui sebagai metode ilmiah.

Menurut Wiradi (dalam Fuadi, 2019) mengatakan, analisis adalah aktivitas yang memuat kegiatan mengurai, memilah, serta membedakan sesuatu yang dikelompokkan dan digolongkan pada kriteria tertentu yang kemudian dicari dan ditafsir makna kaitannya. Analisis dipakai oleh para peneliti dalam menunjang penyusunan karya ilmiah yang mengambil suatu permasalahan di atas kapal, kegiatan berfikir saat menguraikan masalah sehingga tanda-tanda komponen yang berhubungan satu sama lain dapat dikenali.

Dengan berdasarkan pengertian analisis yaitu sikap atau perhatian pada suatu (benda, fakta, fenomena) sehingga untuk menguraikan seluruh komponen mampu dilakukan, serta mengenalkan kaitan-kaitan bagian keseluruhan baik secara pengaruh lingkungan ataupun ilmiah.

## 2. *Main Engine*

*Main Engine* (mesin *diesel*) adalah mesin yang memiliki sistem kerja bolak-balik pada piston. Panas dari tekanan yang dihasilkan dari silinder dengan pembakaran di dalam liner dikonversikan ke energi mekanik oleh gerakan bolak-balik tersebut. Gerakan bolak-balik *piston* dikonversikan menjadi energi oleh *crankshaft* yang menggunakan gerakan *slider-crank* yang terdiri dari *connecting rod* dan *crank* yang terhubung tenaga piston. Proses pembakaran di dalam *cylinder liner* pada *main engine* dapat menghasilkan panas yang besar. Karena suhu panas yang tinggi tersebut maka akan meningkatkan suhu mesin induk

akan meningkat, maka dari itu diperlukan pendinginan yang mampu menurunkan suhu mesin induk. Pendinginan yang diperlukan yaitu pendinginan yang tertutup atau pendinginan dengan air tawar.

Fungsi utama dari pendingin air tawar ini yaitu mengurangi panas yang dihasilkan oleh proses pembakaran bahan bakar didalam *cylinder liner* sebagai bentuk penggerak kapal. Dalam hal ini pendinginan dengan air tawar bertujuan untuk mendinginkan *cylinder liner* didalam mesin induk yang menyebabkan suhu pendingin air tawar tersebut meningkat, maka dari itu pendingin air tawar juga perlu untuk didinginkan oleh pendinginan air tawar.

*Combustion engine* (pembakaran) dibagi menjadi 2 bagian yaitu, (1) mesin pembakaran dalam (*internal combustion*) adalah pesawat tenaga yang memiliki pembakaran di dalam pesawat itu sendiri. Sebagai contoh : mesin *diesel*, mesin bensin, gas turbin, dll. (2) mesin pembakaran luar (*external combustion*) yaitu pesawat tenaga yang pembakarannya berada di luar pesawat. Contoh : turbin uap.

[\(https://makalahpelaut.com/definisi-mesin-induk-kapal-menurut-ahli/\)](https://makalahpelaut.com/definisi-mesin-induk-kapal-menurut-ahli/)

Bagian mesin induk terdiri dari beberapa komponen yaitu, (1) *cylinder cover*, (2) *piston* (torak), (3) *connecting rod* (batang penjalan), (4) *stuffing box*, (5) *cylinder liner*, (6) *cylinder lubrication* (pelumasan), (7) *crosshead*, (8) *connecting rod*, (9) *crank shaft* (poros engkol), (10) *thrust bearing* (bantalan pendorong), (11) *turning gear*, (12) *mechanical control gear*, (13) *starting air componen*, (14) *exhaust vave* (katup gas),

(15) *fuel oil system* (bahan bakar), (16) *turbocharge system*, (17) *safety equipment* (peralatan keselamatan).

### 3. *Cylinder cover*

*Cylinder cover* (tutup silinder) mempunyai fungsi sebagai penutup atas silinder dan tempat udara yang lewat, bahan bakar yang terisi dan pengeluaran gas buang. Dengan bertambah besar ukuran silinder, maka semakin sulit dalam menguasai tegangan bahan pelapis silinder dan didalam tutup silinder.

Pada *cylinder cover* terutama bagian atas harus memiliki pelapis yang dapat menahan suhu-suhu serta tekanan tinggi saat terjadi pembakaran. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya bahan bakar yang digunakan selama proses pembakaran. *Cylinder cover* memiliki bagian yang terdiri dari, (1) *distance pipe*, (2) *stud, fuel valve*, (3) *stud, exhaust valve*, (4) *protective cap*, (5) *nut, oring, bolt, screw*, (6) *jacket cooling*.

### 4. *Jacket cooling*

*Jacket cooling* memiliki fungsi sebagai pelapis (selimut) di silinder liner yang didalam selimut tersebut terdapat air tawar dengan suhu tertentu yang digunakan untuk mengurangi panas dari pembakaran didalam silinder liner. Sebuah penukar panas dengan jenis multibular yang penggunaannya untuk menghilangkan panas dari pendingin. *Jacket cooling* di MV. Sendang Mas yang memiliki diameter 600 mm dan ketebalan 11 mm terbuat dari besi tuang atau cor. Umumnya besi tuang (*cast iron*) yaitu besi yang kandungan karbonnya 2.5% - 4%. Maka dari

itu besi tuang dengan kandungan karbonnya 2.5% - 4% mempunyai sifat mampu di las (*weldability*) yang rendah dan sulit di las.

Karbon yang ada pada besi dapat berupa sementit ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) atau karbon bebas (*grafit*). Namun perlu dipahami bahwa besi ini memiliki *fosfor* dan *sulphur* yang sangat tinggi dibandingkan dengan baja.

Dibawah ini adalah beberapa jenis baja tuang,

a. Besi tuang mampu tempa (*malleable cast iron*)

Untuk jenis besi tuang ini dibuat dengan menggunakan besi tuang putih dengan cara *heat treatment* kembali yang bertujuan menguraikan gumpalan *graphit* ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) yang terurai menjadi matriks *pearlite*, *ferrite*, dan *martensite* yang mempunyai sifat seperti baja.

b. Besi tuang putih (*white cast iron*)

Untuk jenis besi tuang ini karbonnya berupa sementit karena bersifat sangat keras dan getas. Besi tuang ini dikatakan putih karena memiliki mikrostruktur karbida sehingga berwarna putih.

c. Besi tuang abu-abu (*grey cast iron*)

Jenis besi tuang yang satu ini dapat dijumpai karena sekitar 70% besi tuang berwarna kelabu. Dengan *graphite* yang mempunyai bentuk *flake*. Namun kekuatan tarik besi ini tidak tinggi dan rendah keuletannya.

Material penyusun jaket pendingin di MV. Sendang Mas adalah besi tuang putih. Melekat di bagian silinder *liner* dan bagian atas menempel pada *cylinder cover*. Sedangkan air pendingin di suplai dari bagian bawah jaket pendingin. Pada tipe *liner* yang berukuran tipis, air pendingin menuju ke atas jaket pendingin. Untuk *liner* tipe dingin air pendingin melewati lubang pendingin dari atas jaket pendingin, aliran air mengalir melalui sambungan ke jaket pendingin bagian bawah tutup silinder.

*Exhaust valve* dan *cylinder* akan didinginkan menggunakan air tawar, air tawar ini mengalir di pipa utama pada seluruh mesin dan masuk ke jaket pendingin masing-masing silinder. Air ini dapat dialirkan dari jaket pendingin hingga ke tutup silinder lalu kembali ke manifold yang disirkulasikan ke pendingin air tawar. Selimut air pendingin harus memanjang dengan langkah toraknya, sehingga *expansion* yang kurang seimbang dari material bisa dicegah dan supaya film minyak lumas tidak terjadi kerusakan karena suhu yang tinggi (*over heating*). Namun umumnya bagian-bagian yang mengalami suhu yang sangat tinggi akan mendapat pendinginan maksimal.

*Oring* adalah suatu *part* yang mempunyai bentuk cincin dengan tekstur sangat lunak, berbahan karet sintetik hingga plastik. Pada penggunaan *oring* akan dikompres diantara dua permukaan karena fungsinya sebagai *seal*, *oring* digunakan sebagai *static seal* dikarenakan memiliki fungsi yang sama seperti *gasket*. Penyekat yang diaplikasikan

pada tekanan tinggi lebih dari 5500 kPa (800 psi) akan ditambahkan *oring* dengan *back up oring* yang memiliki fungsi mencegah kebocoran yang ditimbulkan adanya celah diantara dua permukaan, *pressure back up ring* terbuat dari plastik yang berfungsi memperpanjang masa pakai *oring*. (<https://id.wikipedia.org/wiki/O-ring>) Web ini di akses tanggal 20 November 2021

##### 5. *Fresh Water Cooling*

*Fresh water cooling* adalah salah satu bagian *heat exchanger* penukar panas. Menurut (Verlag 2009:334). Berpindahnya panas dari suatu media ke media lain yang terjadi di *heat exchanger*. Untuk mencegah dua arus massa supaya tidak tercampur maka penukar panas di permukaan objek dipisah oleh dinding internal penukar panas. Radiasi merupakan cara perpindahan panas, konduksi serta pindahnya panas terjadi di area kontak bahan. Pada objek mengalir, panas akan berpindah karena konduksi jika tidak ada aliran (Verlag 2009:334). Saat-saat ini air tawar dipakai di segala bentuk instalasi dikapal sebagai pendingin. Sebagai contoh dibagian mesin pembakaran dalam *main engine*, pendingin *lubricating oil*, dan *condensor* sistem uap, air laut, air tawar, dan pendingin ulang.

*Heat exchanger* telah dirancang sebagai penukar panas pada permukaan, dalam banyak kasus media harus selalu dipisahkan. Walaupun pendingin dan pemanas tidak mempunyai perbedaan struktur,

perubahan suhu pada media yang bekerja menentukan jenis dan sebutannya.

Disebut pemanas jika kasus masukan panas ke media kerja dan jenis pendingin pada kasus pemindahan panas. Permukaan *heat exchanger* tersusun dari tabung tergulung atau di las dengan tabung plat. Permukaan panas harus mempunyai kinerja dengan spesifikasi yang tinggi dengan aliran hambatan rendah dan terpisah antara media satu dengan yang lain. Pada operasi kapal dapat ditemukan sebagai pendinginan dan pemanasan awal (Verlag 2009:334).

Dibawah ini adalah jenis-jenis *tube* menurut (Verlag 2009:336-337) sebagai berikut,

a. Tabung

Sarang tabung dapat dijumpai di tabung jaket, terdiri atas ban dalam yang telah digulung lalu di las ke atas plat. Pengatur jarak akan mencegah ban dibundel pada posisi dan panjang tabung akan dikurangi. Dengan perpindahan panas maka *fluks* massa akan menyilang pada tabung dibagian dalam. Lalu dengan permukaan berpindah dan bersamaan, naiknya kecepatan aliran dipengaruhi oleh peningkatan pemindahan panas. Namun meski aliran mengalami peningkatan pada satu sisi saat transfer panas yang besar, pada sisi lain dapat menyebabkan kerugian aliran yang besar. Semua tergantung saat perpindahan panas, aliran dengan konsep paralel, dan *counter flow* atau berlawanan arah serta

bermacam bentuk *tube*, dalam hal ini aliran akan dibedakan dengan pedoman media. Agar terjadi peningkatan koefisien panas, permukaan luar dari dalam selalu disediakan seperti spiral timbul.

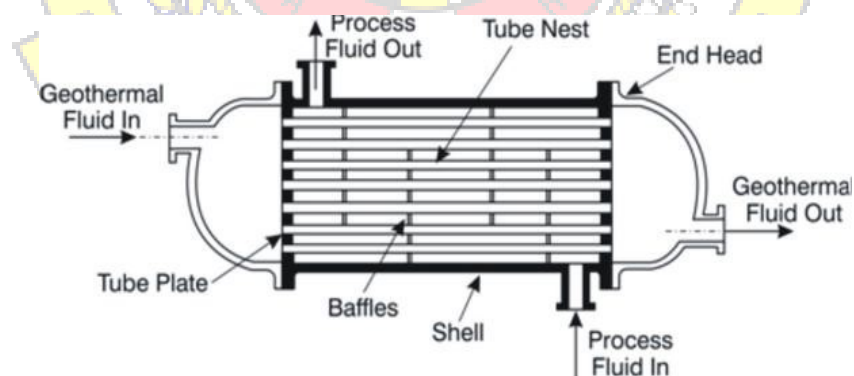
b. Plat penukar panas

Plat penukar panas disusun dengan kompak dan daya yang optimal. Variasi jumlah plat dapat membuat kinerja lebih baik secara bertahap. Plat penukar panas mempunyai daya tampung rendah dan rendah internal inersianya. Melalui *interspace* plat media akan mengalir bergantian sesuai dengan prinsip *counter flow* karena jumlah plat paralel yang banyak, plat penukar panas pun mempunyai sebuah hambatan di aliran dengan taraf yang rendah. Penempatan plat memberikan turbulensi cairan yang baik dan mampu menstabilkan jaket. Pengelasan atau perakitan harus berdasarkan struktur agar mendapatkan hasil yang baik. Untuk output kecil serta pemanas refrigerant agar dapat sirkulasi maka plat penukar panas harus di las.

Dalam segi kebutuhan plat adalah hal yang wajib digunakan pada operasi kapal dengan berbagai jenis rakitan. Terdiri dari bingkai inlet serta koneksi ke stopkontak media. Plat yang permukaannya dilengkapi dengan segel untuk menutup seluruh plat dan merubah media hangat dan media dingin melalui sela plat atau *interspace*. Lempeng bersama dengan baut ketegangan menggunakan plat, sehingga penyegelan memakai karet. Massa

merambat menuju plat melalui lubang bagian atas dan bagian bawah dengan masing-masing segel masuk ke sela plat. Sehingga dalam momen ini media dialirkan menuju *interspace* alternatif pada plat. Dalam hal ini tipe *heat exchanger* mempengaruhi kegunaan *tube* di desainnya. Jenis *tube* yang dapat di gunakan yaitu bundar, kotak, *twisted*, *elips*, dan lain-lain.

Tipe tubular adalah satu dari jenis *heat exchanger* yang memiliki desain untuk beroperasi pada tekanan tinggi, dari tekanan lingkungan kerja ataupun *fluida* kerja dengan tekanan yang tinggi. Tipe tubular sudah umum dipakai untuk *fluida* cair, cair-gas, cair-uap, maupun gas. Akan tetapi penggunaan *fluida* gas-cair atau gas-gas, Khusus digunakan pada *fluida* bertekanan dan dengan temperatur yang tinggi sehingga untuk *heat exchanger* tidak ada yang mampu bekerja di kondisi tersebut.



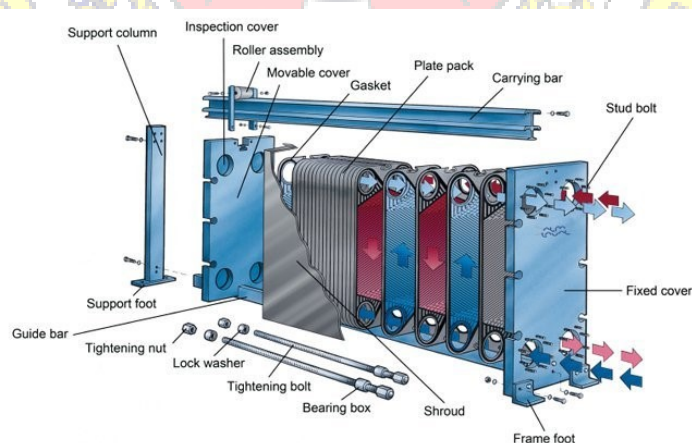
Gambar 2. 1 Plat Penukar Panas

Sumber : <http://www.heatexchanger.com>

Keterangan 1) *Tube plate* 2) *Tube nest* 3) *Baffles* 4) *Geothermal fluid in* 5) *Shell* 6) *Tube sheet* 7) *Process fluid out* 8) *End head* 9) *Process fluid*

c. Tubular penukar panas bersirip

Sebuah alat yang digunakan untuk mendinginkan atau memanaskan udara. Sirip yang terpasang dalam posisi tergulung membentuk tabung panas yang memiliki fungsi untuk meningkatkan penukar panas pada permukaan dan terhubung non bilas, dilekatkan pada tabung penukar untuk memberi daya termal yang baik maka dari itu media yang mempunyai koefisien rendah sangat dekat dengan plat yang mengakumulasikan kotoran mengakibatkan perpindahan panas buruk. Penukar panas dengan sirip digunakan dalam pendingin, ventilasi, dan mendinginkan muatan udara.



Gambar 2. 2 Tubular Penukar Panas Bersirip

Sumber : <https://www.alfalaval.com/microsites/gphe/tools/how-gphes-work/>.  
Di akses pada tanggal 05 November 2021

Plat penukar panas tersusun dari plat, *frame*, baut dan mur dikencangkan dengan pola rancangan untuk panas maksimum dengan menghilangkan *low pressure* yang tertera pada papan spesifikasi untuk

membuat plat. Satu lempeng dengan lempeng yang lain dilengkapi gasket yang berfungsi menyegel plat yang berdekatan dan plat diperkuat dalam satu tubuh antar plat *frame* dan *pressure* alat gerak dengan sekrup pengetat. Cairan yang bergerak melewati saluran penukar panas. Plat penukar panas mempunyai standarisasi pada proses yang memiliki kapasitas serta penggunaan diproduksi dengan merakit bagian standar atau sesuai dengan panduan *manual book*. Bagian yang dipakai dalam sistem pendinginan tertutup diantaranya yaitu,

a. *Filter*

*Filter* mempunyai fungsi untuk menyaring segala bentuk kotoran dan lumpur.

b. Pompa

Pompa air laut memiliki fungsi menghisap air laut lalu ditekan ke dalam sistem, selanjutnya air laut disirkulasikan agar dapat mendinginkan. Umumnya motor dikapal menggunakan pompa jenis sentrifugal, yang digerakan dengan pulli (*belt*), yang akan memutar poros pompa ke arah yang sama. Motor dengan jenis ini biasanya menggunakan torak dan pengaplikasiannya tidak boleh

lebih tinggi dari tanki air, harus lebih rendah dari permukaan air dalam tanki, agar air laut dapat mengalir masuk ke ujung pipa hisap. Ada dua tipe pompa yang dipakai guna mengalirkan air pendingin yaitu jenis pompa torak (*plunger*) dan sentrifugal.

Untuk memudahkan cara pemahaman sistem pendingin tertutup, pada mesin induk digunakan bahan seperti,

a. Air tawar

Bahan pendingin air tawar diatas kapal dibandrol dengan harga yang mahal, namun lebih baik jika dibanding air laut, karena air laut bersifat korosif dan berkerak, maka air tawar lebih baik dengan resiko yang kecil juga bisa digunakan sebagai pendingin semua mesin. Zat asam larut di dalam sistem pendingin dapat menyebabkan korosi, kerak pada sistem pendingin, udara diperlukan dan penting bahwa air tawar telah dirubah bentuknya. Sehingga tidak terjadi pengerakan, karena kerak akan menurunkan daya panas yang berpindah dan terjadi endapan lumpur yang menyebabkan penyumbatan, lalu akan menghambat sirkulasi pendinginan air tawar.

6. Perawatan

Perawatan adalah sebuah kegiatan yang mendukung dan bertujuan menjamin masa pemakaian (fungsional) pada sistem produksin sehingga saat dibutuhkan bisa digunakan sesuai kebutuhan. Semua ini dapat dicapai dengan melaksanakan perencanaan dan penjadwalan perawatan

namun tetap memprioritaskan fungsi dan memperhatikan ongkos agar terminimalisir

Perawatan mempunyai peranan penting ketika sistem yang berjalan mengalami gangguan dan terjadi kerusakan. Dalam hal ini perawatan masih menjadi sebuah kebiasaan yang kurang diperhatikan dan diabaikan dikarenakan ongkos yang mahal dalam pelaksanaannya, namun ketika mesin sudah mengalami kerusakan pada sistem dan menyebabkan kerusakan yang fatal maka biaya yang dikeluarkan akan lebih besar daripada harus melaksanakan perawatan, sehingga menimbulkan kelancaran serta kesinambungan pengoperasian akan terganggu. Tindakan perawatan dapat dikategorikan sebagai kegiatan merawat fasilitas, yang kedepannya agar selalu siap dipakai sesuai dengan kebutuhan. Dengan kata lain, perawatan yaitu sebuah kegiatan dalam rangka mengoptimalkan produksi yang dikehendaki kondisinya.

<http://kangom.blogspot.com/2013/06/definisi-perawatan-maintenance.html>

Kegiatan perawatan yang dilaksanakan pada *jacket cooling cylinder cover main engine* antara lain, 1) Tetap membuat kondisi ruangan pendingin didalam kepala silinder tetap bersih, selalu memastikan air pendingin terisi penuh, jangan ada udara yang terjebak didalam, karena dapat menyebabkan keretakan pada kepala silinder tersebut. 2) Menjaga temperatur air pendingin agar stabil saat mesin induk bekerja atau sedang berhenti, karena dapat menyebabkan longgarnya *oring*

*connecting*, 3) melaksanakan *top overhaul* (1500-3000 jam kerja mesin induk, 4) melakukan *general overhaul* (5000-10000 jam kerja mesin).

Sistem pendingin air tawar ini disirkulasikan melewati pendingin dan silinder mesin induk oleh pompa air jaket, dan katup pengatur yang mengatur secara termostatik pada stop kontak dari pendingin. Air yang keluar didinginkan dengan mencampur air yang dingin dari *central cooler* sehingga saat air masuk suhu pada mesin induk tetap 60°C - 75°C. Pengatur katup dikontrol oleh sensor, yang terletak di outlet air pendingin mesin induk. Guna menghindari penggunaan silinder yang berlebihan, maka suhu air pendingin harus terjaga pada 80-85°C. Dalam keadaan suhu rendah dapat menyebabkan kondensasi asam *sulphur* pada silinder.

## 2.2 Kerangka Pikir Penelitian

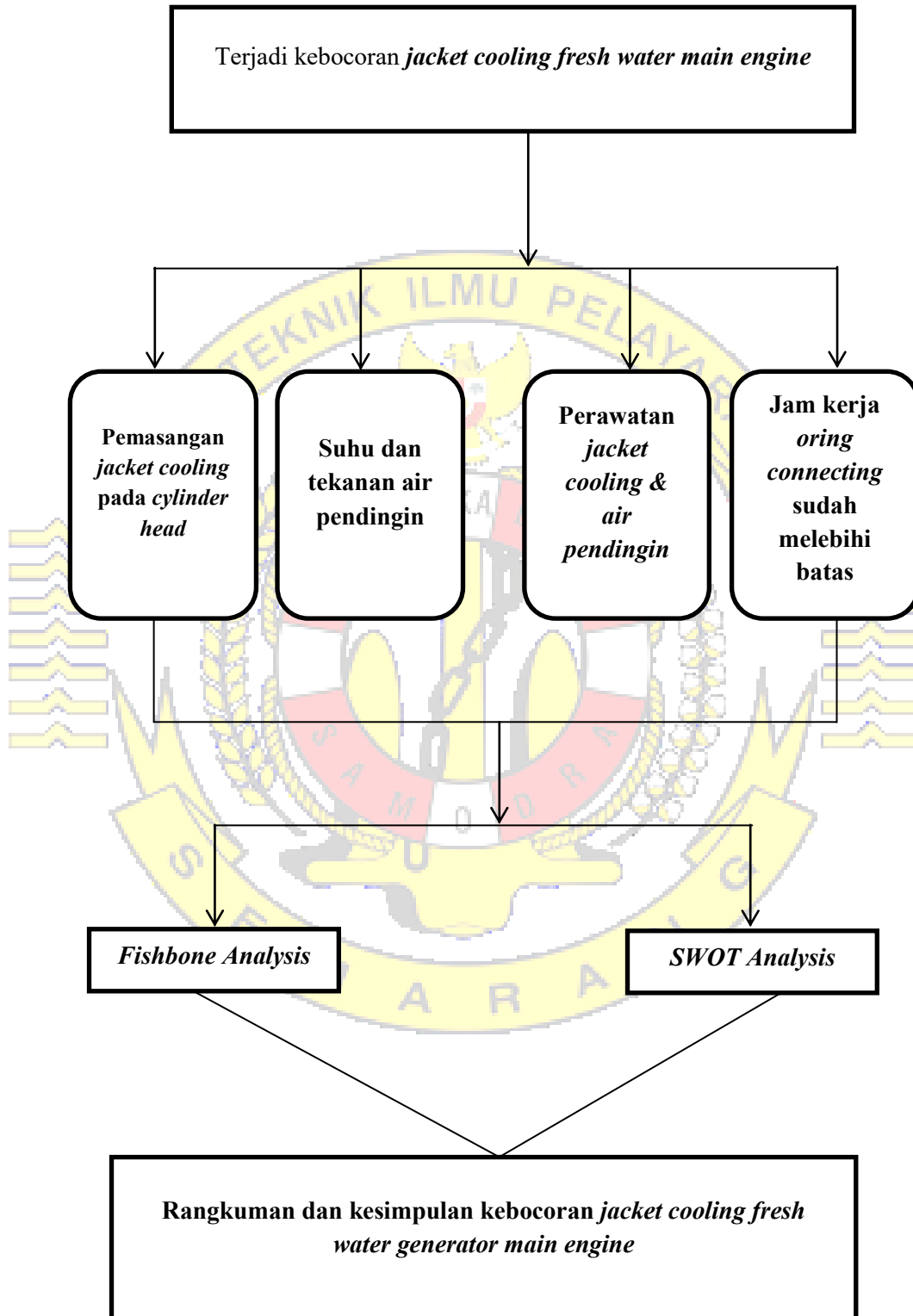
Kerangka pikir penelitian yaitu sebuah bagan dari suatu pemikiran terhadap apa yang dialami dan pemahaman untuk dijadikan acuan ketika memecahkan masalah yang diteliti secara logika dan sistematika. Tiap kerangka pikir yang disusun mempunyai kedudukan dengan dilandasi teori-teori yang *relevan* agar masalah pada penelitian dapat terpecahkan. Kerangka pemikir disusun dalam mempermudah pembahasan laporan penelitian terapan yang dikumpulkan menjadi skripsi dengan topik pembahasan *pengaruh rusaknya oring connecting pada pipa jacket cooling fresh water main engine cylinder no.7 terhadap mesin induk di MV. Sendang Mas*. Demi keperluan penelitian, dibawah ini digambarkan sebuah

kerangka pikir terjadinya kebocoran *jacket cooling fresh water main engine* yang tersusun sebagai berikut,



## Kerangka Pikir

Gambar 2. 3 Kerangka Pikir



### C. Definisi Operasional

Penggunaan istilah dan bahasa yang bisa dibalang asing akan sering dikemukakan pada pembahasan berikutnya. Agar tidak ada kesalahpahaman ketika mempelajarinya maka dibawah ini akan dijelaskan pengertiannya :

1. *Blackout* adalah suatu kejadian pada sistem dan jaringan yang mengalami *loose power* atau tidak adanya tegangan pada sistem, hal ini dapat terjadi dikarenakan *powerplant* terjadi gangguan sehingga masukan tegangan ke jaringan tidak ada.

<https://www.tapataalk.com/groups/dunialistrikfr/ask-definisi-blackout>

2. *Jacket cooling* adalah selimut pendingin yang berisikan air dengan temperatur tertentu yang berperan sebagai pendingin yang berfungsi menyerap panas dibagian *cylinder liner* dan *cylinder cover* karena pembakaran.

3. *Cylinder cover* atau *cylinder head* adalah penutup silinder dan sering dibersihkan katupnya melewati udara dan bahan bakar diisikan dan gas buang yang dikeluarkan

<http://enginekomponenardiansyahab.blogspot.co.id/2011/10/>

4. *Overheating* adalah panas berlebih, dalam kejadian ini yang terjadi apabila panas berlebih yaitu terjadinya *slowdown engine* atau *shutdown* secara otomatis pada mesin induk.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 SIMPULAN

Telah dijelaskan dalam uraian – uraian semua masalah yang ada di atas bahwa dalam proses pengoperasian mesin induk ada terdapat berbagai macam gangguan yang berpotensi mengganggu optimalisasi kerja mesin. Gangguan – gangguan yang dapat menyebabkan kebocoran *jacket cooling fresh water main engine*,

5.1.1 Penyebab bocornya *jacket cooling fresh water* yaitu komponen yang bermasalah pada *oring* di *connecting jacket*, suhu dan tekanan air pendingin yang tidak stabil, termasuk kualitas air serta cara pemasangan *jacket cooling fresh water*.

5.1.2 Dampak akibat bocornya *jacket cooling fresh water* adalah sistem yang terganggu akibat panas berlebih pada mesin induk dan menyebabkan putaran (*rpm*) di mesin induk turun (*slow down engine*), dimana ini akan mengganggu olah gerak kapal maupun saat kapal berlayar.

5.1.3 Agar mesin induk tetap terjaga kinerja optimalnya maka diperlukan segala upaya perawatan rutin sesuai dengan *plan maintenance system*, melaksanakan *top overhaul* (1500 – 3000 jam kerja *main engine*), *general overhaul* (5000 – 10000 jam kerja *main engine*) dan lakukan pemeriksaan rutin sesuai dengan *checklist* tiap jam jaga oleh masinis,

*checking* suhu air tawar yang masuk ke dalam mesin induk dan yang keluar dari mesin induk, tekanan air tawar, serta kualitas air tawar.

## 5.2 SARAN

Dari masalah yang sudah terurai, berikut adalah saran yang dapat dirangkum agar pengoperasian dan perawatan mesin induk bisa bekerja dengan baik,

5.2.1 Disetiap pengoperasian mesin induk laksanakan pengecekan secara berkala dan lakukan perawatan pada *oring connecting jacket* untuk mencegah dan antisipasi dini agar kebocoran di sistem pendinginan tertutup tidak terjadi kebocoran.

5.2.2 Laksanakan tindakan pemantauan terhadap tekanan dan suhu air pendingin yang masuk dan keluar dari sistem saat mesin induk beroperasi supaya *overheating engine* dapat dihindari.


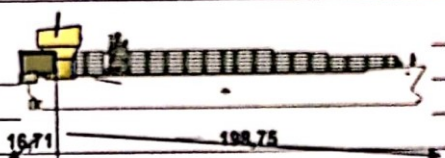
5.2.3 Lakukan perawatan pada air pendingin, menjaga kualitas air, tekanan air, dan suhu air pendingin. Perawatan pada *oring connecting jacket* harus dikerjakan berkala sesuai *plan maintenance system* yaitu dengan melaksanakan *top overhaul* (1500 – 3000 jam kerja *main engine*), melaksanakan *general overhaul* (5000 – 10000 jam kerja *main engine*) agar mesin tetap bekerja optimal dan sirkulasi air pendingin dapat bekerja dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Endrodi,MM.2002.Motor Diesel Penggerak Utama,BPLP,Semarang.
- S.G.Christensen, 1978, R.J Acford Ltd, Charles Griffin & Company Ltd  
Chihcester, Sussex, Lamb's Question & Answer on the Marine Diesel  
Engine, London ang High Wycombe, Exeter England.
- Seehafen Verlag, 2009, Compendium Marine Engineering,H.M Peter,  
Compendium Marine Engineering, F. Bernhardt,DVV Media Group  
Tim Penyusun PIP Semarang,2016, Buku Pedoman Penyusunan Skripsi,  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.
- <http://www.pelajaran.co.id/2017/29/pengertian-analisis-menurut-para-ahli.html>.  
Di akses pada tanggal 23 November 2021.  
(<http://www.pelajaran.co.id/2017/29/pengertian-analisis-menurut-paraahli.html>).
- Di akses pada tanggal 23 November 2021.  
(<https://makalahpelaut.com/definisi-mesin-induk-kapal-menurut-ahli/>).
- Di akses pada tanggal 23 November 2021.  
(<https://id.wikipedia.org/wiki/O-ring>).
- Di akses pada tanggal 24 Oktober 2021.  
<http://www.heatexchanger.com>.
- Di akses pada 18 Oktober 2021.  
<https://www.alfalaval.com/microsites/gphe/tools/how-gphes-work/>.
- Di akses pada tanggal 22 Oktober 2022

## LAMPIRAN 1

*Ship's Particulars*

 <b>SHIP's PARTICULARS</b> (Permanent)			
Name	MV."SENDANGMAS"		
Call sign	YBOG-2		
Flag	INDONESIA	Sat / C I Sat / C II	452504776 452502663
Port of Registry	JAKART A	e-mail: 9312432@stationsatcommail.com	
Year built	2005	Mobile: +628111912835	
Owner	PT.TEMAS SHIPPING		
Operation Manage :	PT.TEMAS SHIPPING		
Charterer			
OFFC.Nr.	91316		
GL - Reg.Nr.	111294		
MO	9312432		
MMSI No.	525024417		
Panama Reg. No.		CONTAINER CAP. = 2702 TEU	
Suez Reg. No.		HOLD CAPACITY = 1106 TEU	
BRT	27915	DECK CAPACITY = 1596 TEU	
NRT	14323	REEFER C. 390 d / 74 under d	
LOA	215,45	m	706' 05"
LP	205,28	m	673' 04"
Breadth	29,80	m	97' 08"
Airdraught	52,80	m	minus actual draught 173' 01"
Depth	16,50	m	54' 01"
Volume	93.242,03	cbm	
Light Ship	11.154	mt	8.852,38 lgts
Dwt Summer	38.121	mt	30.254,76 lgts
Displacement Summer	49.131	mt	38.992,86 lgts
Draft Summer	11,55	m	37' 11"
Draft Tropic	11,55	m	37' 11"
Draft Winter	11,55	m	37' 11"
FW Allowance	0,241	m	9.5"
Engine Power:	21.770	KW	29.607 HP
Bow Thruster :	1200	KW	1632 HP





### LAMPIRAN 3

#### *Interview*

#### A. Daftar Responden

1. Responden : *Chief Engineer*

#### B. Hasil Wawancara

Wawancara terhadap *chief engineer* penulis lakukan saat melaksanakan praktek laut pada periode januari 2020 sampai dengan januari 2021. Berikut adalah daftar wawancara beserta respondennya :

#### 1. Responden

Nama : Alfridz Mingky

Jabatan : *Chief Engineer*

Cadet : Selamat siang *chief*, izin mau menanyakan perihal mesin utama, kenapa bisa sampai terjadi kebocoran pada *jacket cooling*?

Second engineer: Selamat siang det, iya itu terjadi karena banyak faktor det, bisa jadi karena usia *oring* yang sudah lama dan bisa jadi karena adanya kerusakan karena hal tertentu.

Cadet : Apakah usia *oring* akan sangat berpengaruh ?

Second engineer: Ya akan sangat berpengaruh, karena usia *oring* yang sudah kelewat batas akan menjadi ancaman rusaknya *oring*.

Cadet : siap chief, tapi bukannya usia itu tidak terpengaruh apabila bahannya bagus ?

Second engineer: Betul, hanya saja kalau pun bahan yang dipakai bagus tetapi usia *oring* tersebut sudah melewati batas maka daya tahan akan segala beban nya akan berkurang dan menyebabkan kerusakan.

Cadet : Siap chief, terus untuk perawatan yang tertera pada manual book apakah dapat berpengaruh pada optimalnya masa pakai ?

Second engineer: Betul, dengan adanya keterangan yang ada di buku manual kita dapat dengan mudah mengerti apa saja yang harus dilakukan dan dilaksanakan.

Cadet : Siap chief, masalah yang terjadi berupa apa saja bass?

Second engineer: Contohnya, suhu gas buang menjadi tinggi dan mesin dapat mengalami *overheating*.

Cadet : Akibat dari tingginya gas buang apa chief ?

Second engineer: Akibatnya adalah mesin dapat mengalami *slowdown* otomatis karena sistem nya menangkap suhu yang berlebihan.

Cadet : siap chief, lalu untuk *overheating* bagaimana chief ?

Second engineer: Untuk *overheating* itu akan terjadi sama halnya seperti gas buang yang tinggi, namun akan langsung men

*shutdown* dan kerusakan komponen seperti *injector* dan *exhaust valve*.

Cadet : siap chief terima kasih atas informasinya.



## LAMPIRAN 4

Gambar – gambar

Gambar 4.1. *LT dan HT Cooler*



Gambar 4.2. *Jacket cooling fresh water*



Gambar 4.3. *Block jacket cooling fresh water main engine*



Gambar 4.4. *Cooler fresh water main engine*



