



**ANALISIS KEBOCORAN *STUFFING BOX* MESIN DIESEL
PENGGERAK UTAMA
DI MT. TIRTASARI**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**



Disusun Oleh :

DIDIK HARTONO
NIT. 531611206050 T

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

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS KEBOCORAN *STUFFING BOX* MESIN DIESEL PENGGERAK
UTAMA DI MT. TIRTASARI**

Disusun Oleh :

DIDIK HARTONO

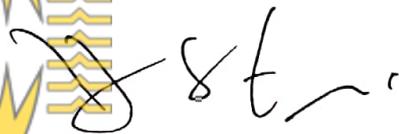
NIT. 531611206050 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan didepan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, MU.....2021

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan


ABDI SENO, M.Si., M.Mar. E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19710421 199903 1 002


YUSTINA SAPAN, S.Si.T., M.M
Penata Tk. I(III/d)
NIP : 19771129 200502 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika


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

HALAMAN PENGESAHAN

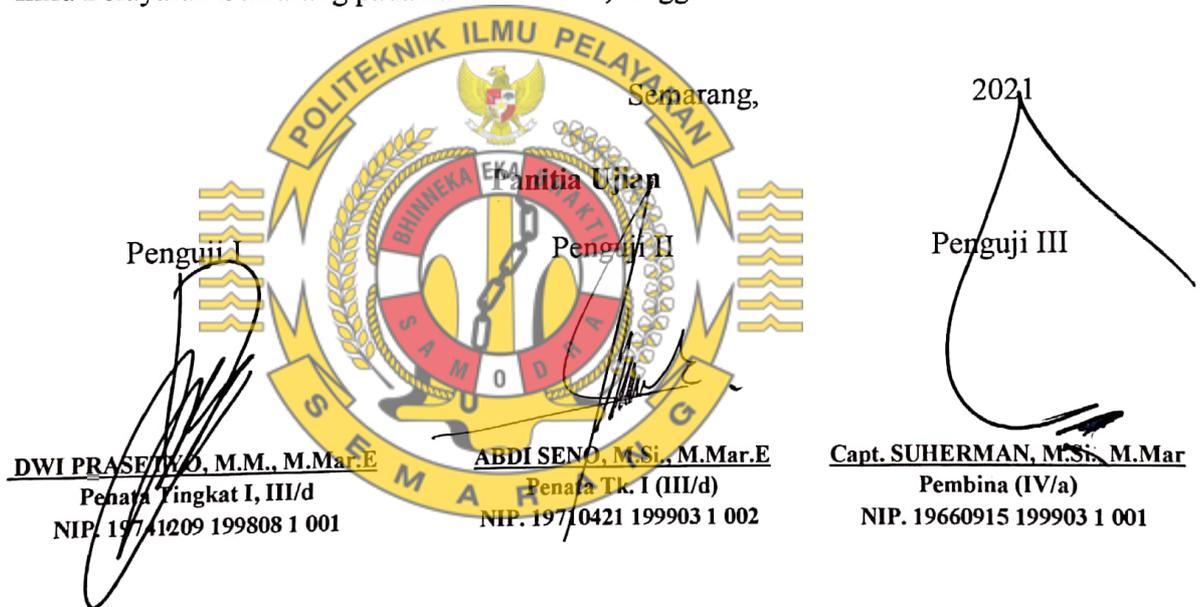
Skripsi dengan judul “Analisis kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama di MT. Tirtasari” karya,

Nama : DIDIK HARTONO

NIT : 531611206050 T

Program Studi : TEKNIKA

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



Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang


Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

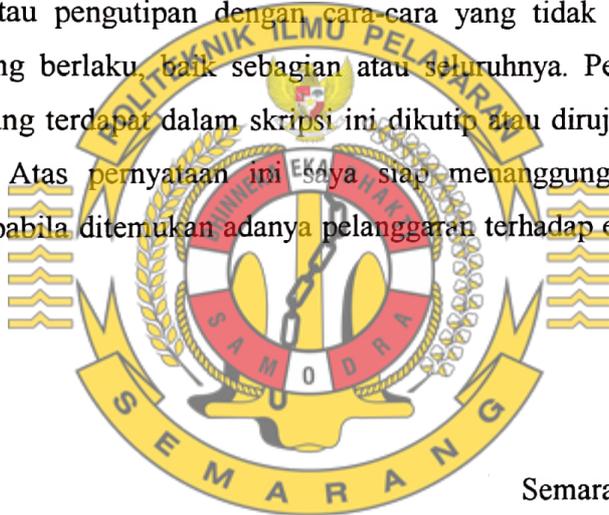
PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DIDIK HARTONO
NIT : 531611206050 T
Jurusan : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Analisis kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama di MT. Tirtasari.”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan 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, 8 Maret 2021

Yang membuat pernyataan,



DIDIK HARTONO

NIT. 531611206050 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

- ❖ Tawakal adalah memiliki kepercayaan yang utuh bahwa rencana Allah adalah yang terbaik.
- ❖ Bukannya kita beruntung melainkan do'a kedua orang tua yang dikabulkan.
- ❖ Memulai dengan penuh keyakinan, menjalankan dengan penuh keikhlasan, menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan.

PERSEMBAHAN:

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

1. Kedua orang tua saya, Bapak Sarbani dan Ibu Rusniti yang selalu memberikan doa, kasih sayang, bimbingan dan semangatnya untuk kesuksesanku. Terima kasih atas segala perjuangan bapak dan ibu selama ini.
2. Kepada perusahaan pelayaran PT. TOPAZ MARITIME yang telah mengizinkan saya untuk melaksanakan praktek laut.
3. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya tugas skripsi ini yang penulis tidak bisa menyebutkan satu per satu.

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya, skripsi dengan judul “Analisis Bocornya *Stuffing Box* Mesin Diesel Penggerak Utama di MT. Tirtasari” dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.

Tujuan dalam penyusunan skripsi ini adalah untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang bagi Taruna Program Diploma IV Program Studi Teknika yang telah melaksanakan praktek laut di atas kapal. Skripsi ini dapat terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama satu tahun tiga belas hari praktek laut di perusahaan PT. TOPAZ MARITIME.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan skripsi ini, dengan penuh rasa hormat peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, semangat, bantuan serta petunjuk yang berarti. Maka dari itu, pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Abdi Seno, M.Si, M.Mar.E selaku Dosen pembimbing materi yang telah memberikan pengarahan serta bimbingannya hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Ibu Yustina Sapan, S.Si.T., M.M selaku Dosen pembimbing metode penulisan yang telah memberikan pengarahan serta bimbingannya hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Bapak, Ibu serta keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini.

6. Seluruh dosen dan perwira PIP Semarang, yang telah banyak membantu selama menuntut ilmu di PIP Semarang.
7. Perusahaan PT. TOPAZ MARITIME yang telah memberikan kesempatan pada peneliti untuk melakukan penelitian di atas kapal..
8. Seluruh crew kapal MT. Tirtasari yang telah memberikan inspirasi dan ilmu pengetahuan dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan kelas Teknika VIII A dan taruna-taruni angkatan LIII yang selalu memberi dukungan dan kerja sama.
10. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya tugas skripsi ini yang penulis tidak bisa menyebutkan satu per satu.

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



Semarang, 8 Maret 2021

Peneliti,

DIDIK HARTONO
NIT. 531611206050 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN HALAMAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Pelelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	6

BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1. Tinjauan Pustaka	8
2.2. Kerangka Pikir Penelitian	29
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1. Metode Penelitian Deskriptif Kualitatif	31
3.2. Waktu Dan Tempat Peneltian	32
3.3. Sumber Data Penelitian.....	32
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.5. Teknik Keabsahan Data.....	36
3.6. Teknik Analisis Data.....	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian	45
4.2. Analisis Masalah.....	50
4.3. Pembahasan Masalah.....	115
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	129
5.1. Kesimpulan	129
5.2. Saran.....	130
DAFTAR PUSTAKA	131
LAMPIRAN.....	135
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	151

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pemecahan Masalah Dengan Tabel Skor USG.....	44
Tabel 4.1 <i>Stuffing Box</i> Mesin Diesel Penggerak Utama di MT. Tirtasari.....	47
Tabel 4.2 <i>Monthly Checklist Scraper Ring Stuffing Box</i>	53
Tabel 4.3 Volume Minyak Lumas Berkurang.....	54
Tabel 4.4 Pengambilan Volume Oli Sumptank.....	55
Tabel 4.5 Tabel Pembelian <i>Spare Part</i>	57
Tabel 4.6 Studi Pustaka Kejadian Engine Log Book.....	59
Tabel 4.7 Tabel Pemasangan <i>Sealing Ring</i>	61
Tabel 4.8 <i>Request Order Spare Part</i>	63
Tabel 4.9 Kondisi <i>L.O heater</i>	66
Tabel 4.10 Tabel Kondisi <i>Purifier Lubricating Oli</i>	68
Tabel 4.11 Kondisi <i>Scraper Ring Stuffing Box</i>	93
Tabel 4.12 Pengambilan Journal Volume Oli Sumptank.....	97
Tabel 4.13 Tabel Pembelian <i>Spare Part</i>	100
Tabel 4.14 Tabel <i>Running Hours Sealing Ring</i>	103
Tabel 4.15 Pemasangan <i>Spring Sealing Ring</i>	106
Tabel 4.16 Tabel <i>Running Hours Sealing Ring</i>	110

Tabel 4.17 Tabel Kondisi *Purifier* 115

Tabel 4.18 Kebenara dari Faktor Penyebab Kebocoroan Stuffing Box..... 121

Tabel 4.19 Tabel Prioritas faktor *USG Analysis* 124

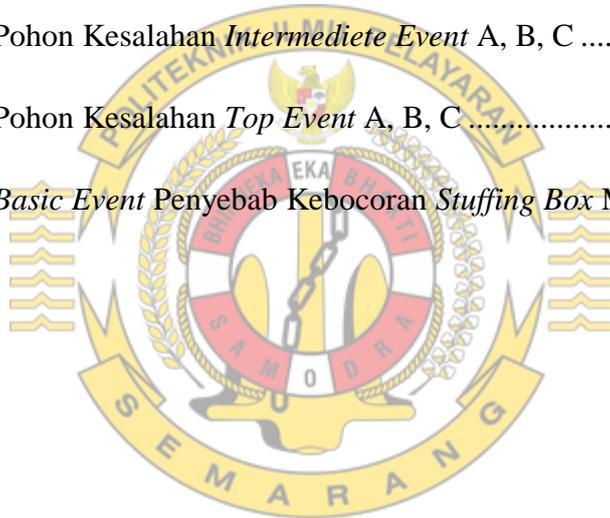


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Mesin Diesel Empat Tak	9
Gambar 2.2. Mesin Diesel Dua Tak.....	10
Gambar 2.3. Langkah Hisap dan Kompresi	11
Gambar 2.4. Langkah Kompresi	12
Gambar 2.5 Langkah Ekspansi	12
Gambar 2.6 Langkah Buang.....	13
Gambar 2.7 <i>Exhaust Valve</i>	14
Gambar 2.8 <i>Cylinder Head</i>	14
Gambar 2.9 <i>Jacket Cooling</i>	15
Gambar 2.10 <i>Cylinder Liner</i>	16
Gambar 2.11 <i>Piston Skirt dan Crown</i>	16
Gambar 2.12 <i>Crankshaft</i>	17
Gambar 2.13 <i>Oil Sump tank</i>	18
Gambar 2.14 <i>Stuffing Box</i>	19
Gambar 2.15 Sistem Pelumasan <i>Stuffing Box</i>	21
Gambar 2.16 <i>Stuffing Box Case</i>	25
Gambar 2.17 <i>Scraper Ring</i>	26

Gambar 2.18 <i>Sealing Ring</i>	26
Gambar 2.19 Pegas Gaster atau <i>Spring</i>	27
Gambar 3.1 Bagan <i>Fault Tree Analysis</i>	39
Gambar 4.1 <i>Stuffing Box</i> Mesin Diesel Penggerak Utama	45
Gambar 4.2 Pemasangan <i>Scrapper Ring</i> Salah.....	52
Gambar 4.3 <i>Scrapper Ring</i> Tidak Sesuai Standar Kapal	56
Gambar 4.4 <i>Running Hours</i> sudah <i>Over</i>	58
Gambar 4.5 Pemasangan <i>Spring Sealing Ring</i> Salah.....	60
Gambar 4.6 <i>Sealing Ring</i> Rekondisi.....	62
Gambar 4.7 Penyumbatan <i>L.O heater</i>	65
Gambar 4.8 <i>Bowl Disk Purifier</i> Kotor.....	67
Gambar 4.9 Luka pada <i>Piston Rod</i>	80
Gambar 4.10 Pemasangan <i>Scrapper Ring</i> Salah.....	92
Gambar 4.11 Pemasangan <i>Scrapper Ring</i> sesuai <i>Instruction Manual Book</i>	93
Gambar 4.12 Pipa bocor.....	96
Gambar 4.13 Pipa baru.....	96
Gambar 4.14 <i>Scrapper Ring</i> Tidak Sesuai Standar Kapal	99
Gambar 4.15 <i>Scrapper Ring</i> Sesuai Standar Kapal	99
Gambar 4.16 Jam Kerja <i>Sealing Ring Over</i>	102
Gambar 4.17 Jam Kerja <i>Sealing Ring</i> Sesuai <i>Running Hours</i>	103

Gambar 4.18 Pemasangan <i>Sealing Ring</i> Sesuai <i>Instruction Manual Book</i>	105
Gambar 4.19 <i>Sealing Ring</i> diterima Beda No. Seri	108
Gambar 4.20 <i>Sealing Ring</i> Diterima Sama No. Seri.....	109
Gambar 4.21 <i>Heater oil</i> bersih.....	112
Gambar 4.22 <i>Bowl Disk Purifier</i> Kotor	114
Gambar 4.23 <i>Bowl Disk Purifier</i> Bersih	114
Gambar 4.24 <i>Top Event</i>	117
Gambar 4.25 Pohon Kesalahan <i>Intermediete Event</i> A, B, C	117
Gambar 4.26 Pohon Kesalahan <i>Top Event</i> A, B, C	118
Gambar 4.27 <i>Basic Event</i> Penyebab Kebocoran <i>Stuffing Box</i> Mesin Diesel ..	119



INTI SARI

Hartono, Didik, 2021, NIT: : “Analisis Kebocoran *Stuffing Box* Mesin Diesel Penggerak Utama di MT. Tirtasari”, Skripsi Program Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing: (I) Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E. (II) Yustina Sapan, S.Si.T., M.M

Pada tanggal 26 Februari 2019, terjadi bocornya *stuffing box* mesin diesel penggerak utama saat manouver. Pada saat di cek ulang pada volume tangki *stuffing* setelah kejadian tersebut terjadi penambahan yang tidak normal. Ketika itu proses olah gerak dibatalkan dan masinis jaga melakukan pengecekan pada *stuffing box* dan ternyata oli yang melumasi *stuffing box* lolos melalui *stuffing drain*. Permasalahan yang dibahas dalam skripsi ini adalah: faktor apakah yang menyebabkan kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama?; Apa dampak dari faktor kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama?; Bagaimana upaya untuk mengatasi dampak dari faktor kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama?.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Dalam penelitian ini dilakukan pengumpulan data yang diperoleh dari wawancara, observasi, dan studi pustaka. Skripsi ini menggunakan teknik analisis *fault tree analysis* serta *USG* dengan uji keabsahan data dilakukan triangulasi metode.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis, bocornya *stuffing box* mesin diesel penggerak utama di MT. Tirtasari disebabkan oleh dua faktor utama yaitu pemasangan *scraper ring* tidak sesuai *instruction manual book* dan kualitas *sealing ring* rekondisi. Dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab bocornya *stuffing box* mesin diesel penggerak utama di MT. Tirtasari adalah luka pada *piston rod*. Dampak lain yang dapat ditimbulkan adalah tidak maksimalnya kerja *sealing ring*. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab bocornya *stuffing box* mesin diesel penggerak generator di MT. Tirtasari yaitu dengan melaksanakan pemasangan *scraper ring* sesuai *instruction manual book* dan mengganti *sealing ring* dengan yang baru.

Kata kunci : *stuffing box*,kebocoran, MT. Tirtasari,Oli.

ABSTRACT

Hartono, Didik, 2021, NIT: , “*Analysis of Leakage at Main Diesel Engine Stuffing Box at MT. Tirtasari*”, *Technical Studies Program, Diploma IV Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic, 1st Supervisor: Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E. 2nd Supervisor: Yustina Sapan, S.Si.T., M.M*

On February 26, 2019, there was a leakage of the main diesel engine stuffing box during the maneuvering. At that time the movement process was canceled and the engineer check the stuffing box and it turned out that the oil that had lubricated the stuffing box passed through the stuffing drain. This can endanger the main engine and other auxiliary machinery if there is shortage for the lubrication process. The problems discussed in this thesis are: what factors cause the leakage of the main drive diesel engine stuffing box ?; What is the impact of the main drive diesel engine stuffing box leakage factor ?; How are the efforts to overcome the impact of the leakage factor of the main drive diesel engine stuffing box?

This research uses a qualitative methods. In this study, data was collected from interviews, observations, and literature studies. This thesis uses a fault tree analysis technique and ultrasound to test the validity of the data using triangulation methods.

The leakage of the stuffing box of the main drive diesel engine at MT. Tirtasari is caused by two main factors, namely the dirty bowl disk on the purifier and the working hours of the sealing ring over. The impact arising from the factors causing the leakage of the main drive diesel engine stuffing box at MT. Tirtasari is the appearance of a buildup of dirt on the purifier. Another impact that can be caused is that the viscosity contained in the oil increases and the sealing ring cannot work optimally. Efforts were made to address the factors causing the leakage of the stuffing box of the diesel engine driving the generator at MT. Tirtasari, namely by carrying out cleaning on the purifier according to the maintenance system plan and namely by carrying out maintenance and repairing follow running hours regularly

Keyword: *stuffing box, leakage, MT. Tirtasari, Oil*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagian kapal mempunyai mesin diesel sebagai penggerak utama yang dipergunakan untuk memutar baling-baling kapal sehingga kapal dapat berlayar dari suatu pelabuhan ke pelabuhan lainnya. Sebagian besar kapal niaga yang beroperasi saat ini menggunakan mesin diesel sebagai tenaga penggerak utamanya. Efisien dalam pemakaian bahan bakar menyebabkan mesin diesel digunakan secara luas pada berbagai jenis kapal, sehingga menduduki tempat pertama di antara mesin-mesin kapal. Hal-hal tersebut dapat dicapai apabila ditunjang dengan mesin kapal yang baik dan lancar dalam pengoperasiannya. Lancarnya pengoperasian kapal tentu tidak lepas dari mesin atau pesawat penggerak kapal yang harus didukung dengan sistem kerja dan perawatan yang baik. Tersediaanya suku cadang (*spare part*) yang cukup di kapal juga berperan besar dalam kelancaran perawatan dan perbaikan sehingga akan tercipta kondisi mesin kapal yang mempunyai nilai operasional lebih.

Mesin diesel menurut cara kerjanya dibagi menjadi dua jenis yaitu mesin diesel empat langkah (*four stroke*) dan mesin diesel dua langkah (*two stroke*). Mesin *diesel* yang digunakan di kapal saya untuk penggerak utama adalah mesin *diesel* dua langkah.

Stuffing *box* adalah salah satu komponen yang terdapat di mesin

induk penggerak utama yang berfungsi untuk mencegah agar *Lubricating oil* yang terdapat pada *crankcase* saat proses pendinginan *piston rod* tidak naik hingga ke ruang bilas. Sistem yang bekerja pada *stuffing box* sangat berpengaruh terhadap proses pembakaran yang terjadi di ruang pembakaran. Selain berpengaruh terhadap proses pembakaran di mesin induk komponen *stuffing box* juga bisa mengurangi konsumsi dari *lubricating oil* di *oil carter* dikarenakan *stuffing box* mengalami kebocoran sehingga *lubricating oil* yang seharusnya berguna untuk mendinginkan *piston rod* dengan menempel pada dinding *piston rod* ikut menuju ke ruang bilas sehingga bisa mengurangi *lubricating oil* di *oil carter* mesin induk.

Penulis melaksanakan praktik laut selama dua belas bulan. Sesuai mutasi naik (*onboard*) dari perusahaan pelayaran PT. TOPAZ MARITIME, tanggal 24 agustus 2018 saya ditugaskan sebagai cadet mesin di MT. Tirta Sari sehingga dapat mempelajari tentang permesinan yang ada di kapal tersebut.

Dalam melaksanakan praktek di MT. TIRTASARI, penulis pernah mendapati masalah lepas sandar di pelabuhan Dumai Indonesia pada 26 Februari 2019, yaitu bocornya *stuffing box* mesin diesel penggerak utama saat proses manouver. Pada mulanya kapal akan melakukan olah gerak, maka dari itu persiapan olah gerak segera disiapkan. Rutinitas penulis sebagai cadet untuk melakukan persiapan olah gerak sebelum melakukan lepas sandar sesuai arahan masinis jaga, penulis menghitung *volume* seluruh tanki. Pada saat mengoperasikan *lubricating oil pump* maka oli dari *sump*

tank di sirkulasi ke bagian-bagian mesin untuk dilumasi.

Awal mula penulis menyiapkan sistem pendingin dan menyiapkan sistem angin untuk *supply* pada saat proses olah gerak. Ketika penulis memasuki proses *turning gear*, penulis melihat keluarnya oli secara berlebih pada *stuffing drain*. Ketika proses *blow* mesin diesel penggerak utama selesai penulis melaporkan pada masinis jaga perihal tersebut.

Pada saat di cek ulang pada volume tangki *stuffing* setelah kejadian tersebut terjadi penambahan yang tidak normal. Ketika itu proses olah gerak dibatalkan dan masinis jaga melakukan pengecekan pada *stuffing box* dan ternyata oli yang melumasi *stuffing box* lolos melalui *stuffing drain*. Hal ini dapat membahayakan mesin induk dan permesinan bantu lainnya bila terjadi kekurangan oli untuk proses pelumasan.

Berdasarkan perbedaan atau gap antara teori dan kejadian terkait permasalahan yang terjadi diatas kapal tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan mengambil judul : “**Analisis kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama di MT. Tirtasari**”

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan pengalaman penulis selama praktek berlayar dan latar belakang yang mendasar dalam suatu penelitian ilmiah perumusan masalah sangatlah penting. Perumusan masalah tersebut akan mempermudah kita dalam melakukan penelitian, mencari jawaban yang tepat dan sesuai. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka terdapat beberapa permasalahan yang akan penulis jadikan perumusan masalah dalam

pembuatan skripsi. Adapun perumusan masalah itu sendiri, yaitu :

- 1.2.1. Faktor apakah yang menyebabkan kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama ?
- 1.2.2. Apa dampak dari faktor kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama ?
- 1.2.3. Bagaimana upaya untuk mengatasi dampak dari faktor kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama ?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengadakan observasi dan wawancara di kapal MT. Tirtasari, yang merupakan salah satu armada milik PT. Topaz Maritime, yang merupakan tempat penulis melaksanakan praktek laut selama satu tahun yang terhitung mulai tanggal 24 Agustus 2018 sampai 06 September 2019. Untuk menghindari terjadinya perluasan arti dari isi skripsi ini maka penulis membatasi ruang lingkup penulisan skripsi ini pada pengoperasian dan perawatan *stuffing box* yang digunakan untuk mencegah kebocoran pada daerah dimana poros piston menembus casing pada *stuffing box* mesin diesel penggerak utama di MT. Tirtasari. Selain itu dalam pembahasan skripsi ini penulis membatasi dengan permasalahan yang akan dibahas, antara lain: penyebab kebocoran, dampak kebocoran dari faktor kebocoran, dan upaya untuk mengatasi dari faktor kebocoran *stuffing box* mesin induk di MT. Tiratsari.

1.4. Tujuan Penelitian

Dalam melaksanakan penyusunan skripsi ini penulis mempunyai

tujuan antara lain:

- 1.4.1. Untuk mengetahui faktor penyebab kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama.
- 1.4.2. Untuk mengetahui dampak dari faktor kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama.
- 1.4.3. Untuk mengetahui upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari faktor kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat Secara Teoritis

Bermanfaat untuk memberikan sumbangan pemikiran atau memperkaya konsep-konsep, teori-teori dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya yang berhubungan dengan kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama di MT. Tirtasari.

1.5.2. Manfaat Secara Praktis

1.5.2.1. Bagi taruna taruni jurusan teknika

Untuk menambah wawasan, pemahaman, dan referensi sehingga bermanfaat untuk menambah bahan pengetahuan tentang perawatan dan penanggulangan masalah kebocoran *lubricating oil* pada *stuffing box* mesin diesel penggerak utama kapal.

1.5.2.2. Bagi Masinis

Sebagai tambahan masukan dan sumber referensi bagi

masinis di kapal dalam mengoperasikan permesinan di kapal terutama tentang perawatan dan penanggulangan masalah kebocoran *lubricating oil* pada *stuffing box* mesin diesel penggerak utama kapal.

1.5.2.3. Bagi perusahaan pelayaran

Menjadi sumber referensi untuk perbaikan dan mencapai pengoptimalan dalam pengoperasian kapal yang dimiliki pihak perusahaan terutama yang berhubungan dengan perawatan dan penanggulangan masalah kebocoran *lubricating oil* pada *stuffing box* mesin diesel penggerak utama kapal.

1.5.2.4. Bagi lembaga pendidikan

Sebagai sumbangan pengetahuan, ilmu, dan karya tulis ilmiah sehingga dapat mengembangkan potensi wawasan kerja serta menambahkan referensi kepustakaan.

1.6. Sistematika Penulisan

Skripsi ini penulis sajikan dalam beberapa bagian yang diuraikan masing-masing dan mempunyai keterkaitan antara bagian yang satu dengan yang lainnya. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan

sistematika penulisan tentang kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama di MT.TIRTA SARI

Bab II Landasan Teori

Dalam bab ini berisi tentang tinjauan pustaka, definisi operasional, dan kerangka pikir penelitian.

Bab III Metode Penelitian

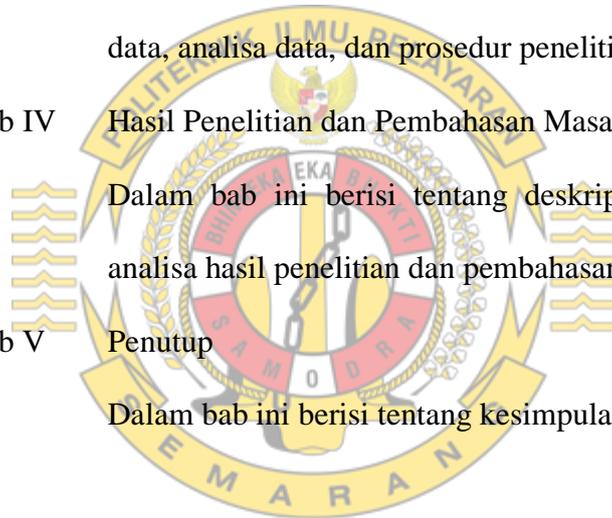
Dalam bab ini berisi tentang jenis metode penelitian, waktu, dan tempat penelitian, sumber data, metode pengumpulan data, analisa data, dan prosedur penelitian.

Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan Masalah

Dalam bab ini berisi tentang deskripsi objek penelitian, analisa hasil penelitian dan pembahasan masalah.

Bab V Penutup

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang di jadikan dasar dari penelitian. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penelitian yang sudah ada mengenai permasalahan kebocoran *sttufing box* mesin diesel penggerak utama, oleh karena itu penulis menjelaskan terlebih dahulu tentang pengertian dan definisi-definisi agar lebih jelas dan mudah dipahami.

2.1.1. Analisis

Menurut (Zaky, 2020) arti analisis adalah aktivitas yang memuat sejumlah kegiatan seperti mengurai, membedakan, memilah suatu untuk digolongkan dan dikelompokkan kembali menurut kriteria tertentu kemudian dicari kaitannya dan ditafsirkan maknanya.

Menurut (Sugiyono, 2015) Analisis adalah kegiatan untuk mencari pola, atau cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antarbagian, serta hubungannya dengan keseluruhan.

Menurut(Komariyah, 2014) Definisi analisis adalah usaha untuk mengurai suatu masalah menjadi bagian-bagian. Sehingga, susunan tersebut tampak jelas dan kemudian bisa ditangkap maknanya atau dimengerti duduk perkaranya.

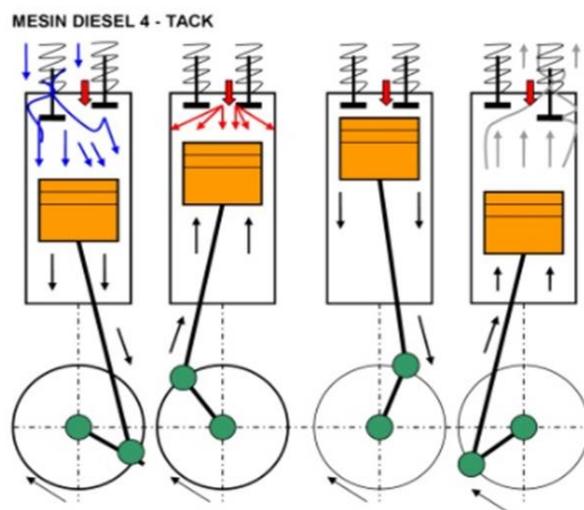
Penulis mempunyai kesimpulan tentang analisis adalah kegiatan untuk menemukan sebuah masalah dengan cara menguraikan perbagian masalah sehingga terbentuk sebuah makna dan berhubungan antar bagian tersebut.

2.1.2. Mesin Diesel Penggerak Utama

Menurut (Darma et al., 2010) mesin penggerak utama disebut juga mesin induk adalah sebagai tenaga penggerak utama yang berfungsi untuk mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga pendorong bagi propeller kapal agar kapal dapat bergerak, dimana dalam pengoperasionalnya mesin induk selalu dalam kondisi running secara terus menerus. Pada dasarnya mesin induk kapal biasanya menggunakan mesin diesel.

Menurut (Handoyo, 2015) Mesin diesel adalah salah satu pesawat yang mengubah energi potensial panas langsung menjadi energi mekanik, atau juga disebut *Combustion Engine*. Menurut (Fathun, 2020) Mesin diesel adalah motor bakar, dimana proses pembakaran bahan bakar terjadi akibat proses kompresi penekanan udara didalam silinder untuk kemudian bahan bakar disemprotkan dalam bentuk kabut udara yang bersuhu dan bertekanan tinggi tersebut. Mesin diesel memiliki prinsip kerja 2 macam yaitu mesin diesel 4 tak dan mesin diesel 2 tak yang masing-masing prinsip kerjanya berbeda.

2.1.3. Mesin Diesel 4 Tak



(Sumber: book.google.co.id)

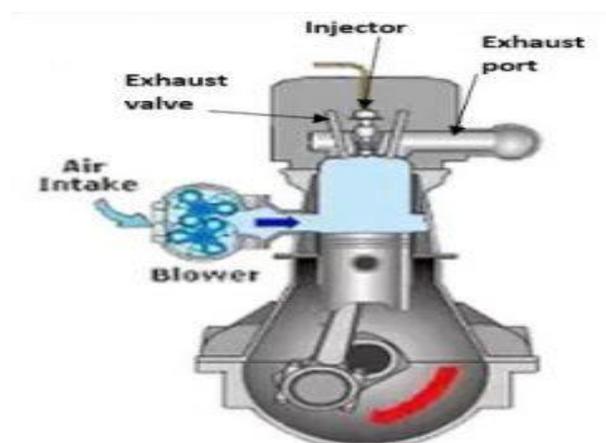
Gambar 2.1 Mesin diesel 4 tak

Mesin diesel 4 tak adalah mesin yang melengkapi satu siklusnya yang terdiri dari proses kompresi, ekspansi, buang dan hisap selama dua putaran poros engkol. Pada motor diesel yang diisap oleh torak dan dimasukkan ke dalam ruang bakar hanya udara, yang selanjutnya udara tersebut dikompresikan sampai mencapai suhu dan tekanan yang tinggi.

Beberapa saat sebelum torak mencapai titik mati atas (TMA) bahan bakar solar diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Dengan suhu dan tekanan udara dalam silinder yang cukup tinggi maka partikel-partikel bahan bakar akan menyala dengan sendirinya sehingga membentuk proses pembakaran. Agar bahan bakar solar dapat terbakar sendiri, maka diperlukan rasio kompresi 15-22 dan suhu udara kompresi kira-kira 600°C (Ginting, 2015)

Prinsip kerja engine diesel 4 tak sebenarnya sama dengan prinsip kerja engine otto, yang membedakan adalah cara memasukkan bahan bakarnya. Pada motor diesel bahan bakar di semprotkan langsung ke ruang bakar dengan menggunakan injector. Langkah dalam proses engine diesel 4 tak yaitu Langkah Isap (Intake Stroke), Langkah Kompresi (Compression Stroke), Langkah Kerja (Power Stroke), Langkah Buang (Intake Stroke)

2.1.4. Mesin Diesel 2 Tak



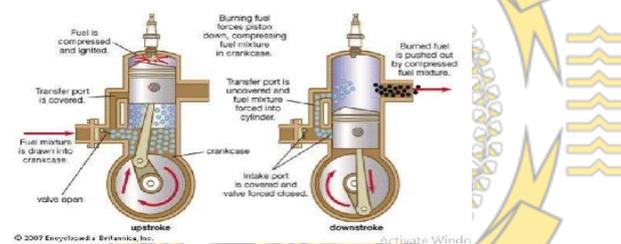
(Sumber: Deltarekaprimasakti.com)

Gambar 2.2 Mesin Diesel 2 tak

Menurut (Abdurrahman A, 2017) Mesin diesel 2 tak adalah mesin yang dalam satu kali siklus kerjanya menghasilkan satu kali kerja dalam dua kali langkah torak atau satu kali putaran poros engkol. Sementara tiap langkah, itu membutuhkan setengah putaran engkol. Jadi dikatakan motor diesel 2 langkah atau 2 tak adalah mesin yang mengubah energi panas (kimiawi) menjadi energi gerak dengan satu kali putaran engkol. Energi panas, dihasilkan dari pembakaran antara solar dan oksigen yang dikompresi. Hasil dari pembakaran tersebut akan menimbulkan daya ekspansi yang mendorong piston untuk bergerak.

Menurut (Gunadarm, 2018) dalam melakukan pembakaran prinsip kerja motor diesel 2 tak yaitu :

2.1.4.1. Langkah hisap

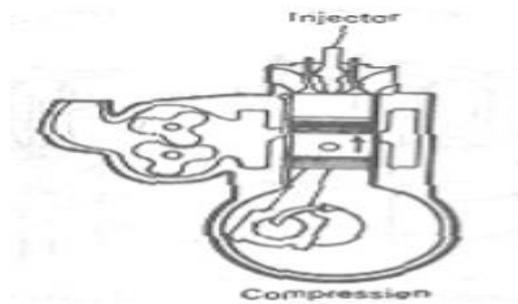


(Sumber: FastnLow.net)

Gambar 2.3 Langkah hisap dan kompresi

Langkah hisap adalah proses pemasukan udara kedalam silinder mesin, dimulai dari langkah hisap yaitu dari piston yang ada di TMB (titik mati bawah), saat piston ada di TMB udara akan masuk melalui lubang udara yang ada di sekitar dinding silinder. Udara ini dapat terdorong masuk karena pada saluran intake terdapat blower atau turbo yang mendorong udara ke arah mesin.

2.1.4.2. Langkah kompresi



(Sumber: FastnLow.net)

Gambar 2.4 Langkah kompresri

Langkah kompresi adalah proses pemampatan udara ke bentuk yang lebih padat sehingga suhu udara meningkat. Setelah langkah isap posisi piston berada di TMB, lalu piston akan bergerak naik, pergerakan ini akan membuat lubang udara tertutup oleh dinding piston. Akibatnya, ketika piston baru bergerak $\frac{1}{4}$ ke TMA kompresi udara akan dimulai. Ketika piston mencapai TMA, udara sudah berhasil dipampatkan sehingga suhunya naik dan siap untuk dilakukan pembakaran.

2.1.4.3. Langkah ekspansi

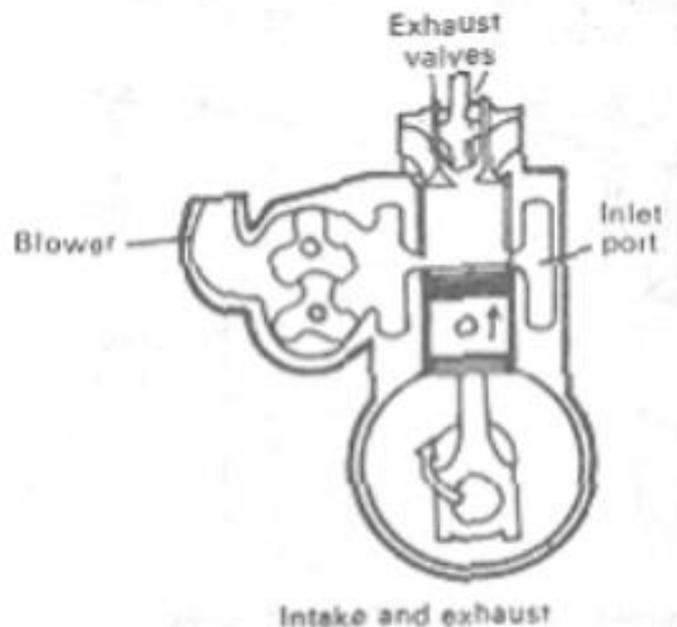


(Sumber: FastnLow.net)

Gambar 2.5 Langkah ekspansi

Langkah pembakaran adalah proses terjadinya pembakaran bahan bakar, langkah pembakaran akan terjadi ketika piston mencapai TMA di akhir langkah kompresi, saat ini injektor akan mengeluarkan sejumlah solar kedalam udara bertekanan tinggi tersebut. Hasilnya solar akan terbakar dengan sendirinya. Ini karena suhu pada udara yang dikompresi melebihi titik nyala solar. Sehingga, solar akan membara apabila dimasukan kedalam udara bersuhu tinggi tersebut. Pada saat langkah ini posisi katup pada mesin dalam keadaan tertutup rapat agar hasil dari pembakaran tidak keluar saat proses ekspansi.

2.1.4.4. Langkah buang



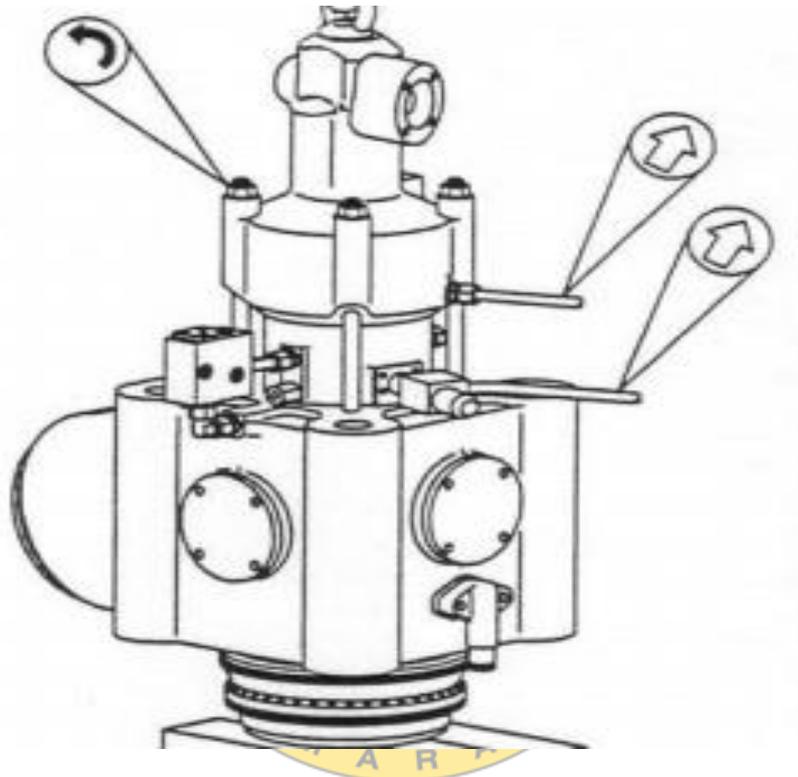
(Sumber: FastnLow.net)

Gambar 2.6 Langkah buang

Langkah buang adalah proses pembuangan gas sisa pembakaran dari ruang pembakaran ke cerobong melalui exhaust valve. Langkah buang bermula ketika hasil dari proses pembakaran menimbulkan daya ekspansi mendorong piston ke titik TMB. Sebelum mencapai ke TMB,

katup buang akan terbuka. Dalam posisi ini, lubang udara juga akan terbuka karena posisi piston ada di bawah. Sehingga udara yang dihembuskan oleh blower akan mendorong gas sisa pembakaran untuk keluar melewati katup buang. Katup buang akan tertutup saat piston akan kembali naik ke titik mati atas.

2.1.5. *Exhaust valve*

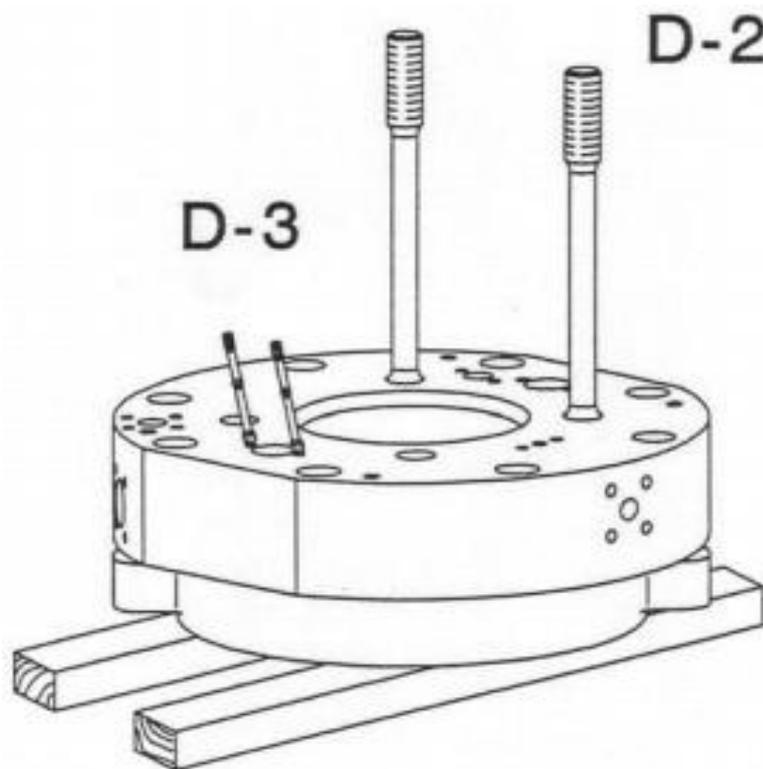


(Sumber: manual book vol. 2 Man Mitsui B & W 6L 35 MC)

Gambar 2.7 *Exhaust Valve*

Menurut (Dony A. N. et al., 2017) Exhaust valve atau katup buang adalah satu jenis katup yang merupakan komponen utama pada mesin diesel baik itu empat-tak maupun dua tak yang berfungsi sebagai katup untuk membuka dan menutup aliran dari gas sisa-sisa hasil pembakaran yang keluar dari dalam silinder atau ruang pembakaran menuju ke exhaust valve manifold. Exhaust valve ini didorong menggunakan tekanan oli hidrolik untuk membuka dan menutup kembali menggunakan udara penjalan sistem dengan tekanan udara 7 bar.

2.1.6. *Cylinder Head*



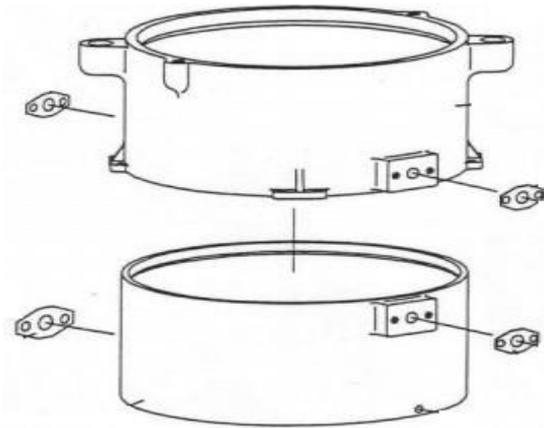
(Sumber: manual book vol. 2 Man Mitsui B & W 6L 35 MC)

Gambar 2.8 *Cylinder Head*

Menurut (Gunadarma, 2018) *cylinder head* adalah komponen penutup blok silinder yang bertugas menutup rongga silinder, dimana ruang yang ditutup tersebut adalah ruang pembakaran. Sehingga, dengan adanya penutup ini maka pembakaran bisa terjadi. Apabila blok silinder disebut sebagai base engine part atau komponen basic mesin, maka kepala silinder disebut second base karena komponen ini juga menjadi basis beberapa komponen yang ada pada mesin bagian atas.

Cylinder head atau kepala silinder dipasangkan langsung di atas blok silinder dengan menggunakan perapat gasket untuk mencegah terjadinya kebocoran, baik kebocoran oli pelumas, kebocoran kompresi, kebocoran gas pembakaran dan lain sebagainya.

2.1.7. *Jacket Cooling*

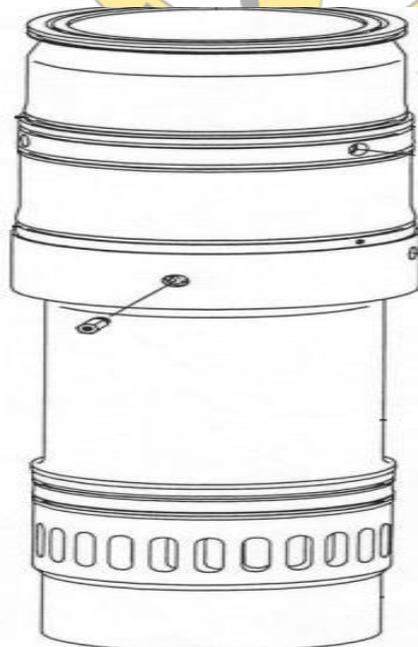


(Sumber: manual book vol. 2 Man Mitsui B & W 6L 35 MC)

Gambar 2.9 *jacket cooling*

Menurut (Ahmad Muchlisin et al., 2018) *Jacket cooling* adalah komponen mesin diesel yang digunakan sebagai selimut cylinder liner dan cylinder cover yang didalamnya berupa air pendingin (air tawar) dengan temperatur tertentu yang digunakan untuk menyerap panas yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar di dalam silinder.

2.1.8. *Cylinder Liner*

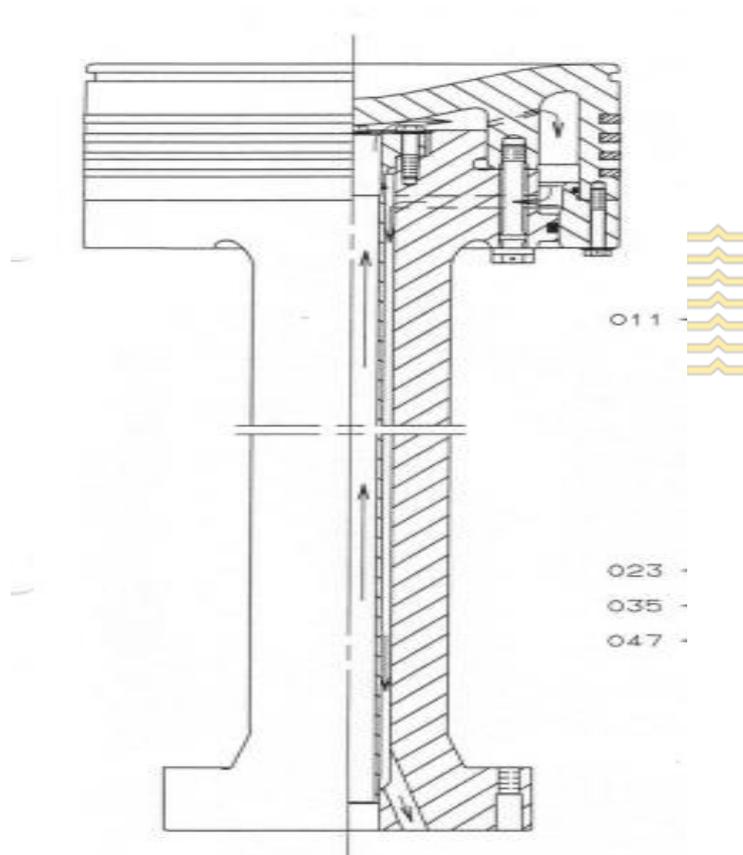


(Sumber: manual book vol. 2 Man Mitsui B & W 6L 35 MC)

Gambar 2.10 *Cylinder Liner*

Menurut (Kirono S & Julianto A, n.d.) silinder liner adalah bagian dari mesin penggerak utama yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses kerja engine. Dimana pada bagian ini terjadi proses kerja proses kerja hisap, kompresi, kerja dan buang. Karena apabila terjadi kebocoran kompresi diruang bakar hal ini dapat berakibat pada tenaga yang dikeluarkan motor menjadi berkurang dan juga selain itu system pembakaran diruang bakar juga menjadi tidak sempurna dimana pelumas atau oli mesin juga ikut terbakar.

2.1.9. *Piston skirt dan crown*



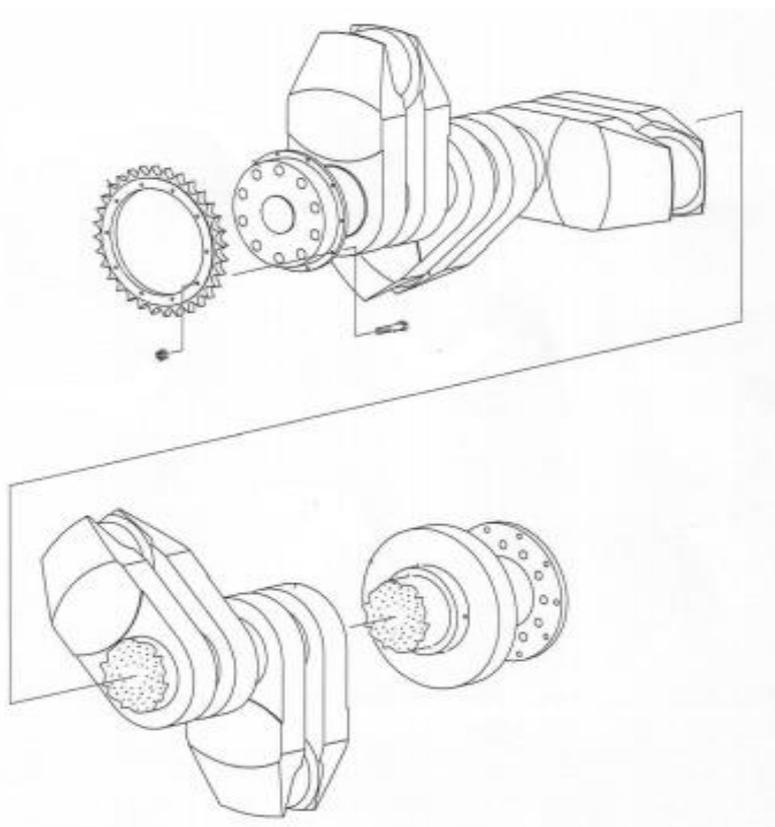
(Sumber: manual book vol. 2 Man Mitsui B & W 6L 35 MC)

Gambar 2.11 *piston skirt dan crown*

Menurut (Redaksi, 2019) *piston* atau torak adalah komponen mesin diesel yang digunakan untuk melakukan langkah kerja yaitu *langkah hisap, kompresi, usaha, dan buang*. *Piston* bergerak didalam silinder secara naik turun, gerakan

naik turun ini diubah menjadi gerak putar oleh *crankshaft*, *piston* ini dihubungkan ke *crankshaft* oleh batang *piston* dan pena torak. Karena *piston* bekerja pada tekanan tinggi, maka piston dibuat dari campuran aluminium, piston juga dilengkapi dengan cincin/ ring kompresi dan ring oli, cincin ini tetap dan mengikuti gerakan piston, fungsi dari ring piston adalah untuk mencegah terjadinya kebocoran oli atau dan kebocoran kompresi. .

2.1.10. *Crankshaft*

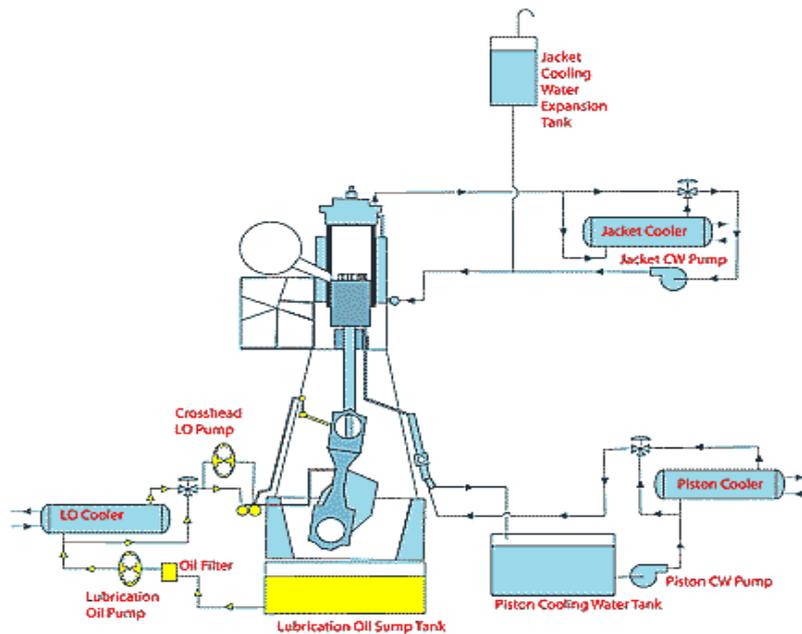


(Sumber: manual book vol. 2 Man Mitsui B & W 6L 35 MC)

Gambar 2.12 *Crankshaft*

Menurut (Juan, 2018)Crankshaft atau poros engkol adalah sebuah komponen yang terbuat dari besi tuang yang digunakan untuk mengubah gerak naik turun piston menjadi sebuah gerakan putar. Prinsip kerja poros engkol mirip saat mengayuh sepeda. Karena berhubungan dengan tekanan dari piston, poros engkol tidak boleh lentur atau patah saat mendapatkan tekanan dari piston. Untuk itu, komponen ini dibuat dari paduan besi khusus yang memiliki kekuatan tinggi serta anti luntur.

2.1.11. Oil Sump Tank



(Sumber: Free-marine.com)

Gambar 2.13 *Oil sump tank*

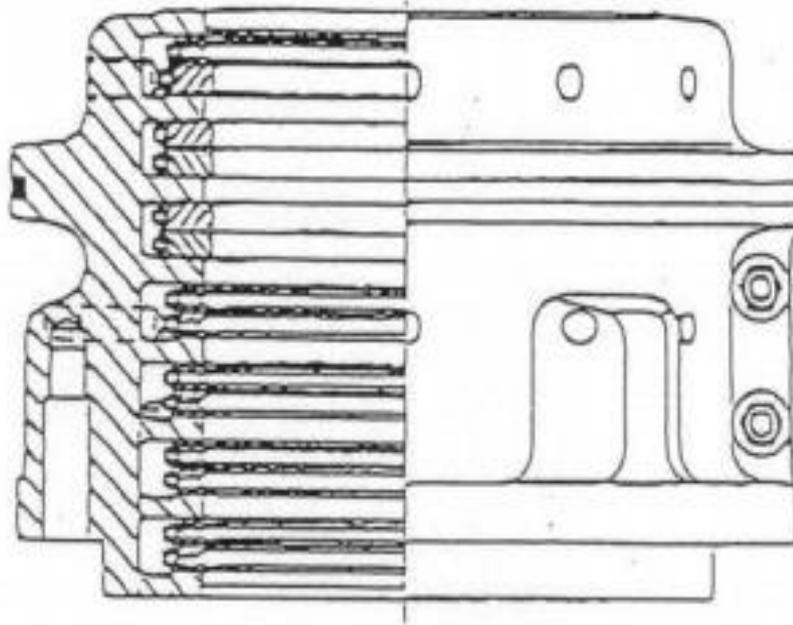
Menurut (Purjiyono, Ningrum Astriawati, 2019) *oil sump tank* adalah sebuah bak khusus yang berfungsi untuk menampung oli mesin. Meski hanya bertugas sebagai penampung oli mesin, komponen ini juga tidak bisa dibuat sembarangan. Umumnya komponen ini terbuat dari besi tipis seperti seng, namun beberapa kapal telah mengkombinasikan dengan bahan yang lebih tebal.

2.1.12. *Stuffing box* mesin diesel penggerak utama

Menurut (Dylan, 2013) *stuffing box* adalah salah satu komponen yang terdapat di diesel penggerak utama yang berfungsi untuk mencegah agar *Lubricating oil* yang terdapat pada *crankcase* saat proses pendinginan *piston rod* tidak naik hingga ke ruang bilas. Sistem yang bekerja pada *stuffing box* sangat berpengaruh terhadap proses pembakaran yang terjadi di ruang pembakaran. Selain berpengaruh terhadap proses pembakaran di mesin induk komponen *stuffing box* juga bisa mengurangi konsumsi dari *lubricating oil* di *oil carter* dikarenakan *stuffing box* mengalami kebocoran sehingga *lubricating oil* yang seharusnya berguna untuk mendinginkan *piston rod* dengan menempel pada dinding *piston rod* ikut menuju ke ruang bilas sehingga bisa mengurangi *lubricating oil* di *oil carter* mesin induk. Dikarenakan *Crankcase* terpisah dari ruang silinder pada mesin diesel dua langkah, ketentuan-ketentuan harus dibuat terhadap sistem kerja batang piston saat melewati *stuffing box*.

Pada *stuffing box* dikeluarkan bersama-sama dengan batang piston selama perbaikan piston, tetapi dapat juga dibongkar didalam ruang silinder untuk pembongkarannya dan tetap pada posisinya. *Stuffing box* di rakit oleh dua bagian, dirakit oleh *flange jointt*. Dalam *house casing* ada lima alur *spring* yang harus dikerjakan, dimana dua alur paling atas sebagai *spring* penyegel yang mencegah

scavenging air agar tidak tertiuap di sepanjang batang piston. Di alur paling bawah dipasang *spring* pengikis yang mengikis oli pelumas dari batang piston. Oli dialirkan melalui lubang di housing dan kembali ke crankcase. Di antara dua alur paling atas untuk penyegel, dan tiga alur paling bawah untuk mengikis oli, sebuah *cofferdam* bekerja melalui lubang *housing* dan *connecting pipe* dan terhubung dengan *controlcock* bagian luar dari mesin diesel penggerak utama. Untuk lebih jelasnya sebagai berikut :



(Sumber: manual book vol. 2 Man Mitsui B & W 6L 35 MC)

Gambar 2.14 *stuffing box*

Jika dilihat pada bentuk *casing* pada komponen *Stuffing box* dapat dibelah secara *vertikal* dan didalamnya berisi serangkaian cincin-cincin yang masing-masing terdiri dari tiga atau empat segmen. *Stuffing box* terdiri dari 3 bagian sebagai berikut :

2.1.12.1. 1 set cincin pengikis atas

1 Set cincin pengikis atas dengan 4 segmen kuningan yang disatukan oleh pegas garter menghilangkan lumpur dari batang piston dan menahan tekanan dari *scavenging air*. Lumpur yang dikikis masuk ke tanki khusus *stuffing box*) + *Pack sealing ring* - 4 segmen kuningan yang disatukan oleh pegas garter.

2.1.12.2. 2 set cincin penutup perapat

2 set cincin penutup perapat – 4 segmen kuningan disatukan oleh pegas garter + *Pack sealing ring* – 4 segmen kuningan yang disatukan oleh pegas garter (menyegel udara udara atas ruang piston ke dalam *Crankcase*)

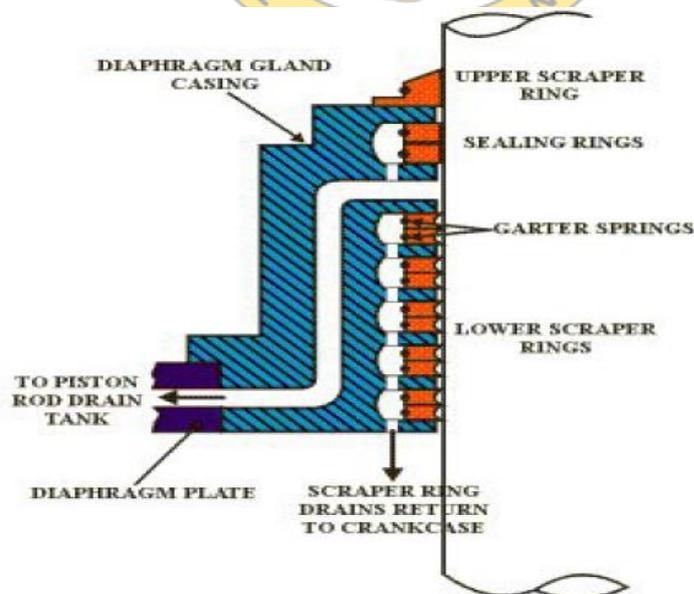
2.1.12.3. 4 set cincin pengikis oli

4 set cincin pengikis oli – 3 segmen baja yang disatukan oleh pegas garter yang memiliki dua lamela besi cor yang dapat diganti, (oli yang dikikis kemnali ke Crankcase).

Dari segmen persegmen di atas di jelaskan serangkaian tentang bagian dari stuffing box. Dari bagian di atas adapun komponen-komponen utamanya seperti *scraper ring*, *sealing ring*, *pegas garter*, *stuffing box case* berikut penjelasan tentang bagian utama yang telah disebutkan.

2.1.13. Pelumasan atau disebut *Lubricator*

Lubricator atau pelumasan yang berfungsi untuk mereduksi keausan antara dua permukaan benda bergerak yang saling bergesekan. Pelumasan mempunyai tugas pokok untuk mencegah atau mengurangi keausan sebagai akibat dari kontak langsung antara dua permukaan logam yang salign bergesekn sehingga keausan dapat dikurangi, besar tenaga yang di perlukan akibat gesekan dapat dikurangi dan panas yang ditimbulkan oleh gesekan pun berkurang cairan minyak lumas merupakan salah satu dari empat fase benda yang volumenya tetap dalam kondisi suhu dan tekanan tetap. Fungsi sistem pelumasan adalah untuk menurunkan atau mengurangi terjadinya keausan antara bagian-bagian yang saling bergesekan, sehingga dapat meningkatkan output tenaga dan long life time dari mesin. Bila mesin pelumasannya kurang baik, maka dapat mengakibatkan keausan dan kerusakan pada mesin. Dari empat fase benda tersebut adalah zat cair, padat, gas dan massa jenis, cairan termasuk golongan fluida yang mana disebut zat cair. Didalam hukum aliran viskos geseran dalam (viskositas) fluida adalah konstan sehubungan dengan gesekanya (Sarana, 2013).



(Sumber : blackhatmarine.com)

Gambar 2.15 sistem pelumasan *stuffing box*

Sesuai gambar 3.5 pelumasan naik dari crankcase menuju lower scraper melumasi *piston rod* sementara *piston rod* berkerja oli sistem terdorong keatas masuk ke *grater spring* setelah itu turun membawa kotoran dari gesekan antara *piston rod* dengan *stuffing box* ke *scraper ring drain return* dan kembali ke *crankcase*.

Jika pelumasan dari *cylinder oil* setelah terjadi pembakaran oli yang bercampur dengan kotoran dari hasil pembakaran turun kebawah masuk melalui lubang di *casing stuffing box* dan turun ke piston rod drain tank setelah itu dipindahkan ke *stuffing box drain tank*.

Minyak lumas dikategorikan mampu mengurangi gesekan antara kedua dua komponen yang berbeda. Menurut (Pratama et al., 2019).. Bahan-bahan minyak lumas dibagi menjadi 2 bagian, yaitu sebagai berikut :

2.1.13.1. Mineral

Pelumasan berbahan dasar minyak mineral berasal dari minyak mentah yang biasanya terdiri dari senyawa parafin, naftalena, dan aromatik (Nugrahani, 2012). Minyak mineral ini memiliki sifat tidak berwarna, transparan, tidak berbau, dan tersusun dari campuran senyawa organik sederhana. Kelebihan dari minyak pelumas berbahan dasar mineral adalah memiliki sifat fisik dan kimia yang mudah dikontrol, harganya murah dibandingkan minyak pelumas berbahan dasar sintetis, mudah dicampur engan bahan aditif untuk menambah kualitas pelumas.

2.1.13.2. Minyak sintetis

Minyak pelumas berbahan sintetis merupakan minyak pelumas yang biasanya ditambah dengan senyawa kimia tertentu yang tidak ada dalam minyak mineral. Semakin banyaknya jenis pelumas saat ini, tentu membuat konsumen dihadapkan pada berbagai pilihan pelumas, karena pada umumnya produsen pelumas mengklaim pelumas mereka yang paling baik. Konsumen sangat membutuhkan produk pelumas yang bermutu tinggi dan tersedia pada saat dibutuhkan. Hasil yang ingin dicapai dari karya tulis ini merupakan untuk mengetahui

bagaimana proses pembuatan minyak pelumas mineral (base mineral oil).

Beberapa fungsi dan tujuan lain dari pelumasan :

- 2.1.13.3. Untuk mengurangi gesekan dan mencegah keausan serta panas, dengan cara oli membentuk suatu lapisan tipis.
- 2.1.13.4. Untuk mencegah kontak langsung antara permukaan logam satu dengan yang lain
- 2.1.13.5. Sebagai media pendingin, yaitu dengan menyerap panas dari bagian yang bergerak kemudian pelumasan tersebut dipindahkan pada sistem pendingin untuk didinginkan.
- 2.1.13.6. Sebagai pembersih, dengan mengeluarkan kotoran yang menempel pada bagian-bagian mesin.
- 2.1.13.7. Untuk mencegah kebocoran gas dari hasil pembakaran
- 2.1.13.8. Sebagai perantara oksidasi.

Ciri-ciri lubricating oil secara fisik antara lain :

- 2.1.13.9. Viskositas

Viskositas adalah kebalikan dari fluiditas, ini dapat didefinisikan dengan cara yang disederhanakan, sebagai hambatan yang lebih besar atau lebih kecil yang ditawarkan oleh cairan untuk mengalir secara bebas. Semua cairan memiliki viskositas (Pratiwi, 2020).

- 2.1.13.10. Viskositas indek

Tinggi rendahnya indeks ini menunjukkan ketahanan kekentalan minyak pelumas terhadap perubahan suhu. Makin tinggi angka indeks minyak pelumas, makin kecil perubahan viskositas-nya pada penurunan atau kenaikan suhu. Nilai indeks viskositas ini terbagi dalam 3 golongan, yaitu: • High Viscosity Index (HVI) di atas 80. • Medium Viscosity Index (MVI) 40–80. • Low Viscosity Index (LVI) di bawah 40(Pratama et al., 2019)

- 2.1.13.11. *Flash point*

Flash point atau titik nyala merupakan suhu terendah pada waktu minyak pelumas menyala seketika. Pengukuran titik nyala ini menggunakan alat-alat yang standar, tetapi metodenya berlainan tergantung dari produk yang diukur titik nyalanya(Scharfstein & Gaurf, 2013)

- 2.1.13.12. *Pour point*

Merupakan suhu terendah dimana suatu cairan mulai tidak bisa mengalir dan kemudian menjadi beku. Pour point perlu diketahui untuk minyak pelumas yang dalam pemakaiannya mencapai suhu yang dingin atau bekerja pada lingkungan udara yang dingin (Scharfstein & Gaurf, 2013).

2.1.13.13. *Total Base Number*

Total base number (TBN) merupakan ukuran aditif dalam oli. Untuk melawan efek korosif, maka oli diberikan aditif yang bersifat keasaman (basa). Aditif yang biasa digunakan adalah kalsium sulfonat, magnesium sulfonat, fenol, dan salisilat. Selain berkontribusi sebagai TBN pada oli, aditif juga berfungsi sebagai dispersant atau penggerus bahan lain dari sisa proses pelumasan (Wahyu R, 2017).

2.1.13.14. *Carbon Residue*

Merupakan jenis persentasi karbon yang mengendap apabila oli diuapkan pada suatu tes khusus (Scharfstein & Gaurf, 2013).

2.1.13.15. *Density*

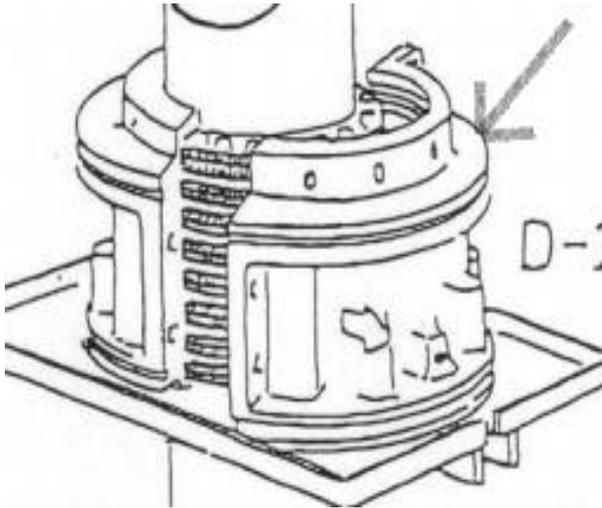
Densitas atau massa jenis dimiliki oleh masing-masing benda seperti pada benda padat, benda cair, dan benda gas. Ketiganya pasti memiliki densitas, tidak ada benda di dunia ini yang memiliki densitas. Densitas/massa jenis menyatakan ukuran massa atau berat suatu benda terhadap volume dari benda tersebut (Bayu13K, 2015).

2.1.13.16. *Emulsification dan Demulsibility*

Emulsification merupakan tingkat kadar air yang terkandung didalam oli yang mana akan berpengaruh tingkat kekentalan pada oli tersebut. Kadar air ini memiliki standar toleransi pada oli yang mempunyai batas. Toleransi tersebut tidak boleh lebih dari ketentuan. Penyebab terjadinya *emulsification* biasanya adanya kebocoran pada sistem air tawar.

Demulsibility merupakan sifat yang terkandung pada oli yang memiliki fungsi untuk memisah oli dengan air. Sifat ini perlu diperhatikan pada oli ketika bersentuhan dengan air. Penyebab lain air yang masuk ke dalam sistem pelumasan yaitu uap air. Hal ini biasanya pada lingkungan yang panas dan lembab. Uap air ini akan berkondensasi dan akan berpotensi menjadi air jika terjadi penurunan suhu pada saat aplikasi dimatikan atau berhenti operasi.

2.1.14. *Stuffing Box Case*

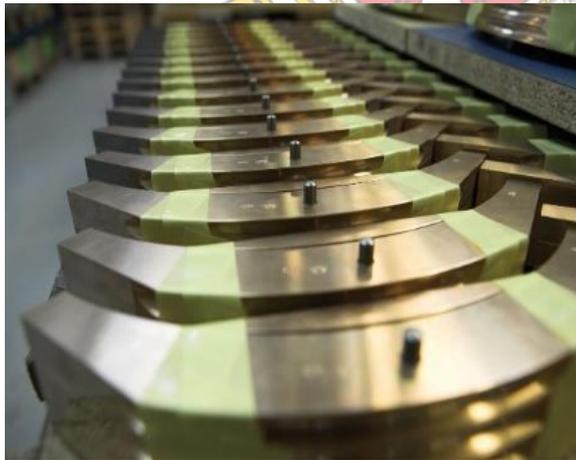


(Sumber: manual book vol. 2 Man Mitsui B & W 6L 35 MC)

Gambar 2.16 *Stuffing Box Case*

Menurut (Pohit, 2014) *stuffing box case* adalah bagian dari *stuffing box* yang berfungsi sebagai tempat penutup dari bagian-bagian dari *stuffing box*. Bentuk dalam dari *stuffing case* terdapat dudukan dari semua segmen, dan diantara segmen tersebut memiliki *clearance* yang sudah diatur batas pengukurannya sesuai dengan manual book. Dibagian luar *stuffing box case* terdapat satu O-ring.

2.1.15. *Scraper ring*



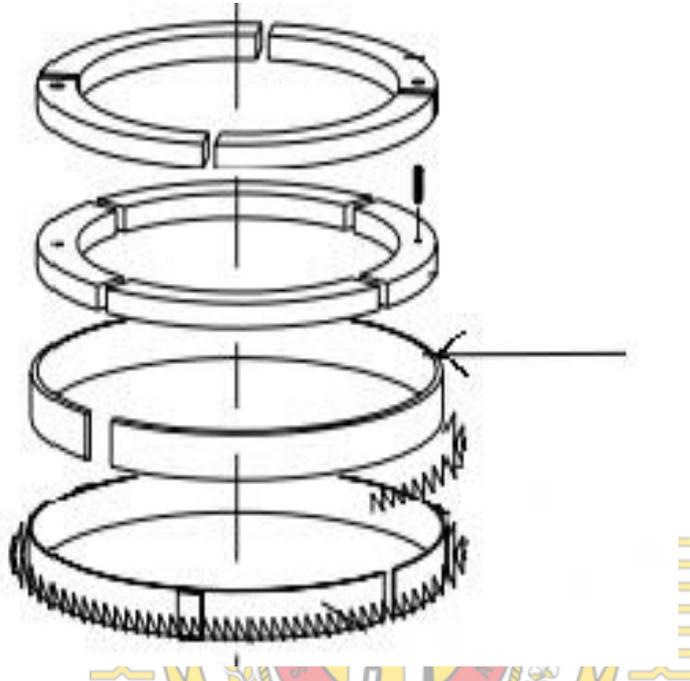
(Sumber :gomg.dk)

Gambar 2.17 *Scraper Ring*

Menurut (MAN, 2011) *scraper ring* adalah suatu komponen yang terdapat pada *stuffing box* yang terbuat dari bahan kuningan. *Scraper ring* dipasang di beberapa segmen dengan dudukan yang menempel pada *Stuffing box case* dan diikat dengan *spring garter* agar tidak bergeser. *Scraper ring* di alur tiga paling bawah diubah menjadi desain *lap-joint*, yang meminimalkan kandungan oli

sistem disalurkan pembuangan. *Scraper ring* ini akan dilakukan secara otomatis, hal ini akan menjadikan *scraper ring* sebagai desain pengoptimalan. Manfaat dari desain ini sebagai yaitu mengurangi biaya dalam konsumsi oli sistem, keseluruhan biaya perawatan *stuffing box*, berkurang hingga 15%, peningkatan kebersihan oli sistem, desain baru ini berhasil mengoptimalkan kinerja *stuffing box*

2.1.16. *Sealing Ring*



(Sumber: manual book vol. 2 Man Mitsui B & W 6L 35 MC)

Gambar 2.18 *Sealing Ring*

Menurut (Schirmer, 2012) *Sealing ring* adalah sebuah bagian dalam *stuffing box* yang terletak pada *stuffing box* tersebut menempel atau bersinggungan langsung dengan piston rod dan terlapsi oleh tiap-tiap *scraper ring*. *Sealing ring* berfungsi secara langsung menjaga atau mengontrol kebocoran gas maupun oli yang melewati *piston rod* dan komponen ini berpengaruh langsung dengan *scraper ring*.

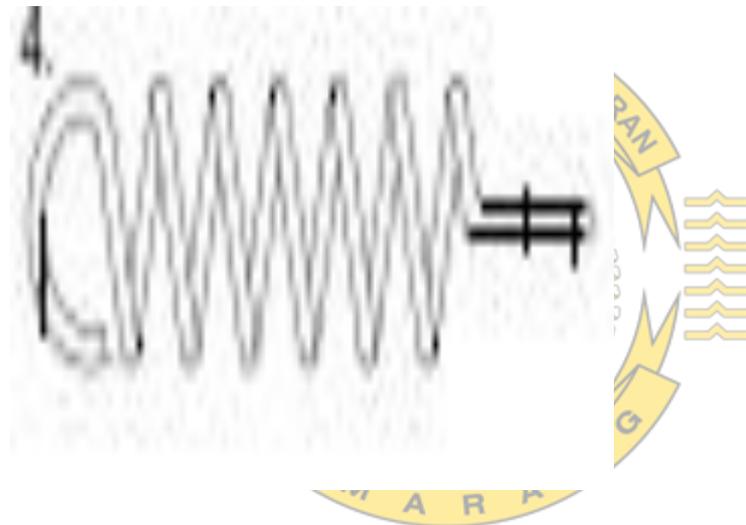
Sealing ring yang ada didalam *stuffing box* memiliki bahan dasar seperti gland packing dengan fungsi yang sama untuk menjaga atau mengontrol kebocoran agar pada saat piston rod bergerak naik turun dan terjadi gesekan antara

sealing ring dengan piston rod dan menimbulkan panas. *Sealing ring* dalam hal ini cepat aus apabila tidak ada oli yang melumasi melewati *sealing ring*. Dalam hal pelumasan kepada *sealing ring* oli tersebut akan diteruskan menuju ke carter.

2.1.17. Pegas gaster/spring

Menurut (Rifai, 2012) *Pegas gaster* atau *spring* adalah bagian dari *stuffing box* yang berfungsi sebagai pengikat *scraper ring* yang dipasang pada *holder* kemudian *holder* tersebut dikunci dengan pin agar tetap pada posisinya atau tidak bergeser. *Pegas gaster* atau *spring* berikut yang digunakan pada *stuffing box* MT.

Tirtasari:



(Sumber: manual book vol. 2 Man Mitsui B & W 6L 35 MC)

Gambar 2.19 Pegas gaster atau *spring*

Pegas gaster atau *spring* memiliki ukuran ketegangan dan cara untuk mengukur ketegangan ini di tarik ujung satu dan lainnya menggunakan alat lalu di bandingkan kekuatan tarik sesuai yang tertera pada *instruction manual book* yang ada di atas kapal.

2.2. Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan definisi praktis / operasional tentang variabel atau istilah-istilah lain yang dapat dianggap penting dan sering ditemukan dalam aktifitas

sehari-hari di lapangan dalam penelitian ini. Definisi operasional yang sering dijumpai pada *stuffing box* pada saat penulis melakukan penelitian antara lain :

2.2.1. *Lubricating Oil*

Adalah zat cair yang berfungsi untuk melumasi bagian mesin bergesekan secara langsung untuk mengurangi panas dan aus dan sebagai perapat antar mesin yang bergesekan.

2.2.2. *Stuffing Box*

Adalah salah satu komponen yang ada di mesin diesel penggerak utama yang berfungsi untuk mencegah *lubricating oil* yang terdapat pada *crankcase* pada saat pendinginan *piston rod* tidak naik keruang bilas dan udara dari ruang bilas tidak masuk ke ruang *sumptank*.

2.2.3. *Stuffing Box Case*

Adalah salah satu komponen *stuffing box* yang berfungsi sebagai rumah dari komponen *stuffing box*.

2.2.4. *Scraper Ring*

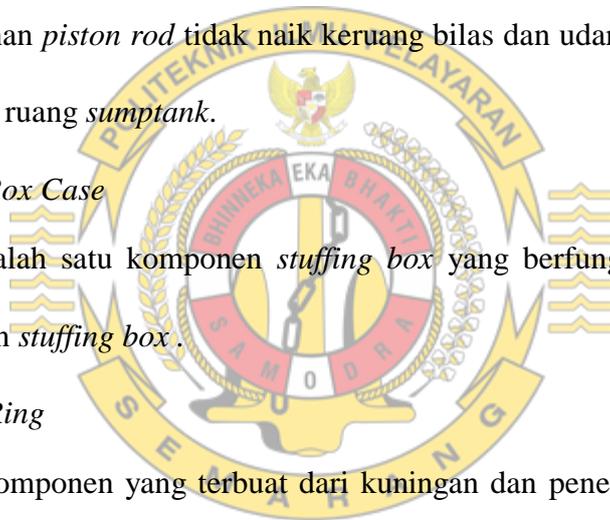
Adalah komponen yang terbuat dari kuningan dan penempatan *scraper ring* di dalam *stuffing box* yaitu segmen top dan bottom.

2.2.5. *Sealing Ring*

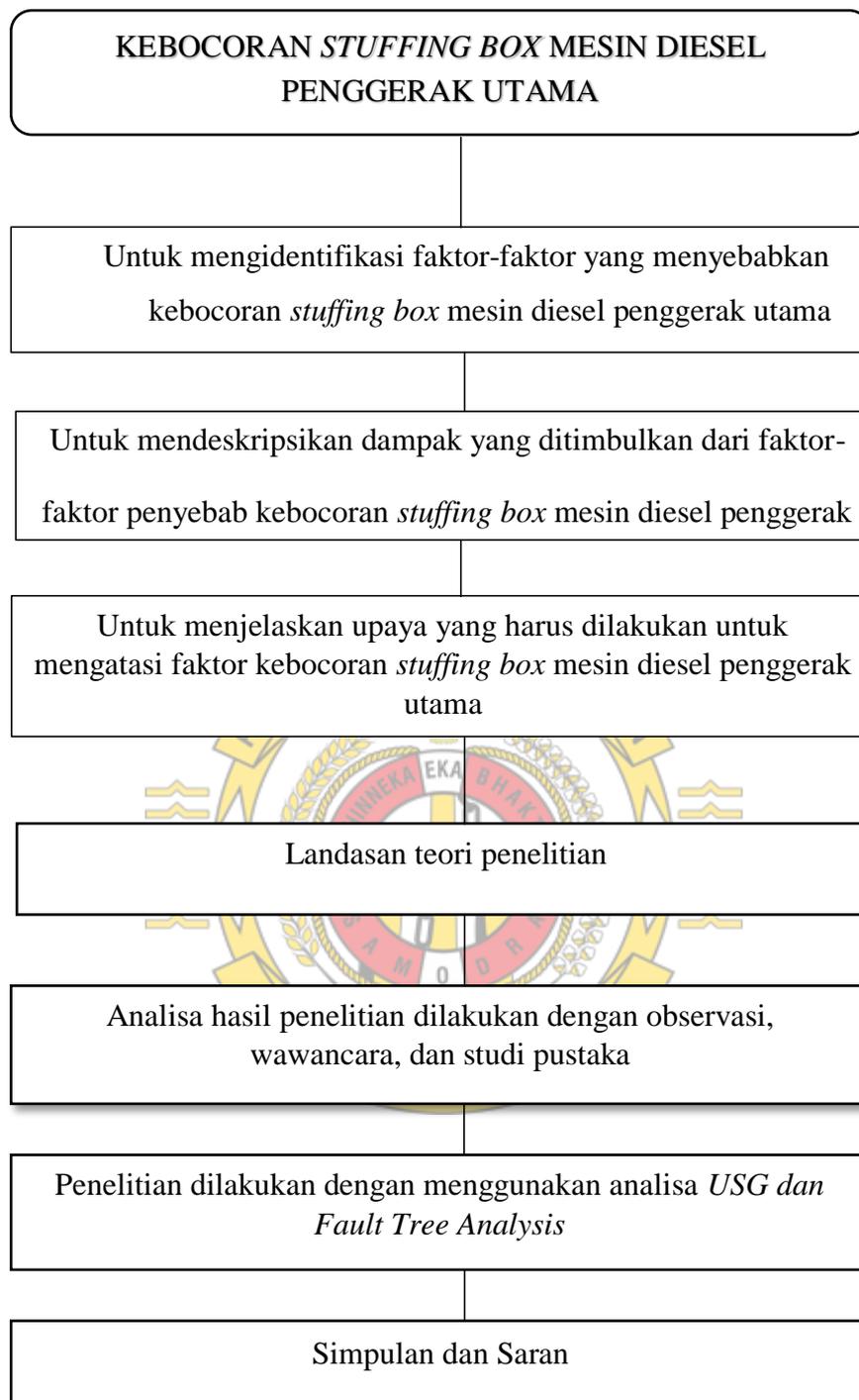
Adalah salah satu komponen *stuffing box* yang berfungsi secara langsung untuk menjaga dan mengontrol gas pada saat proses pembakaran ke *crankcase* dan menjaga *lubricating oil* naik keruang bilas pada saat pendinginan *piston rod*.

2.2.6. *Pegas Gaster/Spring*

Adalah komponen yang terdapat pada *stuffing box* yang berfungsi sebagai pengikat *scraper ring* agar tidak berpindah dan tetap pada posisi yang sudah ditentukan.



2.3. KERANGKA PIKIR PENELITIAN



Berdasarkan kerangka pikir di atas, dapat di jelaskan dari topik yang dibahas yaitu kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama, yang mana dari topik tersebut akan menghasilkan faktor penyebab dari topik masalahnya dan penulis ingin mengetahui faktor penyebab, dampak dari faktor penyebab, dan upaya ataupun usaha yang dilakukan untuk mengatasi masalah yang ada.

Untuk mengetahui faktor penyebab, dampak dari faktor penyebab, dan upaya yang dilakukan diperlukan adanya landasan teori dari topik permasalahan dan dilakukan analisa hasil penelitian melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka yang dilakukan peneliti yang selanjutnya akan diketahui faktor faktor apa kemungkinan masalah tersebut dapat berkembang melalui analisa gabungan dari *USG* dan *Fault Tree Analysis* dari faktor-faktor yang akan di bahas maka akan menghasilkan simpulan dan saran dari penulis untuk mencegah timbulnya faktor - faktor penyebab kebocoran *stuffing box* mesin diesel penggerak utama.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

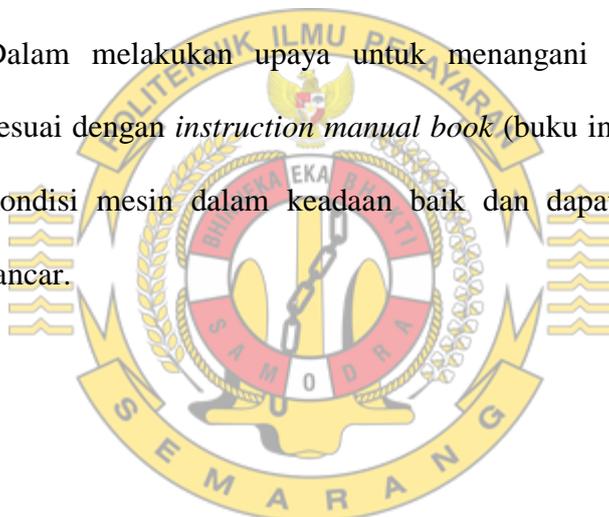
- 5.1.1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis, bocornya *stuffing box* mesin diesel penggerak utama di MT. Tirtasari disebabkan oleh dua faktor utama yaitu *bowl disk* pada *purifier* kotor dan jam kerja *sealing ring over*
- 5.1.2. Dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab bocornya *stuffing box* mesin diesel penggerak utama di MT. Tirtasari adalah timbulnya penumpukan endapan kotoran pada *purifier*. Dampak lain yang dapat ditimbulkan adalah temperatur pada oli turun.
- 5.1.3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab bocornya *stuffing box* mesin diesel penggerak generator di MT. Tirtasari yaitu dengan melaksanakan pembersihan pada *purifier* sesuai *plan maintenance system* dan dengan melaksanakan perawatan dan perbaikan *sealing ring* secara teratur sesuai *running hours*.

5.2. Saran

Mengingat pentingnya kerja dari mesin diesel penggerak utama dalam mendukung operasional kapal, maka kondisi dan performa dari mesin diesel penggerak utama tersebut harus dijaga agar tetap baik. Oleh karena itu, berdasarkan hasil observasi, wawancara dan studi pustaka yang dilakukan oleh penulis, maka penulis memberikan saran kepada pembaca penelitian ini

agar permasalahan yang terjadi pada diesel penggerak utama tidak terulang kembali. Adapun saran yang penulis berikan sebagai berikut:

- 5.2.1. Melakukan perbaikan maupun perawatan pada komponen mesin sesuai *running hours* sangat dianjurkan agar kerja mesin menjadi optimal.
- 5.2.2. Untuk perusahaan pelayaran agar selalu memberikan arahan kepada masinis yang akan naik kapal mengenai kondisi mesin diatas kapal agar masalah yang akan ditangani dapat teratasi.
- 5.2.3. Dalam melakukan upaya untuk menangani permasalahan harus sesuai dengan *instruction manual book* (buku instruksi manual) agar kondisi mesin dalam keadaan baik dan dapat beroperasi dengan lancar.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman A. (2017). Bab 2:eprints undip. *Eprints.Undip.Ac.Id Bab2*.
http://eprints.undip.ac.id/60689/3/BAB_II.pdf
- Ahmad Muchlisin, Edy Warsopurnomo, & Suwondo. (2018). Faktor-Faktor Penyebab Retaknya Jacket Cooling Di Cylinder Main Engine Mt. Sei Pakning. *Dinamika Bahari*, 8(2), 2029–2044.
<https://doi.org/10.46484/db.v8i2.74>
- Bayu13K. (2015). *Perbedaan Densitas dan Viskositas*. Wowcang.Com.
<https://www.wowcang.com/2015/10/perbedaan-densitas-dan-viskositas.html>
- Darma, N. M., Supomo, H., & Nugroho, S. (2010). Analisa Kondisi Mesin Induk Kapal Dengan Aplikasi Metode Fuzzy Inference System. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XI*, 1–12.
- Dony A. N., Sumarno PS, & Fitri Kensiwi. (2017). Identifikasi Gangguan Katup Gas Buang Mesin Induk Di Mt. Martha Tender. *Dinamika Bahari*, 8(1), 1867–1885. <https://doi.org/10.46484/db.v8i1.63>
- Dylan. (2013). *Operational Information The Two Stroke Crosshead Engine The Stuffing Box*. 11 November.
http://www.marinediesels.info/2_stroke_engine_parts/stuffing_box.htm
- Fathun, M. P. (2020). *TEKNOLOGI DASAR OTOMOTIF*.
https://books.google.co.id/books?id=FJvnDwAAQBAJ&pg=PA83&dq=mesin+penggerak+utama&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwiT9Zn_6tLtAhUZgtgFH aYcAI4QuwUwB3oECAgQBw#v=onepage&q=mesin+penggerak+utama&f=false
- Ginting, M. (2015). PENGERTIAN MOTOR BAKAR. *Tinjauan Pustaka Bab 2*.
http://repository.uma.ac.id/bitstream/123456789/86/5/10.813.0013_file5.pdf
- Gunadarm, A. K. (2018). *Ternyata Mesin Diesel Juga Ada Yang 2 Tak*. 3 Mei.
<https://fastnlow.net/ternyata-mesin-diesel-juga-ada-yang-2->

- 11(1), 19–24. <https://doi.org/10.15294/jkomtek.v11i1.19751>
- Pratiwi, N. (2020). *Apa itu Viskositas, pengertian, jenis, contoh, dan pentingnya*. Apayangdimaksud.Com. <https://apayangdimaksud.com/viskositas/>
- Purjiyono, Ningrum Astriawati, P. S. s. (2019). Perawatan Sistem Pelumasan Mesin Utama Pada Kapal Km. Mutiara Sentosa Ii. *Teknovasi*, 06, 74–80.
- Raco. (2019). *Teknik Pengumpulan data dan pengamatan*. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.460>
- Redaksi, T. (2019). *Apa Pengertian, Fungsi dan Jenis Piston (Torak)*. 23 Februari. <http://seputarhobi.com/2019/02/23/apa-pengertian-fungsi-dan-jenis-piston-torak/>
- Rifai, A. A. (2012). *Elemen I Pegas*. 27 Mei. <https://fdokumen.com/document/tugas-elemen-mesin-i-pegas.html>
- Sarana, lumas multi. (2013). *Pengertian Pelumas*. Lumasmultisarana.Com. <https://www.lumasmultisarana.com/pengertian-pelumas/>
- Scharfstein, M., & Gaurf. (2013). Pengertian Flash point. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Schirmer, A. F. (2012). (19) 대한민국의특허청(kr) (12) 등록특허공보(b1) (51). 0679616(19), 1–10.
- Sholikhah, A. (2017). *STATISTIK DESKRIPTIF DALAM PENELITIAN KUALITATIF*. <https://doi.org/10.24090/KOMUNIKA.V10I2.953>
- sugiyono. (2016). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian*. [https://books.google.co.id/books?id=s-KOEAAAQBAJ&pg=PA148&dq=metodologi+penelitian+sugiyono+2016&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwiP8IWaza3uAhWGb30KHcqaDLgQ6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=metodologi penelitian sugiyono 2016&f=false](https://books.google.co.id/books?id=s-KOEAAAQBAJ&pg=PA148&dq=metodologi+penelitian+sugiyono+2016&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwiP8IWaza3uAhWGb30KHcqaDLgQ6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=metodologi%20penelitian%20sugiyono%202016&f=false)

- Sugiyono. (2015). *PENGERTIAN ANALISIS: Fungsi, Tujuan dan Jenis Jenis Analisa*. Salamadian.Com. <https://salamadian.com/pengertian-analisis/>
- Wahyu R, D. (2017). *Mengenal Total Base Number Pada Oli, Biar Paham Sob!* Gridoto.Com. <https://www.gridoto.com/read/221009272/mengenal-total-base-number-pada-oli-biar-paham-sob#:~:text=GridOto.com–Total Base Number,sulfonate%2C fenol%2C dan salisilat.>
- Zaky. (2020). *pengertian analisis menurut para ahli*. Zonareferenci.Com. <https://www.zonareferensi.com/pengertian-analisis-menurut-para-ahli-dan-secara-umum/>



LAMPIRAN 1

Tempat Wawancara : MT. Tirtasari

Waktu : Januari 2019

Narasumber : C/E Irwan



WAWANCARA 1

Penulis : “Selamat siang chief, izin bertanya apa yang menjadi penyebab *scraper ring* pada *stuffing box* dalam keadaan patah?”

Chief engineer : “Penyebab *scraper ring* pada *stuffing box* dalam keadaan patah adalah suplay minyak lumas berkurang karena pipa oli bocor”.

Penulis : “Apa dampak yang ditimbulkan akibat suplay minyak lumas berkurang karena pipa oli bocor yang menyebabkan *scraper ring* pada *stuffing box* dalam keadaan patah?”.

Chief engineer : “Dampak yang terjadi akibat dari suplay minyak lumas berkurang karena pipa oli bocor sehingga menyebabkan *scraper ring* pada *stuffing box* dalam keadaan patah yaitu kebocoran oli pada sistem, hal itu membuat pelumasan pada komponen *stuffing box* tidak sempurna dan membuat *scraper ring* panas”.

Penulis : “Ijin bertanya chief mengenai upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari suplay minyak lumas berkurang karena pipa oli bocor yang menyebabkan *scraper ring* pada *stuffing box* dalam keadaan patah?”.

Chief engineer : ”Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari dari suplay minyak lumas berkurang karena pipa oli bocor yang menyebabkan *scraper ring* pada *stuffing box* dalam keadaan patah yaitu melakukan penggantian pipa oli sistem yang bocor tersebut ”.

WAWANCARA 2

Penulis : “Ijin bertanya chief, apa yang menyebabkan *sealing ring* dalam keadaan aus?”

Chief engineer : “Penyebab *sealing ring* dalam keadaan aus adalah kualitas pada *sealing ring* rekondisi“.

Penulis : “Apa dampak dari faktor akibat kualitas pada *sealing ring* rekondisi yang menjadi penyebab *sealing ring* dalam keadaan aus?”

Chief engineer : “Dampak dari faktor akibat kualitas pada *sealing ring* rekondisi yang menjadi penyebab *sealing ring* dalam keadaan aus yaitu tidak maksimalnya kerja *sealing ring*”.

Penulis : “Ijin bertanya chief, mengapa *sealing ring* rekondisi dapat menyebabkan tidak maksimalnya kerja *sealing ring*?”

Chief engineer : “Karena dampak dari faktor akibat kualitas *sealing ring* rekondisi akan berakibat pada fungsi dari *sealing ring* menjadi kurang optimal yang menjadi penyebab kurang maksimalnya kerja *sealing ring*. Dapat diketahui bahwa barang rekondisi yaitu barang rusak dan diperbaiki dibengkel, jika *sealing ring* tersebut sudah rekondisi yang terjadi fungsi dari *sealing ring* untuk menjaga dan menahan kebocoran gas dan oli jadi kurang maksimal, hal ini akan ada sedikit kebocoran dibanding dengan *sealing ring* yang baru “.

Penulis : “Upaya apa yang dapat dilakukan untuk menangani dampak dari kualitas *sealing ring* rekondisi yang dapat menyebabkan bocornya *sealing ring* dalam keadaan aus?”.

Chief engineer : “Upaya yang dapat dilakukan yaitu melakukan penggantian *sealing ring* yang baru”.

WAWANCARA 3

Penulis : “Ijin bertanya chief, apa yang menyebabkan viskositas oli naik?”

Chief engineer : “Penyebab *sealing ring* dalam keadaan aus adalah penyumbatan *heater oil* “.

Penulis : “Apa dampak dari faktor akibat penyumbatan *heater oil* yang menjadi penyebab viskositas oli naik?”

Chief engineer : “Dampak dari faktor akibat penyumbatan *heater oil* yang menjadi penyebab viskositas oli naik yaitu temperatur oli turun”.

Penulis : “Upaya apa yang dapat dilakukan untuk menangani dampak dari penyumbatan *heater oli* yang dapat menyebabkan temperatur oli turun?”.

Chief engineer : “Upaya yang dapat dilakukan yaitu melakukan pembersihan *heater oil* agar oli yang masuk lancar”.



LAMPIRAN 2

Tempat Wawancara : MT. Tirtasari

Waktu : Februari 2019 – Juni 2019

Narasumber : 2/E Isuadi Sinaga



WAWANCARA 1

Penulis : “Bas mohon izin bertanya mengenai apa yang menjadi penyebab *scraper ring* dalam keadaan patah?”.

Masinis dua : “Penyebab *scraper ring* dalam keadaan patah adalah pemasangan *scraper ring* tidak sesuai *instruction manual book*”.

Penulis : “Ijin bertanya bas, apa dampak yang ditimbulkan akibat pemasangan *scraper ring* tidak sesuai *instruction manual book*?”.

Masinis dua : “Dampak yang ditimbulkan akibat pemasangan *scraper ring* tidak sesuai *instruction manual book* yaitu jarak antar *scraper ring* tidak sesuai *instruction manual book*”.

Penulis : “Mengapa pemasangan *scraper ring* tidak sesuai *instruction manual book* berdampak jarak antar *scraper ring* tidak sesuai *instruction manual book*?”.

Masinis dua : “Pemasangan *scraper ring* tidak sesuai *instruction manual book* berdampak jarak antar *scraper ring* tidak sesuai

instruction manual book, dimana *instruction manual book* ini dibuat oleh maker sudah memiliki ketentuan-ketentuan tiap perhitungan pada suatu komponen, jika pemasangan tidak tidak berpedoman *instruction manual book* maka jarak antar *scraper ring* akan berbeda”.

Penulis : “Ijin bertanya bas tentang upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari pemasangan *scraper ring* tidak sesuai *instruction manual book* sehingga menyebabkan jarak antar *scraper ring* tidak sesuai *instruction manual book*?”.

Masinis dua : “Upaya yang dilakukan untuk mengatasi dampak dari pemasangan *scraper ring* tidak sesuai *instruction manual book* yaitu melakukan penyetelan jarak antar *scraper ring* sesuai *instruction manual book*”.

WAWANCARA 2

Penulis : “Ijin bertanya bas, apa yang menyebabkan *scraper ring* dalam keadaan patah?”.

Masinis dua : “Penyebab *scraper ring* dalam keadaan patah yaitu *scraper ring* tidak sesuai standar kapal”.

Penulis : “Lalu apa bas dampak yang ditimbulkan dari *scraper ring* tidak sesuai standar kapal yang menyebabkan *scraper ring* dalam keadaan patah?”

Masinis dua : “Dampak yang ditimbulkan dari *scraper ring* tidak sesuai standar kapal yang menyebabkan *scraper ring* dalam keadaan patah adalah masa pakai pada *scraper ring* lebih pendek”.

Penulis : “Mengapa dari *scraper ring* tidak sesuai standar kapal menyebabkan *scraper ring* dalam keadaan patah bas?”

Masinis dua : “Karena Dari segi perbedaan tersebut pasti spesifikasi dari *scraper ring* juga berbeda, maka dari itu dampak dari *scraper ring* tidak sesuai standar kapal yaitu masa pakai *scraper ring* lebih pendek. Hal ini jika dibiarkan *scraper ring* patah jika tidak selalu melihat *running hours* komponen mesin”.

Penulis : “Ijin bas, lalu upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari *scraper ring* tidak sesuai standar kapal menyebabkan *scraper ring* dalam keadaan patah?”

Masinis dua : “Upaya untuk mengatasi dampak dari dari *scraper ring* tidak sesuai standar kapal menyebabkan *scraper ring* dalam keadaan patah yaitu penggantian *scraper ring* sesuai standar kapal”.

WAWANCARA 3

Penulis : “Selamat sore bas, ijin bertanya apa yang menyebabkan *sealing ring* dalam keadaan aus?”

Masinis dua : “Penyebab bocornya *sealing ring* dalam keadaan aus yaitu jam kerja *sealing ring over*”.

Penulis : “Lalu, apa dampak yang ditimbulkan dari jam kerja *sealing ring over* yang menyebabkan *sealing ring* dalam keadaan aus?”

Masinis dua : “Dampak yang ditimbulkan dari jam kerja *sealing ring over* menyebabkan *sealing ring* dalam keadaan aus adalah oli *stuffing box* naik ke ruang bilas”.

Penulis : “Mengapa dari jam kerja *sealing ring over* menyebabkan oli *stuffing box* naik ke ruang bilas sehingga *sealing ring* dalam keadaan aus?”

Masinis dua : “Karena jam kerja *sealing ring over* tersebut udah saat nya diganti, maka dari itu berdampak oli *stuffing box* naik ke ruang bilas. *Sealing ring* adalah komponen yang berada pada *stuffing box* yang berfungsi untuk menjaga atau mengontrol kebocoran gas maupun oli yang melewati *piston rod* dan komponen ini berpengaruh langsung dengan *scraper ring*”.

Penulis : “Ijin bas, upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak jam kerja *sealing ring over* menyebabkan oli *stuffing box* naik ke ruang bilas sehingga *sealing ring* dalam keadaan aus?”

Masinis dua : “Upaya untuk mengatasi dampak jam kerja *sealing ring over* menyebabkan oli *stuffing box* naik ke ruang bilas sehingga *sealing ring* dalam keadaan aus yaitu Melaksanakan

penggantian *sealing ring* sesuai *running hours* pada *plan maintenance system*”.

WAWANCARA 4

Penulis : “Selamat pagi bas, ijin bertanya apa yang menyebabkan *sealing ring* dalam keadaan aus?”

Masinis dua : “Penyebab bocornya *sealing ring* dalam keadaan aus yaitu pemasangan *spring sealing ring* tidak sesuai dengan *instruction manual book*”.

Penulis : “Lalu, apa dampak yang ditimbulkan dari pemasangan *spring sealing ring* tidak sesuai dengan *instruction manual book* yang menyebabkan *sealing ring* dalam keadaan aus?”

Masinis dua : “Dampak yang ditimbulkan dari pemasangan *spring sealing ring* tidak sesuai dengan *instruction manual book* menyebabkan *sealing ring* dalam keadaan aus adalah luka goresan pada *piston rod*”.

Penulis : “Mengapa dari pemasangan *spring sealing ring* tidak sesuai dengan *instruction manual book* menyebabkan luka goresan pada *piston rod* sehingga *sealing ring* dalam keadaan aus?”

Masinis dua : “Karena fungsi *spring* pada *sealing ring* disini untuk mengikat. Sesuai *instruction manual book* ketegangan *spring* memiliki ukuran, apabila dipasang tidak sesuai *instruction manual book* bisa dipastikan salah dalam pemasangan pada *sealing*

ring dan membuat salah satu *sealing ring* menjadi kencang. Dari kejadian tersebut *sealing ring* menjadi macet dan menyebabkan luka goresan pada *piston rod*".

Penulis : "Ijin bas, upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak pemasangan *spring sealing ring* tidak sesuai dengan *instruction manual book* menyebabkan luka goresan pada *piston rod* sehingga *sealing ring* dalam keadaan aus?"

Masinis dua : "Upaya untuk mengatasi dampak jam kerja *sealing ring over* menyebabkan *sealing ring* tidak dapat bekerja dengan maksimal sehingga *sealing ring* dalam keadaan aus yaitu Melaksanakan pemasangan *spring sealing ring* sesuai dengan *instruction manual book*".

WAWANCARA 5

Penulis : "Selamat pagi bas, ijin bertanya apa yang menyebabkan viskositas oli naik?"

Masinis dua : "Penyebab viskositas oli naik yaitu *bowl disk* pada purifier kotor".

Penulis : "Lalu, apa dampak yang ditimbulkan dari *bowl disk* pada purifier kotor yang menyebabkan oli masih bercampur residu?"

Masinis dua : “Dampak yang ditimbulkan dari *bowl disk* pada *purifier* kotor yang menyebabkan oli masih bercampur residu sehingga viskositas oli naik”.

Penulis : “Mengapa dari *bowl disk* pada *purifier* kotor yang menyebabkan oli masih bercampur residu sehingga viskositas oli naik bas?”

Masinis dua : “Hal itu dapat terjadi karena *bowl disk* pada *purifier* saat memutar dan memisahkan oli dengan kotoran dan air kurang maksimal, proses memisahkan ini berdasarkan density, jika pada *bowl disk* kotor maka oli yang bercampur dengan kotoran, kotoran saat melewati proses ini masih terbawa dan masuk ke sump tank dan bila di diamkan pada sumptank akan terjadi penumpukan endapan kotoran”.

Penulis : “Ijin bas, upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak *bowl disk* pada *purifier* kotor yang menyebabkan oli masih bercampur residu sehingga viskositas oli naik?”

Masinis dua : “Upaya untuk mengatasi dampak *bowl disk* pada *purifier* kotor yang menyebabkan oli masih bercampur residu sehingga viskositas oli naik yaitu melaksanakan pembersihan pada *bowl disk purifier*”.

LAMPIRAN 3

Kuisisioner USG

LAMPIRAN 3 KUISISIONER USG

Analisis kebocora *stuffing box* mesin diesel penggerak utama
di MT. Tirtasari

Nama responden : (Nama)

Tanda Tangan :



Jabatan Responden : C/B

Penilaian kondisi

Keterangan :

Angka	Pernyataan
5	SangatPenting
4	Penting
3	Netral
2	TidakPenting
1	SangatTidakPenting

U = Semakin mendesak semakin tinggi nilainya
S = Semakin serius semakin tinggi nilainya
G = Semakin berkembang masalah semakin tinggi nilainya

Responden dimohon untuk menilai tingkat permasalahan dari faktor-faktor penyebab kebocoran *stuffing box* mesin diesel utama di MT. Tirtasari.

NO	PRIORITAS MASALAH	Penilaian		
		U	S	G
1	Pemasangan <i>scraper ring</i> tidak sesuai <i>instruction manual book</i>	3	3	5
2	Suplay minyak lumas berkurang	3	4	3
3	<i>Scraper ring</i> tidak sesuai standar kapal	4	4	2
4	Jam kerja <i>sealing ring over</i>	5	4	4
5	Pemasangan <i>spring sealing ring</i> tidak sesuai dengan <i>instruction manual book</i>	3	5	3
6	Kualitas <i>sealing ring</i> rekondisi	4	5	3
7	Penyumbatan <i>heater oil</i>	3	3	3
8	<i>Bowl disk</i> pada <i>purifier</i> kotor	5	4	5

A
C

LAMPIRAN 3 KUISISIONER USG

Analisis kebocora *stuffing box* mesin diesel penggerak utama
di MT. Tirtasari

Nama responden : Isuadi Singga

Tanda Tangan :



Jabatan Responden : C/B

Penilaian kondisi

Keterangan :

Angka	Pernyataan
5	SangatPenting
4	Penting
3	Netral
2	TidakPenting
1	SangatTidakPenting

U = Semakin mendesak semakin tinggi nilainya
S = Semakin serius semakin tinggi nilainya
G = Semakin berkembang masalah semakin tinggi nilainya

Responden dimohon untuk menilai tingkat permasalahan dari faktor-faktor penyebab kebocoran *stuffing box* mesin diesel utama di MT. Tirtasari.

NO	PRIORITAS MASALAH	Penilaian		
		U	S	G
1	Pemasangan <i>scraper ring</i> tidak sesuai <i>instruction manual book</i>	3	5	3
2	Suplay minyak lumas berkurang	5	2	3
3	<i>Scraper ring</i> tidak sesuai standar kapal	4	5	2
4	Jam kerja <i>sealing ring over</i>	4	5	2
5	Pemasangan <i>spring sealing ring</i> tidak sesuai dengan <i>instruction manual book</i>	3	5	3
6	Kualitas <i>sealing ring</i> rekondisi	4	5	3
7	Penyumbatan <i>heater oil</i>	3	3	3
8	<i>Bowl disk</i> pada <i>purifier</i> kotor	5	5	4

A
C

LAMPIRAN 4

SHIP PARTICULAR

SHIP'S NAME / CALL SIGN : MT. TIRTASARI / PMVH

PORT OF REGISTRY : JAKARTA

OFFICIAL / IMO NUMBER : 2009 Pst No. 5701 / L /
9151125

MMSI NUMBER : 525007028

AAIC : GB 08

INMARSAT-C TLX : 582/583-456 436 040

INMARSAT-C E-MAIL : 456436040@ln.mail.com.sg

INMARSAT-M TLP : +870773234444

INMARSAT-M FAX : 870783158247

FLEET BROADBAND AMOS E-MAIL : mt.tirtasari@amos
connect.com OWNER : PT. GEMILANG

BINA LINTAS TIRTA

CLASS : N/K (NS TANKER,
MOLASES OR OIL FLASH POINTBELLOW 60°C
AND CHEMICAL TYPE II,III)MNS*& BKI CLASS

D.W.T / G.R.T / N.R.T : 5877.6 TONS / 3752
TONS / 1744 TONS

L.O.A / L.B.P : 99.900 METERS / 93.900
METERS

LENGTH (REGISTERED) : 93.970 METERS

BREADTH (MOULDED) : 16.500 METERS
 DEPTH (MOULDED) : 8.525 METERS
 HEIGHT FROM KEEL : 32.000 METERS
 LIGHT DRAUGHT : 1.990 METERS
 LIGHT WEIGHT : 2,089.180 TONS

LOAD LINE	DRAUGHT	FREEBOARD	DISPLACEMENT	DEADWEIGHT
TROPICAL FRESH	6.608M	1.717 METERS	7,966.640 TONS	5,877.460 TONS
FRESH WATER (F)	6.608M	1.717 METERS	7,966.640 TONS	5,877.610 TONS
TROPICAL (T)	6.608M	1.861 METERS	7,966.640 TONS	5,877.610 TONS
SUMMER (S)	6.608M	1.861 METERS	7,966.640 TONS	5,877.610 TONS
WINTER (W)	6.608M	2000 METERS	7,775.790 TONS	5,866.610 TONS
WINTER NORTH ATLANTIC	6.608M	2050 METERS	7,707.360 TONS	5,877.180 TONS

F.W ALLOWANCE : 12.5 CM
 T.P.C : 13.000 MT
 COMPLEMENT : 23 PERSONS
 TYPE & NO. MAIN ENGINE : MAN B&W 6L35MC
 TYPE DIESEL ENGINE
 (x1SET),3800 PS x 181.5
 RPM

LAMPIRAN 5

NAME OF VESSEL		VIRBERTAAS		FLAG	INDONESIA		TWO NO	REGIS	
CALL SIGN		PMVH		TYPE	CHEMICAL TANKER		GT / NET	2581744	
SN	CREW NO	NAME	RANK	NATIONALITY	DATE		PASSPORT NO	SEAMAN BOOK NO	COC
					DOB	JOIN ON			
					PLACE OF BIRTH	SEEN ON PROJECTION	EXPIRY		
1	D-004	IRWAN RYAZI KENDIK	Master	Indonesia	30-Nov-1975	23-Jun-2019	B 9032701	F 158827	ANT - I
2	D-0078	RAMBANG DWICHO	On Officer	Indonesia	10-Feb-1973	15-May-2019	G 2158564	E 139302	ANT - I
3	D-0089	PRABOWO ENGGR PRABETYO	3rd Officer	Indonesia	8-Sep-1980	7-Jun-2019	B 4039691	E 139142	ANT - II
4	D-0028	YOSI SUGAMA PRAJA KUSUMA	3rd Officer	Indonesia	3-Jul-1983	1-Mar-2019	H 8177648	B 052085	ANT - II
5	E-010	IRWAN	CA Engineer	Indonesia	14-Apr-1975	23-Jun-2019	B 0077630	F 012445	ATT - I
6	E-110	ISLAMI BHWACA	2nd Engineer	Indonesia	23-Oct-1982	25-Nov-2018	D 1507418	C 039059	ATT - II
7	E-074	IK RUFHMAT	3rd Engineer	Indonesia	19-Feb-1979	15-May-2018	B 2422890	D 033003	ATT - II
8	E-030	ISAM SUTODJO	4th Engineer	Indonesia	28-Nov-1991	17-Jan-2019	C 1877298	C 088287	ATT - III
9	D-0118	HERMANTO JAMBUS PADANG	PM/MT	Indonesia	5-Nov-1983	15-Feb-2019	B 4331890	E 037574	ABLE BODY
10	D-0044	MURUL JAMAL	QM-A	Indonesia	18-Sep-1977	31-Apr-2019	C 2872787	C 085473	ABLE BODY
11	D-0106	SUNJOYO TRI LAKRONO	QM-B	Indonesia	19-May-1990	15-May-2019	C 1891348	C 059187	ABLE BODY
12	D-0090	RONALDI PUTRA	QM-C	Indonesia	9-Jun-1990	19-May-2019	B 7102030	F 218668	ABLE BODY
13	E-052	ALFAN AMRIAGUS	Officer No. 1	Indonesia	2-Aug-1989	8-Oct-2018	B 8035251	F 022273	ABLE ENGINE
14	E-001	LEONARDO MARULI THMPUSOLI	Officer-A	Indonesia	29-Jul-1978	20-Feb-2019	G 8762378	H 034546	ABLE ENGINE
15	E-007	MURALI	Officer-B	Indonesia	11-Aug-1982	23-Jun-2018	B 8002548	F 016680	ABLE ENGINE
16	E-013	ALI RENEL	Officer-C	Indonesia	24-Jan-1970	15-May-2019	B 8008583	D 060577	ABLE ENGINE
17	C-008	HASBI ASHARI	CA Cook	Indonesia	6-Jun-1978	29-Nov-2018	C 2102223	C 083361	ABLE ENGINE
18	D-0188	SAPRI	Midcoy	Indonesia	26-Oct-1987	21-Apr-2019	B 8180347	D 074108	ABLE ENGINE
19	D-004	LUTRIALI SULISTIA	CADET A	Indonesia	25-Sep-1987	26-Aug-2018	C 0212621	F 136977	SEI
20	D-0037	MUHAMMAD KHARISMA HAKIM	CADET B	Indonesia	9-Feb-1988	24-Aug-2018	C 0125386	F 120796	SEI
21	E-006	DICK HARTONO	SCALE 1	Indonesia	9-Jan-1986	24-Aug-2018	C 0104733		



CREW LIST



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Didik Hartono
2. Tempat, Tanggal Lahir : Pemalang, 09 Januari 1998
3. NIT : 531611206050 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : B⁺
7. Alamat : Jetis rt 01 rw 09 Jombor, Bendosari, Sukoharjo
8. Nama Orang Tua
 - Ayah : Sarbani
 - Ibu : Rusniti
9. Alamat : Jetis rt 01 rw 09 Jombor, Bendosari, Sukoharjo
10. Riwayat Pendidikan
 - SD : SDN 01 Jombor Sukoharjo, tahun 2004-2010
 - SMP : SMPN 03 Sukoharjo, tahun 2010-2013
 - SMA : SMK Muhammadiyah 01 Sukoharjo, tahun 2013-2016
 - Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2016-sekarang
11. Praktek Laut
 - Perusahaan : PT. TOPAZ MARITIME
 - Nama Kapal : MT. Tirtasari
 - Masa Layar : 24 Agustus 2018- 06 September 2019

