



ANALISIS MENURUNNYA PERFORMA PADA *OILY WATER SEPARATOR* GUNA KELANCARAN PEMISAHAN LIMBAH GOT DI MV. MERATUS BANJAR 1

SKRIPSI

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

Oleh:

RAGIL LINGGAR TRIATMOJO

551811226696 T

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

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS MENURUNNYA PERFORMA PADA *OILY WATER* *SEPARATOR* GUNA KELANCARAN PEMISAHAN LIMBAH GOT DI MV. MERATUS BANJAR 1

Disusun Oleh:

RAGIL LINGGAR TRIATMOJO

551811226696 T

Telah disetujui dan diterima selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,

Dosen Pembimbing I
Materi



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

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19730331 2006041 001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan




IMAM SAFIL, S.SiT., M.Si

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19771222 2005021 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika



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

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis menurunnya performa pada *oily water separator* guna kelancaran proses pemisahan limbah got di MV. Meratus Banjar 1”

Nama : Ragil Linggar Triatmojo

NIT : 551811226696 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Program Studi
Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari.....tanggal.....2023

Semarang, 2023

PENGUJI

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



Penguji II : **Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T., M.Mar.E**
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19730331 2006041 001



Penguji III : **Drs. SUHARTO, M.T.**
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19661219 1994031 001



Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. TRI CAHYADI, M.H., M.Mar.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 197307041998031001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ragil Linggar Triatmojo

NIT : 551811226696 T

Program Studi : Teknika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Analisis Menurunnya performa pada *oily water separator* guna kelancaran proses pemisahan limbah got di MV. Meratus Banjar 1” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang,

2023

Yang menyatakan,



RAGIL LINGGAR TRIATMOJO

NIT. 551811226696 T

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

1. "Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu."
(Abi bin Abi Thalib)
2. "Kita boleh saja kecewa dengan apa yang telah terjadi, tetapi jangan pernah kehilangan harapan untuk masa depan yang lebih baik" (Bambang Pamungkas)
3. "Perjalanan seribu mil dimulai dengan satu langkah" (Lao Tzu)



Persembahan:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Seno dan Ibu Sulipah atas perjuangan dan kasih sayang yang tidak terbatas dan doa restunya.
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E selaku dosen pembimbing I.
3. Bapak Imam Safii, S.SiT., M.Si. selaku dosen pembimbing II.

PRAKATA

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah S.W.T yang telah melimpahkan riski dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis menurunnya performa pada *oily water separator* guna kelancaran proses pemisahan limbah got di MV. Banjar 1”. Sebelum penyusunan skripsi ini, penulis telah melaksanakan tugas praktek laut (PRALA) selam kurang lebih 12 bulan di kapal MV. Banjar 1,

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang dilakukan penulis untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel.) di bidang keteknikaan program Diploma IV tahun ajaran 2022-2023 Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

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

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

1. Bapak Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E selaku dosen pembimbing I
4. Bapak Imam Safii, S.SiT., M.Si₂ selaku dosen pembimbing II

5. Para dosen pengajar yang telah memberikan pengetahuan kepada penulis selama pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan motivasi dan doa
7. PT. Meratus Line yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan praktek dan penelitian di atas kapal.
8. Seluruh crew kapal MV. Banjar 1 yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
9. Rekan-rekan taruna Periode 97 yang telah berjuang bersama di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan baik berupa material maupun spiritual sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan benar.

Tiada yang dapat penulis berikan kepada beliau dan semua pihak yang telah membantu, semoga Allah melimpahkan rahmat-Nya kepada mereka semua. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah wawasan bagi penulis dan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 2023

Penulis,

RAGIL LINGGAR TRAIATMOJO

NIT. 551811216696 T

ABSTRAKSI

Ragil Linggar Triatmojo, NIT. 551811226696 T, 2023 “*Analisis Menurunnya performa Pada Oily water Separator Guna Kelancaran Proses Pemisahan Limbah Got Di MV. Banjar 1 Dengan Metode Fishbone*” Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E Pembimbing II: Imam Safii, S.SiT., M.Si

Oily water separator adalah suatu alat yang berfungsi untuk memisahkan air dan *bilge* menggunakan prinsip perbedaan berat jenis dan penyaringan, sehingga kadar minyak yang keluar tidak melebihi 15 ppm. *Oily water separator* berguna untuk memenuhi persyaratan MARPOL 73/78 *annex 1* untuk mencegah terjadinya pencemaran air laut yang disebabkan pembuangan limbah got oleh kapal yang membahayakan kehidupan lingkungan laut beserta ekosistemnya, pada saat praktek laut peneliti menemukan permasalahan yaitu waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator* hal itu dibuktikan pada saat pembuangan air yang seharusnya 1 m³ per jam menjadi 3 jam.

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam skripsi ini adalah metode diskriptif kualitatif dengan teknik analisis data *fishbone*. *Fishbone* berbentuk menyerupai kerangka tulang ikan. *Fishbone* disebut dengan diagram *cause and effect* untuk mengetahui hubungan sebab akibat dari faktor penyebab, faktor tersebut terdiri dari faktor mesin, material, manusia, metode, dan *environment*. Faktor tersebut digunakan untuk menganalisis penyebab, dampak yang ditimbulkan serta upaya yang dilakukan untuk mencegah menurunnya performa yang di akibatkan waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator* Di MV. Banjar 1.

Hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menurunnya performa yang di akibatkan waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator* Di MV. Banjar 1. disebabkan oleh tekanan *bilge pump* rendah karena *bearing* motor yang aus, filter *oily water separator stage 1* yang kotor, *overboard valve* tidak kedap air, berdampak pada kapasitas *bilge* yang masuk *oily water separator* tidak sesuai spesifikasi, *bilge* yang dialirkan dari *bilge tank* menuju *oily water separator* sangat sedikit dan penyaringan *bilge* di *oily water separator* terlalu lama dan air yang di alirkan menuju *overboard valve* terhambat. Untuk mengatasi faktor-faktor tersebut dapat dilakukan dengan mengganti *bearing* motor yang aus, pembersihan filter *oily water separator*, penggantian *overboard valve*, dan melakukan perawatan pada *oily water separator* sesuai *manual book*.

Kata Kunci: *Oily water separator*, *fishbone*, pemisahan limbah got.

ABSTRACT

Ragil Linggar Triatmojo, NIT. 551811226693 T, 2023 " *Analysis of Declining Performance in Oily Water Separator for Smooth Waste Separation Process in MV. Banjar 1 With Fishbone Method* "Diploma IV Program, Teknika, Marchan Marine Polytechnic Of Semarang, Supervisor I: Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar. Supervisor II: Imam Safii, S.SiT., M.Si

Oily water separator is a tool that functions to separate water and ship hull using the principle of difference in specific gravity and filtering, so that the oil content that comes out does not exceed 15 ppm. The oily water separator is useful for fulfilling the requirements of MARPOL 73/78 attachment 1 to prevent seawater pollution caused by the disposal of waste obtained by ships which endangers the life of the marine environment and its ecosystem. oily this was proven when the discharge of water which should have been 1 m³ per hour became 3 hours.

The research method that the writer uses in this thesis is a qualitative descriptive method with fishbone data analysis techniques. Fishbone shaped like a fish bone skeleton. Fishbone is called a causal diagram to determine the causal relationship of the causal factors, these factors consist of machine, material, human, method, and environmental factors. These factors are used to analyze the causes, impacts and efforts made to prevent performance degradation caused by too long operating time on Oily Water Separator in MV. Banjar 1.

The results of the research conducted, can be interpreted that the decrease in performance is caused by too long operating time on the Oily Water Separator in MV. Banjar 1. caused by low bilge pump pressure due to worn motor bearings, dirty stage 1 oil separator filter, overboard valve not airtight, impacting the capacity of the bilge entering the oil separator not according to specifications, bilge flowing from the bilge tank to the separator very little oily water and gastric filtering in the oily water separator for too long and the air flowing to the overboard valve is obstructed. To overcome these factors can be done by replacing worn motor bearings, cleaning the oil water separator filter, replacing the overboard valve, and carrying out maintenance on the oil water separator according to the manual book.

Keywords: Oily water separator, fishbone, provision of obtained waste.

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAKSI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Hasil Penelitian	
BAB II KAJIAN TEORI	7
A. Deskripsi Teori	7
B. Kerangka Pikir Penelitian	29

BAB III METODE PENELITIAN.....	31
A. Metode Penelitian	31
B. Tempat Penelitian	33
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan	34
D. Teknik Pengumpulan Data.....	35
E. Instrumen Penelitian	38
F. Teknik Analisis Data Penelitian	38
G. Pengujian Keabsahan Data	44
BAB IV HASIL PENELITIAN	45
A. Gambaran Konteks Penelitian	45
B. Deskripsi Data.....	46
C. Temuan	56
D. Pembahasan Hasil Masalah	63
BAB V PENUTUP.....	70
A. Simpulan.....	70
B. Keterbatasan Penelitian.....	71
C. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	75
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 : Tabel 4.1 <i>Ship Particular</i> MV. Banjar 1.....	47
Tabel 4. 2 : <i>Logbook</i> perawatan dan perbaikan OWS di MV Banjar 1	53
Tabel 4. 3 : Spesifikasi <i>Oily Water Separator</i>	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 : <i>Special area</i>	11
Gambar 2. 2 : <i>Oily Water Separator</i>	18
Gambar 2. 3 : <i>Gravity Separation Chamber</i>	20
Gambar 2. 4 : <i>Fine separation Chamber</i>	21
Gambar 2. 5 : <i>Filter Chamber</i>	22
Gambar 2. 6 : <i>Emulsion Separation Chamber</i>	22
Gambar 2. 7 : <i>Coalescer</i>	23
Gambar 2. 8 : <i>PPM oil contem meter</i>	24
Gambar 2. 9 : <i>Bilge Pump</i>	25
Gambar 2.10: <i>Electric heater</i>	26
Gambar 2. 11: <i>3 Way Valve</i>	26
Gambar 2. 12: <i>Prinsip kerja oily water separator</i>	27
Gambar 2. 13: <i>Kerangka Pemikiran</i>	30
Gambar 3. 1 : <i>Diagram Fishbone</i>	42
Gambar 4. 1 : <i>Meratus line office</i>	46
Gambar 4. 2 : <i>MV. Meratus Banjar 1</i>	49
Gambar 4. 3 : <i>Oily water separator</i>	50
Gambar 4. 4 : <i>Pressure gauge bilge pump</i>	57
Gambar 4. 5 : <i>Bearing bilge pump aus</i>	58
Gambar 4. 6 : <i>Filter oily water separator stage 1 kotor</i>	59
Gambar 4. 7 : <i>Kebocoran overboard valve</i>	61
Gambar 4. 8 : <i>Pergantian bearing bilge pump</i>	66

Gambar 4. 9 : Pembersihan filter *oily water separator*..... 67

Gambar 4.10: *Test pressure overboard valve*. 68

Gambar 4.11: *Pressure gauge* menunjukkan 0 mpa saat *pressure test*.....68

Gambar 4.12: *Hydraulic test*. dan pemasangan *overboard valve* yang baru.....69



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Transkrip Wawancara	75
Lampiran 2: <i>Ship particular</i>	78
Lampiran 3: <i>Crew Lis</i>	80
Lampiran 4: <i>Catatan Engineer prosedur pengoperasian oily water separator</i> ..	81
Lampiran 5: <i>Instruction manual book</i>	82
Lampiran 6: <i>Data Main Engine</i>	83
Lampiran 7: <i>Oil Record Book</i>	86



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kekhawatiran akan meningkatnya jumlah kapal terkait dengan kemungkinan timbulnya pencemaran laut disebabkan oleh sebagian besar limbah yang berasal dari aktivitas mesin di kapal. Menurut Purwanto AMK. B dan DSR. Herry Gianto (1978), ditemukan bahwa di dalam ruang mesin kapal terdapat *main engine* dan *aux. engine*, yang sering mengalami kebocoran dan menghasilkan limbah yang disebut *bilge*. *Bilge* ini merupakan sumber potensial pencemaran di lingkungan laut karena mengandung Air tawar, minyak pelumas, lumpur dari minyak pelumas, air laut, bahan bakar, dan lumpur dari bahan bakar mengalir ke tangki *bilge* untuk dikumpulkan akibat kebocoran tersebut.

Pembuangan langsung *bilge* ke laut tanpa mengikuti prosedur penanganan dan regulasi yang ditetapkan dapat menyebabkan pencemaran dan kerusakan pada ekosistem laut. Aturan tersebut ditegaskan oleh MARPOL 73/78 *Annex 1*, yang bertujuan untuk mencegah pencemaran minyak dan menetapkan zona-zona laut yang dilarang untuk pembuangan minyak kotor secara sembarangan. Untuk menghindari dampak buruk ini, Semua kapal tanker dengan ukuran lebih besar dari 150 GRT (kecuali dua kapal tanker dengan ukuran lebih besar dari 400 GRT) harus dilengkapi dengan perangkat mesin yang disebut *Oily Water Separator*. *Oily Water Separator* adalah perangkat mesin yang berfungsi untuk memisahkan air dan *bilge* pada

perangkat ini, digunakan prinsip berat jenis atau *specific gravity* serta proses penyaringan. Hal ini bertujuan agar kandungan minyak yang keluar dari perangkat tidak melebihi batas 15 ppm (*part per million*). Jika kandungan minyak masih melebihi batas tersebut, maka limbah akan dialirkan kembali ke *bilge tank* untuk diolah atau diproses ulang agar sesuai dengan standar yang ditetapkan. Dengan adanya *Oily Water Separator* dan pematuhan terhadap peraturan MARPOL 73/78 Annex 1, diharapkan pencemaran minyak dari pembuangan *bilge* dapat diminimalisir dan lingkungan laut tetap terlindungi.

Selama melakukan praktek laut di kapal MV. Banjar 1 selama sekitar 1 tahun, penulis mengamati bahwa penggunaan *oily water separator* berhasil mengurangi jumlah *bilge* yang terdapat di kamar mesin. Namun, saat kapal berlayar, terjadi alarm yang menyala, dan *engineer* segera menindaklanjutinya dengan turun ke kamar mesin untuk mematikan alarm dan melakukan pemeriksaan. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa alarm berbunyi karena *bilge tank* telah mencapai level tinggi (*high level*). Secara umum, *bilge tank* akan menjadi penuh jika ada kebocoran dari permesinan kapal. Untuk mengatasi masalah tersebut, *engineer* melakukan pengoperasian *oily water separator* untuk memompakan air dari *bilge tank* ke *overboard valve* (katup pembuangan ke laut).

Sebelum melakukan proses pembuangan, *engineer* melakukan pemeriksaan *sounder* di *bilge tank* untuk mengetahui volume *bilge water* yang akan dibuang dan sisa volume yang masih ada di dalam *bilge tank*. Informasi ini dicatat dalam *Oil Record Book*, yang merupakan catatan resmi untuk

pengelolaan limbah minyak di kapal. Biasanya, *oily water separator* dapat membuang air sebanyak 1 m^3 dalam waktu 1 jam secara normal, yang membantu mengatasi masalah *bilge* yang berlebihan dan memastikan proses pembuangan sesuai dengan peraturan dan standar lingkungan. Penggunaan *oily water separator* adalah tindakan penting dan berperan dalam menjaga kelestarian lingkungan laut dan mematuhi peraturan internasional untuk mencegah pencemaran minyak di laut. Dengan pengoperasian yang tepat dan pencatatan yang akurat, kapal dapat mengelola limbahnya dengan lebih efisien dan bertanggung jawab terhadap lingkungan laut yang berharga.

Pada kenyataannya, selama proses berlangsung, tingkat pengurangan volume dari *bilge tank* tidak sesuai dengan spesifikasi yang seharusnya, hanya sekitar 0.03 m^3 per jam atau membutuhkan waktu 3 jam untuk membuang air sebanyak 1 m^3 . Faktor ini dapat dilihat melalui pengukuran secara rutin menggunakan sounder, yang berakibat pada aktivasi alarm tingkat tinggi di tangki *bilge*. Kejadian ini mengharuskan *engineer* dan *oiler* bekerja lembur untuk perbaikan mendesak, yang mengganggu waktu istirahat kru. Lebih lanjut, insiden ini juga menghambat kedatangan kapal karena mesin *oily water separator* hanya dapat dioperasikan dengan jarak minimal 12 mil dari pantai atau tepi daratan. Berdasarkan perbedaan antara teori, peran, dan kejadian yang terjadi dalam pengoperasian *oily water separator*, serta dampak-dampak yang ditimbulkannya, penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul. "Analisis Menurunnya Performa Pada *Oily Water Separator* Guna Kelancaran Proses Pemisahan Limbah Got di MV. Meratus Banjar 1".

B. Fokus Penelitian

Kegunaan dari fokus penelitian adalah supaya penulis tidak terfokus pada data yang sudah diperoleh di tempat (Sugiyono, 2019). Pembatasan dalam penelitian kualitatif lebih didasarkan pada tingkat kepentingan, urgensi, dan reabilitas dari masalah yang akan dipecahkan dalam penelitian. Hal ini, akan difokuskan pada analisis menurunnya performa pada *oily water separator* guna kelancaran proses pemisahan limbah got di MV. Banjar 1 yang objek utamanya waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator*.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang mengacu pada isu-isu yang telah ditemukan, peneliti merumuskan permasalahan dalam penelitian ini yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Apa yang menyebabkan waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator*?
2. Bagaimana upaya mengatasi waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator*?

D. Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui penyebab waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator*.
2. Untuk mengetahui upaya mengatasi waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator*.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, penulis berharap bahwa dalam menyusun skripsi, akan memberikan manfaat bagi dirinya sendiri dan juga bagi para pembaca dengan mendapatkan manfaat teoritis dan manfaat praktis sebagai berikut:

1. Manfaat secara teoritis

Dalam upaya untuk mengembangkan ilmu pengetahuan terkait dengan penurunan performa pada *oily water separator* yang diakibatkan dari waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator* dan upaya untuk mengatasi waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator* demi meningkatkan kelancaran proses pemisahan limbah di MV.

Banjar 1.

2. Manfaat secara praktis

a. Bagi pembaca atau taruna

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan tambahan pengetahuan kepada para taruna pelayaran mengenai penurunan performa pada *oily water separator* yang diakibatkan dari waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator* dan upaya untuk mengatasi waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator* guna meningkatkan kelancaran proses pemisahan limbah di MV. Banjar 1.

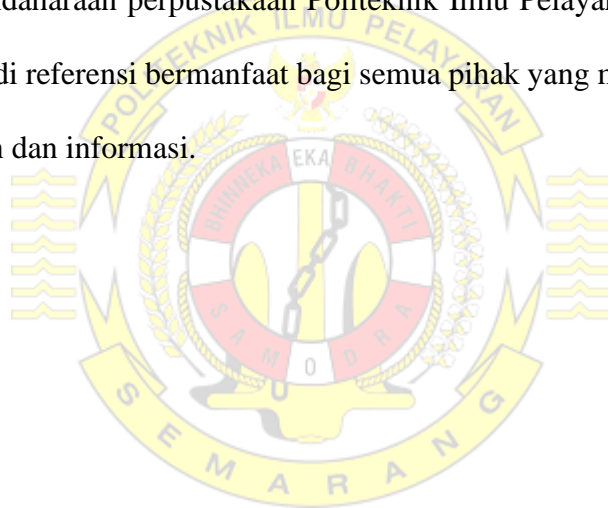
b. Bagi perusahaan pelayaran

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pemikiran yang berharga bagi perusahaan pelayaran PT. Meratus Line, terutama

untuk kapal MV. Meratus Banjar 1, mengenai penurunan performa pada *oily water separator* yang diakibatkan dari waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator* dan upaya untuk mengatasi atau mencegah waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator* guna meningkatkan kelancaran proses pemisahan limbah di MV. Banjar 1.

c. Bagi Lembaga Pendidikan

Karya ini diharapkan dapat menjadi tambahan bagi perbendaharaan perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan menjadi referensi bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan bahan bacaan dan informasi.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Deskripsi teori adalah suatu penelitian yang mengandung rangkaian teori-teori yang digunakan untuk mengatasi suatu permasalahan (Adnyana, 2020). Dengan kata lain, deskripsi teori merupakan kumpulan data atau informasi mengenai teori-teori yang diterapkan dalam sebuah penelitian untuk menghadapi permasalahan tertentu. Deskripsi teori memiliki peran dalam menjelaskan dan menguraikan materi yang akan disajikan atau diteliti, serta memiliki kemampuan untuk menjawab semua rumusan masalah yang dihadapi selama penyusunan penelitian. Selain itu, deskripsi teori juga berfungsi sebagai sumber informasi yang bermanfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan (Hermawan, 2019).

Penelitian ini berfokus pada penurunan performa pada *oily water separator* yang diakibatkan waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator*, untuk memastikan kelancaran proses pemisahan limbah got. Hasil dari penelitian ini bertujuan untuk menjaga stabilitas waktu pengoperasian pada *oily water separator* dan memastikan komponen-komponennya berfungsi dengan baik. Deskripsi teori digunakan oleh peneliti selama praktek laut di kapal MV. Banjar 1 untuk memudahkan pembahasan. Dengan judul "Analisis Menurunnya Performa Pada *Oily Water Separator* Guna Kelancaran Proses Pemisahan Limbah Got di MV. Banjar 1", deskripsi teori ini digunakan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan dalam penelitian.

1. Analisis

Analisis merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menjelaskan atau menggambarkan data penelitian yang terkumpul, yang diperoleh melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi, yang kemudian digunakan untuk mengambil keputusan (Suroto, 2021). Dalam konteks ini, analisis adalah teknik yang menguji hubungan antar variabel yang bersifat kausal dengan menggunakan teknik statistika parametrik (Chalimi, 2021).

Selain itu, analisis juga merupakan kegiatan berpikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen-komponen sehingga memahami tanda-tanda, hubungan antar komponen, dan fungsi masing-masing dalam satu kesatuan yang terpadu (Komaruddin, 2020).

Berdasarkan penelitian yang telah diuraikan di atas, dilakukan analisis dalam rangka mengaitkan penurunan performa yang diakibatkan waktu pengoperasian terlalu lama pada *oily water separator* dengan tujuan meningkatkan kelancaran proses pemisahan limbah got di MV. Banjar 1.

2. Bilge

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fletcher et al. (2017), *bilge* merupakan air buangan atau air lindi yang terbentuk di ruang mesin kapal. Air ini terdiri dari campuran air tawar, minyak pelumas, air laut, bahan bakar, dan lumpur atau endapan yang bercampur dengan bahan bakar. Keberadaan *bilge* dapat menyebabkan pencemaran laut karena potensinya untuk mengganggu ekosistem laut. Pencemaran laut memiliki kaitan erat dengan aktivitas manusia, terutama dalam sektor pengiriman barang dan

jasa melalui transportasi laut. Fenomena ini didorong oleh kemajuan teknologi, seperti yang diungkapkan oleh LP Hutahaean (2017).

Salah satu faktor utama yang menyebabkan pencemaran laut adalah aktivitas pelayaran, terutama ketika limbah minyak dibuang langsung ke laut tanpa pengolahan sebelumnya. Dampak negatif dari pencemaran lingkungan laut ini meliputi kerusakan ekosistem laut, pengaruh buruk pada usaha perikanan, dan memperburuk kualitas air di sekitar perairan tersebut. Oleh karena itu, kesadaran akan bahaya pencemaran minyak di laut telah mendorong berbagai upaya pencegahan dari berbagai negara di seluruh dunia. Upaya ini kemudian dituangkan dalam peraturan internasional oleh Organisasi Maritim Internasional (IMO) melalui Konvensi dalam SOLAS tahun 1974 protokol 1978 dan MARPOL tahun 1973 yang diperbarui pada tahun 1978, serta melalui konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB).

Konvensi SOLAS 74 mengacu pada Konvensi Internasional untuk Keamanan Jiwa di Laut tahun 1974. SOLAS merupakan singkatan dari "*International Convention for the Safety of Life at Sea*" (Konvensi Internasional untuk Keamanan Jiwa di Laut). Konvensi ini pertama kali diadopsi pada tahun 1974 oleh International Maritime Organization (IMO), sebuah badan khusus Perserikatan Bangsa-Bangsa yang mengatur regulasi keselamatan dan keamanan pelayaran internasional. Konvensi SOLAS memiliki tujuan utama untuk memastikan keamanan jiwa di laut melalui standar dan persyaratan teknis yang berlaku untuk kapal-kapal yang berlayar di perairan internasional.

Berikut adalah beberapa aspek utama dari Konvensi SOLAS 74:

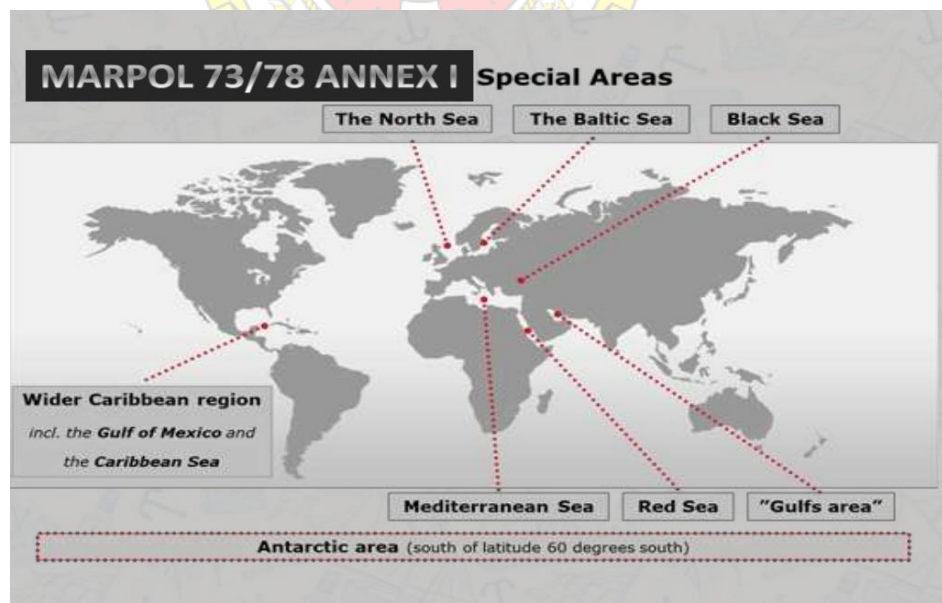
- a. **Perlengkapan Keselamatan:** Konvensi ini menetapkan persyaratan mengenai jenis dan jumlah perlengkapan keselamatan yang harus ada di kapal, seperti pelampung, alat komunikasi darurat, alat pemadam kebakaran, dan peralatan evakuasi.
- b. **Sistem Deteksi dan Peringatan:** SOLAS mengharuskan adanya sistem deteksi kebakaran dan sistem peringatan dini di kapal untuk mengidentifikasi dan memberikan peringatan dini dalam kasus kebakaran atau situasi darurat lainnya.
- c. **Pelatihan dan Latihan Keselamatan:** Konvensi ini mewajibkan kapal untuk melaksanakan latihan dan pelatihan berkala mengenai prosedur keselamatan, termasuk evakuasi dan penanganan darurat.
- d. **Peraturan untuk Keselamatan di Laut:** SOLAS juga berisi peraturan tentang navigasi, komunikasi, tanda-tanda laut, dan praktik-praktik lainnya yang berkontribusi pada keselamatan pelayaran.
- e. **Inspeksi dan Sertifikasi:** SOLAS memerlukan kapal untuk menjalani inspeksi keselamatan secara berkala dan memenuhi persyaratan tertentu untuk mendapatkan sertifikat keselamatan yang dikeluarkan oleh pemerintah negara bendera atau otoritas yang berwenang.
- f. **Konvensi SOLAS telah mengalami beberapa amendemen** sejak pertama kali diadopsi pada tahun 1974 untuk mengakomodasi perkembangan teknologi dan perubahan dalam kebutuhan keselamatan pelayaran.

Oleh karena itu, istilah yang lebih tepat untuk mengacu pada regulasi saat

ini adalah SOLAS 74 (seperti yang diubah).

Menurut ketentuan dalam Konvensi 1973, ditegaskan bahwa dalam prinsipnya tidak diizinkan untuk membuang campuran minyak langsung ke laut. Oleh karena itu, dalam implementasinya, Ketentuan *Annex 1 Reg. 9 "Control Discharge of Oil"* mengatur bahwa pembuangan atau campuran minyak hanya diizinkan jika memenuhi persyaratan-persyaratan berikut:

- a. Lokasi pembuangan berjarak lebih dari 12 mil laut dari pantai atau tepi daratan.
- b. Pembuangan dilakukan saat kapal berlayar.
- c. Jumlah minyak yang dibuang tidak melebihi 30 liter per mil laut.
- d. Tidak diperbolehkan melakukan pembuangan di dalam "Special Area" seperti Laut Mediterania, Laut Baltik, Laut Hitam, Laut Merah, dan daerah-daerah teluk tertentu.



Sumber : *Marineengineeringonline.com*

Gambar 2.1. *Special area.*

- e. Proporsi pembuangan minyak tidak lebih besar dari 1:30.000 dari jumlahmuatan kapal.
- f. Setiap kapal yang berlayar menuju suatu negara harus tunduk pada peraturan negara tersebut.
- g. Kapal tanker harus memiliki *Oil Discharge Monitoring* atau ODM dengan sistem kontrol yang lengkap.

Berdasarkan MARPOL 1978 *Annex 1*, secara tegas dinyatakan bahwa setiap pembuangan langsung minyak atau campuran air berminyak ke laut dilarang. Peraturan ini juga merinci langkah-langkah pencegahan pencemaran minyak dan menetapkan zona-zona laut yang tidak diizinkan untuk pembuangan minyak kotor secara sembarangan. Selain itu, peraturan ini berlaku untuk kapal tanker dengan ukuran lebih dari 150 GRT (kecuali dari kapal tanker dengan ukuran lebih dari 400 GRT), dan menjelaskan bagaimana campuran air berminyak harus diolah di atas kapal sebelum dibuang ke laut dengan menggunakan *Oily Water Separator*.

MARPOL memiliki enam lampiran teknis (*technical annexes*). *Annex 1* berisi ketentuan pencegahan pencemaran minyak yang berlaku untuk semua jenis kapal. Untuk memastikan bahwa struktur, peralatan, *fitting*, bahan, dan perlengkapan lainnya sesuai dengan standar yang ditetapkan, dilakukan pemeriksaan reguler dan lengkap (*reguler and complete survey*) yang dibuktikan dengan sertifikat. *Annex 1* berlaku mulai tanggal 2 Oktober 1983 dan tetap mempertahankan kriteria pembuangan minyak yang telah ditetapkan dalam Amandemen 1969 dari Konvensi *OILPOL* 1954, tanpa ada

perubahan substansial. Selain itu, Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Hukum Laut (UNCLOS, 1982) juga mengatur berbagai rezim hukum yang berlaku dalam hukum laut.

a. Laut Teritorial.

Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Hukum Laut yang pertama (1958) dan yang kedua (1960) yang diselenggarakan di Jenewa, tidak mampu mencapai kesepakatan mengenai lebar Laut Teritorial karena pada saat itu negara-negara menunjukkan beragam pandangan tentang masalah tersebut, dengan rentang lebar Laut Teritorial mulai dari 3 mil laut hingga 200 mil laut.

Namun, berhasil terbentuknya Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Hukum Laut Ketiga, yang akhirnya dapat menetapkan lebar Laut Teritorial maksimum sejauh 12 mil laut sebagai bagian dari keseluruhan paket rejim-rejim hukum laut. Rejim-rejim tersebut mencakup:

- 1) Zona Ekonomi Eksklusif dengan lebar tidak melebihi 200 mil laut, diukur dari garis dasar/pangkal di mana lebar Laut Teritorial dihitung dan dimana kebebasan pelayaran berlaku.
- 2) Kebebasan transit kapal-kapal asing melalui Selat yang digunakan untuk pelayaran internasional.
- 3) Hak akses negara tanpa pantai ke dan dari laut serta kebebasan transit.
- 4) Tetap dihormatinya hak lintas laut damai melalui Laut Teritorial.

b. Zona Tambahan.

Dalam Konvensi Jenewa 1958, lebar Zona Tambahan pada lebar Laut Teritorial diukur dengan cara yang berbeda dari yang ditetapkan dalam Konvensi PBB tentang Hukum Laut 1982. Menurut Konvensi PBB tahun 1982, lebar maksimal Laut Teritorial adalah 12 mil laut, dan dengan menetapkan batas ini, lebar Zona Tambahan juga ditetapkan maksimal 24 mil laut, diukur dari garis dasar Laut Teritorial. Sebagai hasil dari penetapan lebar maksimal Laut Teritorial sebesar 12 mil laut, perairan yang sebelumnya dianggap sebagai bagian dari Laut Lepas, seperti Selat, berubah menjadi bagian dari Laut Teritorial negara-negara yang mengelilinginya

3. *Oily Water Separator* (OWS)

Menurut Rifqi Fadillah Azil (2019), *Oily Water Separator* adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk memisahkan air dan minyak yang telah melewati proses pemisahan dalam perangkat tersebut menggunakan sistem filterisasi berdasarkan berat jenis minyak. Proses pemisahan ini mengakibatkan air berada di bagian bawah dan minyak berada di bagian atas dalam perangkat *oily water separator*. Helen Wright (2012) *Oily water separator* bekerja dengan prinsip mengubah kecepatan dan arah aliran fluida dari sumur (*well*), sehingga terjadi pemisahan antara air dan minyak

Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa hasil pemisahan antara air dan minyak akan dibuang ke laut, dan pembuangan tersebut harus memenuhi syarat agar air yang dibuang bersih dan tidak mengandung

minyak melebihi 15 ppm. Proses pemisahan air dan minyak ini dibantu oleh *bilge pump* yang akan menghisap air dari *bilge well* atau *bilge tank* dan mengarahkannya ke dalam *oily water separator* untuk diolah.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor PM 24 Tahun 2022 tentang perubahan tentang pencegahan pencemaran lingkungan maritim, memutuskan dan menetapkan peraturan menteri perhubungan tentang perubahan atas peraturan menteri perhubungan nomor PM 29 tahun 2014 tentang pencegahan pencemaran lingkungan maritim yaitu Pasal I

Beberapa ketentuan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 29 Tahun 2014 tentang Pencegahan Pencemaran Lingkungan Maritim Pasal 7 sebagai berikut:

- a. Kapal Tangki Minyak yang mengangkut Minyak dengan Bobot Mati (*Deadweight*) DWT 600 ton atau lebih wajib memenuhi ketentuan konstruksi dasar ganda.
- b. Kapal Tangki Minyak yang mengangkut Minyak dengan Bobot Mati (*Deadweight*) DWT 5000 ton atau lebih wajib memenuhi ketentuan konstruksi dasar ganda dan lambung ganda.
- c. Ukuran dasar ganda (*double bottom*) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) sebagai berikut: $h = B/15$ (meter) atau $h = 2,0$ meter, dipilih mana yang lebih kecil, minimal nilai dari $h = 1,0$ meter untuk Kapal di atas DWT 5000 ton minimal nilai dari $h = 0,76$ meter untuk Kapal di bawah DWT 5000 ton dimana : h merupakan jarak antara plat dasar tangki

muatan dengan dasar lunas B merupakan lebar Kapal terluar.

- d. Ukuran lambung ganda sebagaimana dimaksud pada ayat (2) sebagai berikut: $w = 0,5 + DWT/20000$ atau $w = 2,0$ meter, dipilih mana yang lebih kecil, minimal $w = 1,0$ meter dimana: $w =$ lambung ganda DWT = Bobot Mati (*Deadweight/ton*).
- e. Kapal Tangki Minyak dengan tonase kotor GT 150 atau lebih yang berlayar internasional wajib dilengkapi dengan stabilitas bocor (*damage stability*).
- f. Kapal Tangki Minyak dengan Bobot Mati (*Deadweight*) DWT 5000 (lima ribu) ton atau lebih wajib melindungi tumpahan Minyak akibat tubrukan atau kandas dengan dilengkapi perhitungan rata-rata tumpahan Minyak (*mean oil outflow parameter*) sesuai dengan ketentuan Annex I MARPOL 73/78.
- g. Kapal Tangki Minyak yang beroperasi dengan konstruksi dasar tunggal (*single bottom*) dan/atau konstruksi lambung tunggal (*single hull*) yang mengangkut muatan Minyak dengan Bobot Mati (*Deadweight*) DWT 600 ton atau lebih yang berumur 20 tahun atau lebih sejak tahun penyerahan Kapal (*delivery*) atau Kapal Tangki Minyak dengan konstruksi dasar tunggal
- h. Single bottom dan konstruksi lambung tunggal (*single hull*) berbendera asing yang akan diganti bendera dengan umur tidak lebih 20 tahun wajib melaksanakan Penilaian Kondisi Kapal (*Condition Assessment Scheme/CAS*) pada saat dok besar paling lambat tanggal 1 Desember

2024 dan beroperasi tidak lebih dari tanggal 1 Juli 2026.

- i. Persyaratan pelaksanaan Penilaian Kondisi Kapal (*Condition Assessment Scheme/CAS*) sebagai berikut:
 - 1) Kapal harus berada di atas dok
 - 2) Sebagai persiapan survei Pemilik Kapal menyampaikan pemberitahuan kepada Direktur Jenderal paling lambat 1 (satu) bulan sebelum Kapal di atas dok
- j. Pemilik Kapal harus membuat perencanaan Penilaian Kondisi Kapal survei (*Condition Assessment Scheme/CAS survey plan*).
- k. Penilaian Kondisi Kapal (*Condition Assessment Scheme/CAS*) sebagaimana dimaksud pada ayat (8) meliputi pemenuhan persyaratan sebagai berikut:
 - 1) Ukuran ketebalan plat konstruksi sesuai dengan hasil pengukuran ketebalan plat Kapal (*ultrasonic thickness*)
 - 2) Batas maksimum lengkungan (deformasi) konstruksi;
 - 3) Kekedapan hasil las;
 - 4) Penggunaan bahan dan/atau peralatan pencegah atau penghambat laju korosi; dan
 - 5) Perhitungan kekuatan memanjang.
- l. Penilaian Kondisi Kapal (*Condition Assessment Scheme/CAS*) sebagaimana dimaksud pada ayat (9) dilakukan oleh pejabat pemeriksa keselamatan Kapal atau badan klasifikasi yang diakui dan ditunjuk oleh Menteri.

- m. Kapal yang dinyatakan memenuhi persyaratan Penilaian Kondisi Kapal (*Condition Assessment Scheme/CAS*) diterbitkan pernyataan pemenuhan ketentuan (*statement of compliance*) oleh Direktur Jenderal



Sumber: Dokumen MV. Banjar 1

Gambar 2.2. *Oily Water Separator*

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan RI No. PM 29 Tahun 2014 Bagian II Pasal 5, *Oily water separator* menjadi alat yang sangat penting pada setiap kapal karena berfungsi untuk memenuhi persyaratan nasional maupun internasional dalam mencegah pencemaran air laut yang dapat membahayakan ekosistem laut. Setiap kapal harus dilengkapi dengan peralatan pemisah air berminyak atau mesin *Oily water separator* yang terpasang di ruang mesin dengan kadar pembuangan tidak melebihi 15 ppm (*part per million*) serta memenuhi persyaratan lainnya.

Mesin *Oily Water Separator* harus memenuhi kapasitas minimum sebagai berikut:

- a. 0,10 m³/jam untuk kapal dengan mesin penggerak utama kurang dari 500 PK,
- b. 0,25 m³/jam untuk kapal dengan mesin penggerak utama 500 PK atau lebih.

Peralatan pemisah air berminyak (*Oily Water Separator*) harus mendapatkan persetujuan dari Direktur Jenderal. Menurut Martin Luduc (2017: 82), pengoperasian *Oily water separator* hanya diperbolehkan ketika kapal sedang berlayar dari satu tempat ke tempat lain, dan tidak boleh dijalankan saat kapal berada di pelabuhan, berada di posisi *anchorage*, *drifting*, atau saat melakukan *maneuvering*. Jika pembuangan dilakukan ketika kapal tidak sedang berlayar, maka campuran *bilge* yang dibuang sulit bercampur dengan air laut secara efektif dan hal seperti ini dapat mencemari lingkungan sekitar pelabuhan.

Meskipun peraturan umum tetap menetapkan batas kandungan minyak dalam air yang dibuang ke laut tidak boleh melebihi 15 ppm, negara-negara seperti Amerika Serikat, Kanada, dan Australia menerapkan peraturan yang lebih ketat terkait pembuangan dan penanganan limbah minyak yang dihasilkan oleh aktivitas pelayaran. Sebagai contoh, setiap kapal yang memasuki negara-negara tersebut harus dilengkapi dengan *Oil Pollution Act 2 barrel*. Selain itu, semua aspek yang terkait dengan penggunaan *Oily water separator*, termasuk pengoperasian, perawatan, sertifikasi, dan perbaikan, harus didokumentasikan secara rinci dalam *Oil Record Book*.

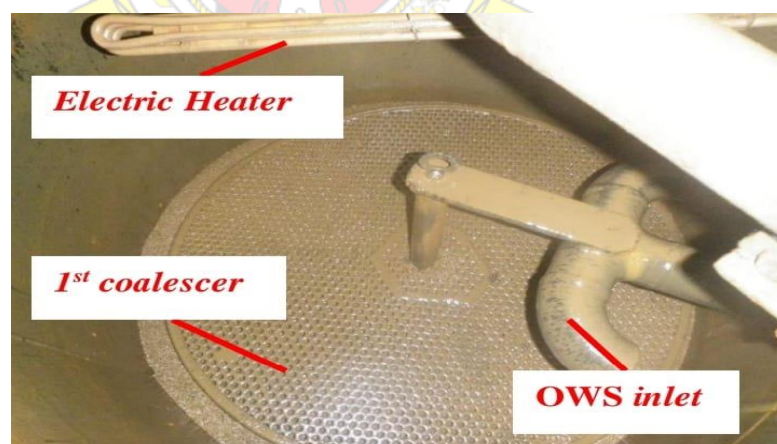
a. Bagian *Oily Water Separator*

Oily water separator dapat diuraikan menjadi beberapa komponen sebagai berikut:

1) *Chamber* atau tangki

Oily water separator pada kapal MV Banjar 1 terdiri dari dua *chamber* atau tangki yang menerapkan tiga prinsip pengoperasian, yaitu prinsip pemisahan dengan bantuan gravitasi, prinsip berat jenis atau *specific gravity*, serta penyaringan. Menurut IF Warani (2014), *specific gravity* mengacu pada perbandingan relatif antara massa jenis suatu zat dengan massa jenis air murni. Sementara itu, *specific gravity* berat jenis adalah bobot dalam gram/ml cairan yang ditimbang di udara pada suhu 20°C, kecuali dinyatakan air.

a) *Gravity Separation Chamber*



Sumber : Dokumen MV. Banjar 1

Gambar 2.3. *Gravity separation chamber*

Tangki ini berperan sebagai tempat penyimpanan awal untuk *bilge* yang pertama kali dipompa dari *bilge tank*

menggunakan *bilge pump*. Di dalam tangki ini, prinsip *gravity separator* dan *specific gravity* diterapkan untuk memisahkan air, minyak, dan lumpur. Proses pemisahan terjadi saat *bilge* disaring melalui *1st coalescer*, di mana partikel minyak yang berukuran besar akan berada di atas air dan dialirkan menuju ruang pengumpul minyak. Sementara itu, *fine oil* atau air yang mengandung sedikit minyak akan dialirkan menuju *fine separation chamber* untuk diolah lebih lanjut

b) *Fine Separation Chamber*



Sumber : Dokumen MV. Banjar 1

Gambar 2.4. *Fine separation chamber*.

Tangki ini berfungsi sebagai tempat untuk menerima *fine oil* yang akan disaring menggunakan penyaring tingkat 2 atau *2nd coalescer*. Di dalam *chamber* ini, prinsip *specific gravity* dan penyaringan tetap diterapkan. Minyak yang telah disaring akan berada di atas permukaan air, selanjutnya air yang telah diolah atau yang disebut *treated water* akan dialirkan menuju *filter chamber* untuk dipisahkan menjadi partikel yang lebih kecil.

c) *Filter Chamber*

Tangki ini berfungsi sebagai tempat pemisahan partikel yang terdapat pada air berminyak setelah diproses di *chamber* pertama dan kedua. Setelah proses pemisahan, partikel tersebut akan dialirkan ke dalam *waste oil tank*..



Sumber: Dokumen MV. Banjar 1

Gambar 2.5. *Filter chamber*.

d) *Emulsion Separation Chamber*

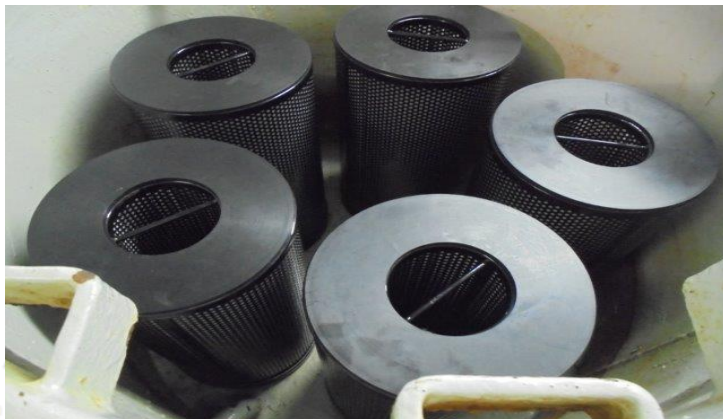


Sumber : Dokumen MV. Banjar 1

Gambar 2.6. *Emulsion separation chamber*.

Partikel minyak yang telah bersih dipisahkan di dalam *chamber* ini melalui *3rd coalescer*. Hasil dari proses pemisahan ini adalah *treated water*, yang merupakan hasil akhir dan selanjutnya akan dialirkan menuju *15 ppm oil content meter*.

2) *Coalescer*



Sumber: Dokumen MV. Banjar 1

Gambar 2.7. *Coalescer*.

Tangki ini terletak di bawah tabung pemisah dan berfungsi untuk menyaring kandungan minyak serta menggabungkan partikel minyak kecil yang masih terdapat dalam air got setelah diproses pada tabung pertama. Kemudian, partikel minyak tersebut ditampung di ruang pengumpulan minyak..

3) *15 PPM Oil Content Meter*

Alat ini memiliki fungsi untuk mengukur konsentrasi minyak yang terkandung dalam *treated water* dan akan memberikan sinyal kepada *3-way valve* untuk membuka dan menutup berdasarkan

kandungan minyak. Selain itu, alat ini juga memberikan peringatan jika kandungan minyak tinggi.



Sumber : Dokumen MV. Banjar 1

Gambar 2.8. PPM oil content meter.

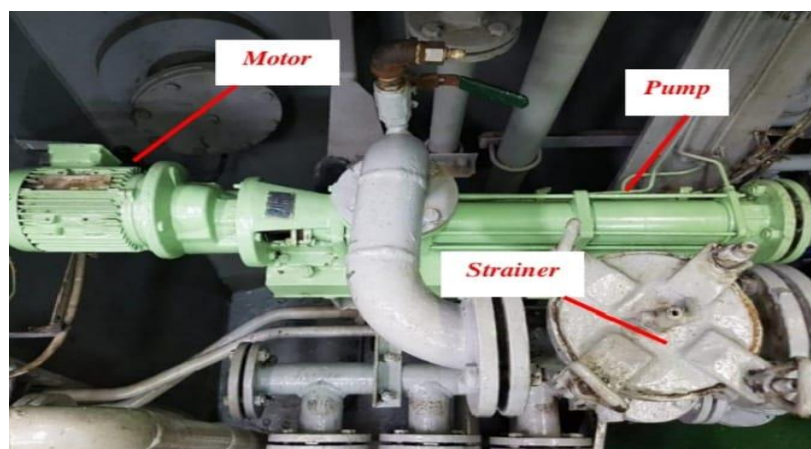
Menurut *Marineinsight.com* (2015), istilah "15 ppm" mengacu pada kandungan minyak di mana perbandingan antara minyak dan air adalah 15 bagian per sejuta. *Oil content meter* sendiri adalah alat yang digunakan untuk mengukur kandungan minyak dalam campuran cairan..

Pada saat kandungan minyak melebihi 15 ppm, alat ini akan mengaktifkan alarm dan menutup *3-way valve*. Beberapa desain juga menggunakan monitor kandungan minyak untuk menghentikan *bilge pump* secara otomatis.

4) *Bilge Pump*

Menurut Sularso (2004), pompa adalah suatu perangkat yang umumnya digunakan untuk mengalirkan cairan dari satu tempat ke

tempat lain. Dengan kata lain, pompa adalah alat yang berfungsi untuk mengalirkan zat cair dari satu lokasi ke lokasi lain secara teratur dan berkelanjutan, tergantung pada fungsinya, dengan menggunakan perubahan tekanan. *Bilge pump* merupakan salah satu jenis pompa *positive displacement* yang khusus digunakan untuk memompa air *bilge* ke dalam *oily water separator*.



Sumber : Dokumen MV. Banjar 1

Gambar 2.9. *Bilge Pump*.

5) *Electric Heater*

Electric Heater yang terletak di *gravity separation chamber* adalah sebuah perangkat pemanas bantu yang membutuhkan sumber energi listrik untuk membantu dalam proses pemisahan kandungan *bilge* dengan menggunakan panas. Fungsinya adalah untuk memudahkan pemisahan antara air dan minyak karena keduanya memiliki massa jenis yang berbeda. Dengan bantuan *electric heater*, proses pemisahan dapat dipercepat. Namun, jika terjadi masalah pada *electric heater*, hal ini dapat berdampak pada kinerja *oily water*

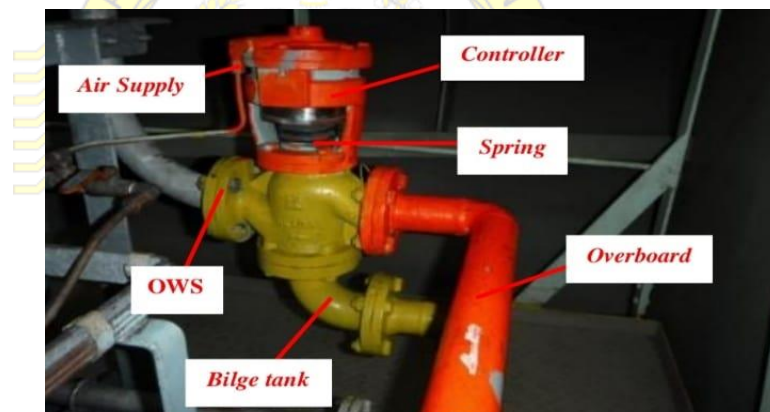
separator; sehingga tidak dapat beroperasi secara maksimal.



Sumber : *Intruccion Manual Book..*

Gambar 2.10. *Electric heater.*

6) *3-Way Valve.*



Sumber : Dokumen MV. Banjar 1

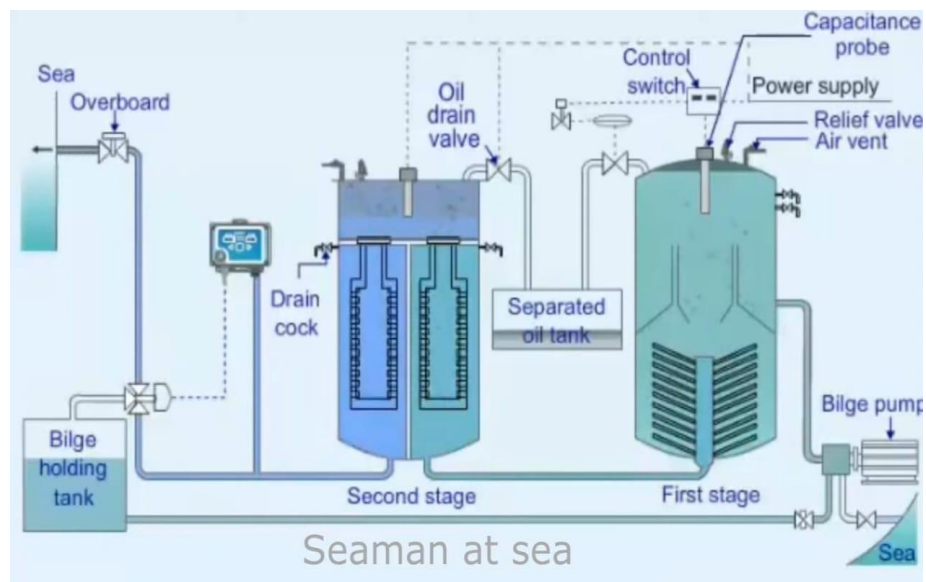
Gambar 2.11 *3- Way Valve*

3-Way valve merupakan jenis katup yang memiliki tiga arah untuk mengalirkan cairan atau udara, dengan satu *inlet* dan dua *outlet*. Arah-arrah tersebut terletak pada bagian kanan dan kiri *valve*, serta bagian bawah *valve* yang berfungsi untuk mengalirkan kembali cairan atau udara ke tangki atau dalam proses *recirculation*. Pada

bagian atas *valve* terdapat *controller* yang bertugas mengatur pergerakan katup. *3-Way valve* dioperasikan dengan menggunakan sinyal dari 15 ppm *oil content meter* dan menggunakan udara penggerak dengan tekanan antara 0.4 hingga 0.9 MPa.

b. Prinsip Kerja *Oily Water Separator*

Permesinan *Oily Water Separator* yang terdiri dari dua tingkat pemisahan dalam satu bodi, bekerja dengan prinsip sebagai berikut:



Sumber : Seamanatsea.com

Gambar 2.12. Prinsip kerja *oily water separator*.

1) Proses pemisahan pada tabung pertama

Air got yang dihisap dari *bilge tank* masuk ke tabung pertama untuk mengalami pemisahan. Pada tahap ini, air got melewati plat-plat pemisah utama yang berfungsi sebagai pemisah awal. Jika air got masih mengandung minyak, maka akan melewati plat-plat kedua untuk proses pemisahan lebih lanjut. Tabung ini memanfaatkan

prinsip berat jenis cairan, sehingga minyak dengan berat jenis lebih rendah dari air akan mengapung di permukaan air dan terkumpul dalam ruang pengumpul minyak. Selanjutnya, air got yang telah dipisahkan dari minyak berdasarkan berat jenisnya akan dialirkan ke tabung pemisah kedua, dan setelah proses ini selesai, pemisahan air dan minyak telah selesai dilakukan.

2) Proses pemisah pada tabung kedua

Setelah melewati proses pemisahan pada tabung pemisah pertama, air got yang telah mengalami penurunan kandungan minyak akan menjalani tahap pemisahan lebih lanjut pada tabung pemisah kedua. Pada tahap ini, air got akan melewati *coalescer* untuk disaring kembali, sehingga partikel-partikel minyak yang masih tersisa dalam air got akan terkumpul di dalam ruang pengumpulan minyak di tabung kedua. Air got yang telah dipisahkan dari partikel-partikel minyak akan dialirkan keluar dari tabung pemisah untuk dibuang ke laut. Sebelum dibuang, air got tersebut akan melewati alat pendeteksi kandungan minyak (*oil content meter*) untuk mencegah terjadinya pencemaran di laut..

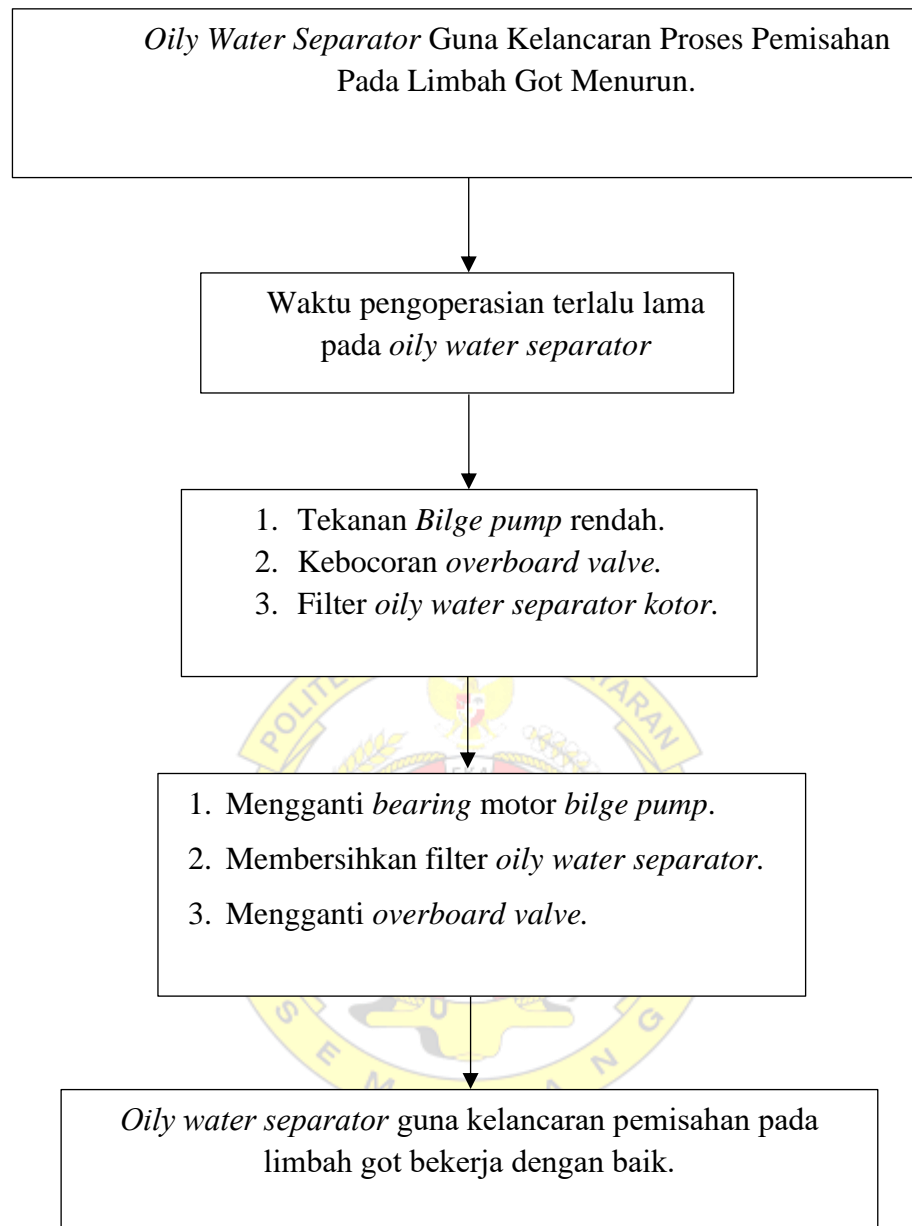
3) Proses pengeluaran minyak dari ruang pengumpul pada tabung pemisah

Setelah melalui proses pemisahan antara air got dan kandungan minyak dalam tabung pemisah, kandungan minyak yang terkumpul dalam ruang pengumpul minyak akan terus meningkat

selama pompa *bilge* masih beroperasi. Saat tingkat minyak dalam ruang pengumpul mencapai tingkat tertentu, alat pengontrol tingkat ketinggian minyak akan bekerja dan mengaktifkan katup *solenoid* untuk membuka. Pada saat ini, minyak yang terkumpul dalam ruang pengumpulan akan mengalir ke *waste oil tank*. Dengan keluarnya minyak dari dalam tabung, tingkat ketinggian minyak akan kembali menurun sehingga alat sensor akan mengaktifkan katup *solenoid* untuk menutupnya. Setelah katup *solenoid* ditutup, hal ini menandakan bahwa proses pemisahan pada *oily water separator* telah selesai, dan air *bilge* telah siap untuk dibuang ke laut.

B. Kerangka Pemikiran

Sangat penting untuk menjaga efisiensi dan kinerja operasionalnya dalam memisahkan air dari campuran minyak, yang pada gilirannya berperan mencegah pencemaran dan menjaga ekosistem laut. Perawatan dan penanganan perbaikan pada *oily water separator* harus dijalankan dengan cermat untuk menghindari gangguan dalam proses pemisahan limbah got. Dalam mengatasi masalah pada *oily water separator*, penyebab permasalahan harus diteliti dan dianalisis dengan cermat untuk menemukan solusi yang tepat. Waktu pengoperasian yang berkepanjangan dapat berdampak pada penurunan kinerja *oily water separator*. Oleh karena itu, perbaikan dan perawatan yang tepat harus dijalankan dengan melakukan perawatan sesuai dengan jadwalnya dan mengganti suku cadang yang sesuai dengan buku panduannya. Dalam skripsi ini, penulis akan mengadopsi kerangka pemikiran sebagai berikut:



Gambar 2.13. Kerangka Pemikiran.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan rangkaian penyusunan data penelitian yang diperoleh melalui observasi, wawancara dan studi pustaka dengan penelitian menggunakan teknik analisis *fishbone*. Dari pembahasan pada bab sebelumnya, peneliti juga menarik kesimpulan mengenai perumusan masalah yaitu berdasarkan faktor penyebab waktu pengoperasian terlalu lama terhadap menurunnya performa pada *oily water separator*, dampak dari faktor penyebab serta upaya sebagai berikut:

1. Faktor penyebab waktu pengoperasian terlalu lama terhadap menurunnya performa pada *oily water separator* di MV. Banjar 1 sebagai berikut:
 - a. Tekanan *bilge pump* rendah.
 - b. Filter *oily water separator* kotor.
 - c. Kerusakan *overboard valve*.
2. Dampak yang disebabkan waktu pengoperasian terlalu lama terhadap menurunnya performa pada *oily water separator* di MV. Banjar 1 sebagai berikut:
 - a. Proses pemindahan *bilge* dari *bilge tank* menuju *oily water separator* terlalu lama
 - b. Proses pemisahan antara air dengan *bilge* membutuhkan waktu lama
 - c. Menghambat proses pembuangan air menuju laut
3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi waktu pengoperasian terlalu lama

terhadap menurunnya performa pada *oily water separator* di MV. Banjar 1 sebagai berikut:

- a. Mengganti *bearing* baru.
- b. Membersihkan filter *oily water separator*.
- c. Mengganti *overboard valve* baru.

B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pengalaman penelitian yang dilakukan oleh peneliti, terdapat beberapa faktor yang menjadi keterbatasan dan kekurangan dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Berdasarkan penelitian, faktor-faktor penyebab keterbatasan dan kekurangan adalah: keterbatasan waktu proses penelitian, keterbatasan pengalaman peneliti, pengetahuan yang masih memerlukan proses panjang, dan kurangnya sarana dan prasarana.

C. Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan yang telah dijelaskan oleh peneliti, maka peneliti memberikan beberapa saran agar hasilnya lebih lengkap, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi Perwira kapal atau *engineer* dapat memerintahkan *oiler* untuk secara berkala merawat kondisi *oily water separator* dan memperbaiki komponen *oily water separator* sesuai dengan jadwal yang sudah dijelaskan dalam *manual book*.
2. Bagi perusahaan untuk meningkatkan komunikasi dengan *crew* kapal seperti teknisi, tentang jadwal *plan maintenace system* kapal, memberitahukan dan mengingatkan mereka bahwa *plan maintenance*

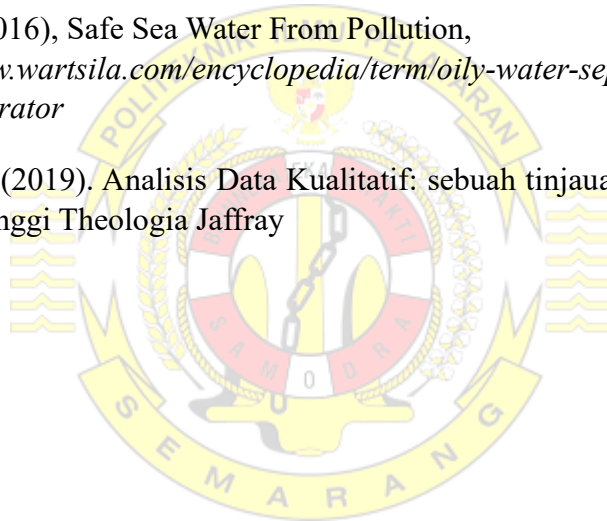
system dilaksanakan sesuai *manual book*.



DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana. (202 C.E.). Tutur parakriya kontemplasi dan rekonstuksi moral Hindu.
- Anufia, Budur, and Thalha Alhamid. (2019) Instrumen pengumpulan data.
- Azizah. (2022). Metodologi Penelitian dan Karya Ilmiah Ilmu Peternakan. Universitas Brawijaya Press. <https://doi.org/6232963830>
- Bachtiar. (2021). Mendesain Penelitian Hukum. deepublish. https://www.google.co.id/books/edition/Mendesain_Penelitian_Hukum/wFRHEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Chalimi. (2021). Aplikom statistik berbasis SPSS. Lembaga Chakra Brahma Lentera. <https://doi.org/6236541477>
- Darmastuti, A., Hasan, P. N., Wikandari, R., Utami, T., Rahayu, E. S., & Suroto, D. A. (2021). Adhesion properties of *Lactobacillus plantarum* Dad-13 and *Lactobacillus plantarum* Mut-7 on Sprague Dawley rat intestine. *Microorganisms*, 9(11), 2336.
- Fletcher AJ. Applying critical realism in qualitative research: methodology meets method. *International journal of social research methodology*. 2017 Mar 4;20(2):181-94.
- Hermawan. (2019). Metodologi Penelitian Pendidikan (Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed Method). Hidayatul Quran. <https://doi.org/6239198404>
- Komaruddin. (2020). Pengertian analisis. Dosenpendidikan.com. <https://www.zonareferensi.com/pengertian-analisis-menurut-para-ahli-dansecara-umum/>
- LP Hutahaeen, (2017), Meminimalis Pencemaran Ekosistem Laut, Jakarta.
- Malisan, J., (2011). Kajian Pencemaran Laut dari Kapal dalam Rangka Penerapan PP Nomor 21 Tahun 2010 Tentang Perlindungan Lingkungan Laut. *Jurnal Penelitian Tranpostasi Laut*, 13(1), pp.65-77.
- Marineengineeringonline.com, (2015), Oily water separator mechanism, <https://marineengineeringonline.com/oily-water-separator-or-bilge-oil-separator/>.
- Poerwanto AMK. B dan DSR. Herry Gianto, (1978), Permesinan bantu, Balai Pendidikan dan Latihan Pelayan, Semarang

- Rachmatullah. (2021). Metodologi Penelitian Kuantitatif.
https://www.google.co.id/books/edition/Metodologi_Penelitian_Kuantitatif/bRF_TEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Rosdianto, H., (2018). Implementasi Model Pembelajaran POE (Predict Observe Explain) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Hukum Newton.
- Semarang, Politeknik Ilmu Pelayaran, (2018), Pedoman Penyusunan Skripsi, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang
- Suharso, D. (2022). Dasar-dasar Sistem Operasi Permesinan Kapal. Jakad Media Publishing.
https://www.google.co.id/books/edition/Dasar_dasar_Sistem_Operasi_Permesinan_Ka/mxadEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Wartsila.com, (2016), Safe Sea Water From Pollution,
<https://www.wartsila.com/encyclopedia/term/oily-water-separator-bilge-water-separator>
- Wijaya, Hengki. (2019). Analisis Data Kualitatif: sebuah tinjauan teori & praktik. Sekolah Tinggi Theologia Jaffray



LAMPIRAN 1

Wawancara

A. Daftar

Responden 1 : Chief engineer

B. Hasil Wawancara

Wawancara terhadap officer MV. Banjar 1 penulis lakukan saat melaksanakan praktek laut pada periode Maret 2021 sampai dengan Maret 2022. Berikut adalah daftar wawancara beserta respondennya:

1. Responden
2. Nama : Warsiyanto
3. Jabatan : Chief engineer
4. Tanggal wawancara : 4 Januari 2022

Cadet : Selamat pagi chief (“*chief*” panggilan untuk KKM dan “*bass*” panggilan untuk masinis di kapal).

Chief engineer : Iya, selamat pagi det.

Cadet : Mohon ijin bertanya chief, untuk masalah yang terjadi pada *oily water separator* tadi malam itu disebabkan karena hal apa ya?

Chief engineer : Oiya, masalah kemarin disebabkan karena banyak faktor yang menjadikan *oily water separator* kinerjanya menurun, karena disebabkan bearing

motor sudah aus yang mengakibatkan putaran rpm motor jadi turun. Selain itu, seperti yang kamu lihat juga tekanan yang dihasilkan oleh *bilge pump* tidak sesuai spesifikasi 0,1.9 Mpa sehingga *bilge* terpompa dengan waktu yang lama.

Cadet : Lalu untuk faktor penyebab lain pengoperasian *oily water* separator terlalu lama itu apa chief? Setahu saya filter ows yang tersumbat juga dapat memperlambat proses pengoperasian atau pengolahan *bilge*.

Chief engineer : Ya, kamu benar filter ows yang kotor merupakan salah satu faktor utama jika *oily water separator* bekerja dengan waktu yang lama, Hal tersebut dapat ditanggulangi jika perawatan dilakukan sesuai *plan maintenance system*..

Cadet : Bagaimana pendapat tentang *valve overboard* yang tidak kedap air tersebut chief?

Chief engineer : Ya, menurut saya kerusakan *valve overboard* itu sangat jarang terjadi bahkan selama saya berlayar kejadian ini merupakan hal yang pertama bagi saya. Namun kita tidak usah khawatir dengan masalah ini, kita adalah engineer harus bisa mengatasi masalah

yang terjadi di kapal kita. Tindakan harus segera dilakukan untuk mengantisipasi kebocoran di dalam kamar mesin.

Cadet : Oke siap *chief*, terimakasih untuk ilmunya hari ini. Apakah benar *chief* jika filter ows kotor merupakan faktor paling utama permasalahan ini?

Chief engineer : Iya benar sekali, pada kejadian ini kita mengalami permasalahan dimana filter yang tersumbat memiliki tingkat urgency paling tinggi, kemudian *overboard valve* menempati urutan kedua dan tekanan *bilge pump* yang rendah menempati urutan ketiga

Cadet : Terima kasih *chief* untuk penjelasannya sangat bermanfaat. Oke sama-sama det, jika kurang jelas bisa ditanyakan lagi. Cukup jelas *chief*, terimakasih.

LAMPIRAN 2



SHIP'S PARTICULARS

Ship's Name	: <u>MV. MERATUS BANJAR 1</u>
Call Sign	: <u>PLMT</u>
Flag/ Port of Registry	: <u>INDONESIA / SURABAYA</u>
Owner	: <u>PT. MERATUS LINE</u>
Classification	: <u>Biro klasifikasi Indonesia</u>
IMO Number	: <u>9118575</u>
MMSI Number	: <u>525025101</u>
SSAS No.	: <u>667001303</u>
Inmarsat-mini C MES	: <u>452503257</u>
Email	: <u>meratus.banjar1@fleet-meratus.com</u>
Built	: <u>23 Januari 1996</u>
Builder	: <u>NINGBO BODA SHIPYARD,</u> <u>CHINA</u>
Kind Of Ships	: <u>Container vessel</u>
L.O.A	: <u>119.9 m</u>
L.B.P	: <u>115.0 m</u>
Breadth (Moulded)	: <u>21.80 m</u>
Depth (moulded)	: <u>7.30 m</u>
Bridge To Stern/ Bow	: <u>101.62 m</u>
Summer/ Tropical Draft	: <u>5.20 m</u>
Light ship Draft	: <u>1.57 m</u>
Highest Point From Keel (Air Draft)	: <u>TBA</u>
Gross Tonnage	: <u>6349 Tons</u>
Net Tonnage	: <u>8030 Tons</u>
Summer Tropical deadweight	: <u>8359.2 Tons</u>
Summer Tropical Displacement	: <u>11397 Tons</u>
Light Ship Weight	: <u>3037.80 Tons</u>
Ton per cm immersion (TPI)	: <u>23.60 Tons</u>
Main Engine	: <u>Four Stroke Diesel Engine</u> <u>Daihatsu Anqing 8 DKM-28</u> <u>E, 2560 Kw\W, 750 RPM</u>
Propeller	: <u>4 blades Fix Pitch Propeller</u>
Bow Thuster & Stem Thuster	: <u>268 Kw</u>
Service Speed	: <u>11 Knots; 600-700 RPM</u>
Fuel Oil Consumption	: <u>7.362 Tons</u>

LAMPIRAN 3

CREW LIST

PENGESANAN AWAK KAPAL
 NOMOR : 51019.1DBDI.0621 *002222

NAMA KAPAL : MEPAIUS BANUAR I
 NAMA PERUSAHAAN : PT. MERATUS LINE
 TANGGAL KEBERANGKATAN : 15-10-2021
 ASAL : TANJUNG PERAK SURABAYA
 TUJUAN : TRI SAKTI BANJARMASIN
 JUMLAH AWAK : 19 ORANG

DATA AWAK KAPAL										
NO	NAMA	KELAMIN	TGL-LAHIR	KEBANGSAAN	KODE PELAUT	NO BUKU	EXPIRED	JABATAN	SERTIFIKAT	NO SERTIFIKAT
1	YOSEP PRIYONO	M	19-04-1975	INDONESIA	6200042162	F 268127	29-08-2022	NAHKODA	ANT I	6201937673324901
2	NENENG DENI ANDRIANTO	M	02-03-1979	INDONESIA	6200143447	F 240983	31-05-2022	MUALIM I	ANT II	6201978732298011
3	UGIK KURNIAWAN	M	13-02-1975	INDONESIA	6201005291	D 081507	06-07-2023	MUALIM II	ANT III	6209988908783921
4	RAHMAT KARTIKO LAKSONO	M	27-04-1996	INDONESIA	6211567052	E 057303	30-03-2023	MUALIM III	ANT III	6201678899090022
5	WARSIYANTO	M	08-09-1970	INDONESIA	6200040814	E 133746	13-11-2022	KKM	ATT I	6205666767876609
6	ARIF EFENDI	M	24-04-1979	INDONESIA	6200196564	F 233707	30-04-2022	MASINIS II	ATT III	6208900112890933
7	YOGO PURNOMO	M	06-02-1990	INDONESIA	6201290281	E 076888	29-03-2023	MASINIS III	ATT III	6211930059723612
8	FARISQI ANDI UTOMO	M	03-03-1997	INDONESIA	6211711074	F 028714	11-07-2022	MASINIS IV	ATT III	6201930072314217
9	ADI ARDIYANTO	M	28-28-1997	INDONESIA	6211709832	F 203590	29-01-2022	ELECTRICIAN	BST	6201937536673219
10	WAHEKO	M	02-07-1988	INDONESIA	6201193409	F 011803	05-04-2022	BOSUN	ANT-D	621193778654321
11	WILLIAN NAJOAM	M	19-01-1993	INDONESIA	6201399058	F 268269	14-05-2023	JURU MUJDI	RATINGS	6211937900865421
12	DWI SEPTA JUMBARI	M	26-09-1980	INDONESIA	6200097443	E 073544	17-03-2023	JURU MUJDI	RATINGS	6201939902563278
13	HENDRIKUS ELAMIR	M	13-04-1969	INDONESIA	6200158183	F 115398	14-05-2023	JURU MUJDI	RATINGS	6211988643092125
14	YUNNIUS KARRE	M	17-07-1987	INDONESIA	6200491384	F 043988	07-01-2023	JURU MINYAK	ATT D	6201166790213126
15	IRWAN CAHYONO	M	05-05-1992	INDONESIA	6200572637	E 124513	08-11-2021	JURU MINYAK	RAASE	6211159672011916
16	HERMANTO	M	27-10-1971	INDONESIA	6200079707	D 037429	10-01-2022	JURU MINYAK	ATT D	6201100034562294
17	PRIYANTO SAMBUDI	M	23-06-1961	INDONESIA	6201023916	F 263661	09-08-2022	JURU MASAK	ANT D	6201937990972456
18	HUSAIN	M	30-05-1999	INDONESIA	6211938558	G 011707	01-07-2023	KADET DECK	BST	6211937998332101
19	RAGIL LINGGAR TRIATMOJO	M	25-12-1999	INDONESIA	6211937535	G 011855	06-07-2023	KADET MESIN	BST	6211937535010319

DIKELUARKAN : BANJARMASIN
 PADA TANGGAL 28 OKTOBER 2021

LAMPIRAN 4
CATATAN ENGINEER

DATE . . . ;

NIESH PANJAN INDIAN 2015

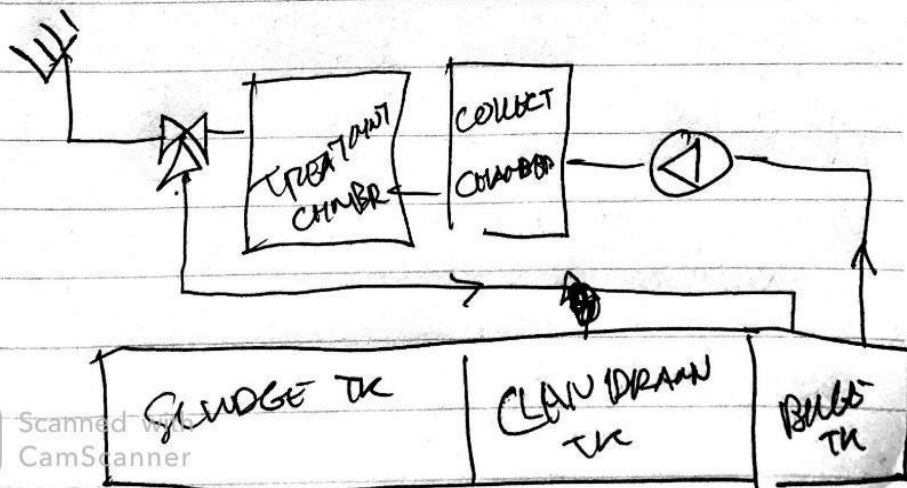
OWS PROCEDURE

o STARTING

1. OPEN BULGE TK SUCTION VV, SUCTION & DISCHARGE VALVE OF BULGE PP, OVERBOARD VV
2. TURN ON ELECTRIC SOURCE
3. START PUMP / START TREATMENT
4. TURN ON IS PPM METER
5. TURN ON HEATER

o STOPPING

JUST REVERSE PROCEDURE



LAMPIRAN 5

Work Instructions	WI-E-C703	Procedures for OBS operation	Rev. No.1	1/1
Issue date: 30.03.2012	Prepared by: C/E	Approved by: C/E	To: All engine crew members	

C703. OWS operation

1. STARTING

- 1. Open sea water suction 34V to p/p or clean drain tank suction 104V, bilge sep.p/p suction 78V, discharge 79V and overboard valve 42V.
- 2. Turn on the electric power source for Bilge separator.
- 3. Confirm the electric power source on for Oil Concentration detector.
- 4. Turn on the electric heater source
- 5. Open the control air root valve for Bilge Separator.
- 6. Check the oil alarm operation at 15 ppm concentration.
- 7. Start the bilge separator pump
- 8. Clean the inside chamber using clean or sea water.
- 9. Open the test cocks to purge out the air.
- 10. Change suction valve from clean water to bilge tank (21V).
- 11. Start treatment of bilge.
- 12. During operation, Shell pressure must be monitored carefully.
- 13. Check bilge tank level and monitor separator regularly.

2. STOPPING


- 1. Change suction valve from bilge tank (78V) to sea water (34V).
- 2. Pass sea water for more than 10 min to prevent decomposing of oil mixture which reside in the separator.
- 3. Stop bilge separator service pump & close all suction/discharge valves.
- 4. Turn off the electric power source for bilge separator.
- 5. Close the control air root valve for Bilge Separator.
- 6. Close & lock overboard valve. (42 V).

NOTE:

Oil bilge separator to be operated only with C/E permission.

LAMPIRAN 6

DATA MAIN ENGINE MV BANJAR 1

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1									
6	Vessel Name	MERATUS BANJAR 1							
7	Period from	01 September 2022							
8	to	30 September 2022							
10	Note: Please kindly furnish with <i>detailed maintenance/repair report (Form F-P4-16-07-R00)</i> to substantiate for all the maintenance/repair con								
11	PMS No.	Unit / System	Last Maint. Date	Current Data since last Maint. (Run Hours)	Interval		Estimate Next Due	CMS Due	Extend Next Due
12					Counter	Based			
13	1	MAIN ENGINE							
14		Last Month Total Running Hour	58.155,0	If this Month Running Hour is "0", Input Plan by Hour :					
15		This Month Running Hour	73,6	Plan by Hour	0	Hour/Month			
16		Current Total Running Hour	58.228,6						
17	1.1	Cylinder Head							
18	1.1.1	Cylinder Head No. 1	31-Mar-2021	4642,6	8.000	Hour	29-Jun-2026		
19	1.1.2	Cylinder Head No. 2	21-Jun-2022	544,7	8.000	Hour	24-Jan-2031		
20	1.1.3	Cylinder Head No. 3	9-Sep-2022	0,1	8.000	Hour	3-Sep-2031		
21	1.1.4	Cylinder Head No. 4	14-Apr-2022	1101,6	8.000	Hour	11-Jun-2030		
22	1.1.5	Cylinder Head No. 5	25-Mar-2022	951,6	8.000	Hour	11-Aug-2030		
23	1.1.6	Cylinder Head No. 6	5-Feb-2022	1332,6	8.000	Hour	9-Mar-2030		
24	1.2	Cylinder Liner							
25	1.2.1	Cylinder Liner No. 1	29-Aug-2016	24473,6	20.000	Hour	2-Oct-2017	OBS	
26	1.2.2	Cylinder Liner No. 2	21-Jun-2022	544,7	20.000	Hour	16-Jun-2044	OBS	
27	1.2.3	Cylinder Liner No. 3	9-Sep-2022	0,1	20.000	Hour	24-Jan-2045	OBS	
28	1.2.4	Cylinder Liner No. 4	14-Apr-2022	1101,6	20.000	Hour	2-Nov-2043	OBS	
29	1.2.5	Cylinder Liner No. 5	1-Jan-2017	58228,6	20.000	Hour	31-Jan-1980	OBS	
30	1.2.6	Cylinder Liner No. 6	5-Feb-2022	1332,6	20.000	Hour	30-Jul-2043	OBS	
31	1.3	Piston							
33	1.3.2	Piston No. 2	21-Jun-2022	544,7	8.000	Hour	24-Jan-2031		
34	1.3.3	Piston No. 3	9-Sep-2022	0,1	8.000	Hour	3-Sep-2031		
35	1.3.4	Piston No. 4	14-Apr-2022	1101,6	8.000	Hour	11-Jun-2030		
36	1.3.5	Piston No. 5	12-Mar-2020	9795,6	8.000	Hour	28-Sep-2020		
37	1.3.6	Piston No. 6	5-Feb-2022	1332,6	8.000	Hour	9-Mar-2030		
38	1.4	Crosshead pin & bearing							
39	1.4.1	Crosshead pin & bearing No.1	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037	1-Dec-2024	
40	1.4.2	Crosshead pin & bearing No.2	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037	1-Dec-2024	
41	1.4.3	Crosshead pin & bearing No.3	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037	1-Dec-2025	
42	1.4.4	Crosshead pin & bearing No.4	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037	1-Dec-2024	
43	1.4.5	Crosshead pin & bearing No.5	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037	1-Dec-2024	
44	1.4.6	Crosshead pin & bearing No.6	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037	1-Dec-2024	
45	1.5	Crankpin Bearing							
46	1.5.1	Crankpin Bearing No. 1	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037	1-Dec-2024	
47	1.5.2	Crankpin Bearing No. 2	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037	1-Dec-2024	
48	1.5.3	Crankpin Bearing No. 3	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037	1-Dec-2025	
49	1.5.4	Crankpin Bearing No. 4	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037	1-Dec-2024	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
50	1.5.5	Crankpin Bearing No. 5	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037	1-Dec-2024		
51	1.5.6	Crankpin Bearing No. 6	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037	1-Dec-2024		
52	1.6 Main Bearing									
53	1.6.1	Main Bearing No.1	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037			
54	1.6.2	Main Bearing No.2	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037			
55	1.6.3	Main Bearing No.3	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037			
56	1.6.4	Main Bearing No.4	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037			
57	1.6.5	Main Bearing No.5	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037			
58	1.6.6	Main Bearing No.6	1-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037			
59	1.6.7	Main Bearing No.7	2-Jul-2020	6733,6	20.000	Hour	20-Jul-2037			
60	1.7 Exhaust Valve									
61	1.7.1	Exhaust Valves No. 1	31-Mar-2021	4642,6	8.000	Hour	29-Jun-2026			
62	1.7.2	Exhaust Valves No. 2	24-May-2022	753,6	8.000	Hour	31-Oct-2030			
63	1.7.3	Exhaust Valves No. 3	9-Sep-2022	0,1	8.000	Hour	3-Sep-2031			
64	1.7.4	Exhaust Valves No. 4	14-Apr-2022	1101,6	8.000	Hour	11-Jun-2030			
65	1.7.5	Exhaust Valves No. 5	25-Mar-2022	951,6	8.000	Hour	11-Aug-2030			
66	1.7.6	Exhaust Valves No. 6	20-Mar-2021	4800,6	8.000	Hour	26-Apr-2026			
67	1.9 Fuel Injection Pump									
68	1.9.1	Fuel Injection Pump No. 1	31-Jan-2022	1332,6	16.000	Hour	11-Feb-2039			
69	1.9.2	Fuel Injection Pump No. 2	31-Jan-2022	1332,6	16.000	Hour	11-Feb-2039			
70	1.9.3	Fuel Injection Pump No. 3	31-Jan-2022	1332,6	16.000	Hour	11-Feb-2039			
71	1.9.4	Fuel Injection Pump No. 4	31-Jan-2022	1332,6	16.000	Hour	11-Feb-2039			
72	1.9.5	Fuel Injection Pump No. 5	31-Jan-2022	1332,6	16.000	Hour	11-Feb-2039			
73	1.9.6	Fuel Injection Pump No. 6	31-Jan-2022	1332,6	16.000	Hour	11-Feb-2039			
74	1.10 Fuel Injection Valve									
75	1.10.1	Fuel Injection Valve No. 1	22-Aug-2022	73,9	4.000	Hour	16-Feb-2027			
76	1.10.2	Fuel Injection Valve No. 2	22-Aug-2022	73,9	4.000	Hour	16-Feb-2027			
77	1.10.3	Fuel Injection Valve No. 3	22-Aug-2022	73,9	4.000	Hour	16-Feb-2027			
78	1.10.4	Fuel Injection Valve No. 4	22-Aug-2022	73,9	4.000	Hour	16-Feb-2027			
79	1.10.5	Fuel Injection Valve No. 5	22-Aug-2022	73,9	4.000	Hour	16-Feb-2027			
80	1.10.6	Fuel Injection Valve No. 6	22-Aug-2022	73,9	4.000	Hour	16-Feb-2027			
81	1.11 Starting Air Valve									
82	1.11.1	Starting Air Valve No. 1	15-Mar-2022	1041,6	8.000	Hour	6-Jul-2030			
83	1.11.2	Starting Air Valve No. 2	21-Jun-2022	545,6	8.000	Hour	24-Jan-2031			
84	1.11.3	Starting Air Valve No. 3	9-Sep-2022	0,1	8.000	Hour	3-Sep-2031			
85	1.11.4	Starting Air Valve No. 4	14-Dec-2021	1101,6	8.000	Hour	11-Jun-2030			
86	1.11.5	Starting Air Valve No. 5	25-Mar-2022	951,6	8.000	Hour	11-Aug-2030			
87	1.11.6	Starting Air Valve No. 6	5-Feb-2022	1332,6	8.000	Hour	9-Mar-2030			
88	1.12 Indicator Valve									
89	1.12.1	Indicator Valve No. 1	5-Mar-2020	1041,6	8.000	Hour	6-Jul-2030			
90	1.12.2	Indicator Valve No. 2	15-Mar-2022	1258,6	8.000	Hour	8-Apr-2030			
91	1.12.3	Indicator Valve No. 3	9-Sep-2022	0,1	8.000	Hour	3-Sep-2031			
92	1.12.4	Indicator Valve No. 4	14-Dec-2021	1101,6	8.000	Hour	11-Jun-2030			
93	1.12.5	Indicator Valve No. 5	12-Mar-2020	951,6	8.000	Hour	11-Aug-2030			
94	1.12.6	Indicator Valve No. 6	5-Feb-2022	1332,6	8.000	Hour	9-Mar-2030			
95	1.13 Safety Valve									
96	1.13.1	Safety valve No.1	15-Mar-2022	1041,6	8.000	Hour	6-Jul-2030			
97	1.13.2	Safety valve No.2	16-Feb-2022	1258,6	8.000	Hour	8-Apr-2030			
98	1.13.3	Safety valve No.3	17-Dec-2021	1624,6	8.000	Hour	10-Nov-2029			
99	1.13.4	Safety valve No.4	14-Dec-2021	1101,6	8.000	Hour	11-Jun-2030			
100	1.13.5	Safety valve No.5	25-Mar-2022	951,6	8.000	Hour	11-Aug-2030			

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
101	1.13.6	Safety valve No.6	31-Jan-2022	1332.6	8.000	Hour	9-Mar-2030			
102	1.14	Turbocharger								
103	1.14.1	Turbocharger major overhauling	17-Nov-2020	18122.6	12.000	Hour	30-Nov-2015			
104	1.14.2	Turbocharger No. 1 Air Filter	30-Aug-2022		1	Month	29-Sep-2022			C
105	1.15	Main Engine Aux Blower No. 1 (major overhauling)	17-Nov-2017		30	Month	5-May-2020			
106	1.16	Main Engine Aux Blower No. 2 (major overhauling)	12-May-2022		30	Month	28-Oct-2024			
107	1.17	Aircooler (FW Side)	22-Aug-2022		6	Month	18-Feb-2023			
108	1.18	Aircooler (Air Side)	22-Aug-2022		3	Month	20-Nov-2022			
109	1.19	Scavenging Space	8-Sep-2022		1	Month	8-Oct-2022			C
110	1.20	Scavenging Ports inspection for piston ring condition	8-Sep-2022		1	Month	8-Oct-2022			C
111	1.21	Jacket cooling water treatment	31-Aug-2022		1	Month	30-Sep-2022			C
112	1.22	Governor (concurrent with docking)	12-Jun-2022		30	Month	28-Nov-2024			
113	1.23	Governor LO check / renew	27-Aug-2022		1	Month	26-Sep-2022			C
114	1.24	Viscorator / Viscotherm	12-Sep-2022		1	Month	12-Oct-2022			C
115	1.25	Engine fuel control linkage	14-Sep-2022		1	Month	14-Oct-2022			C
116	1.26	Camshaft driving gear	13-Apr-2022		30	Month	29-Sep-2024			
117	1.27	Crankshaft Deflection	27-May-2022		3	Month	25-Aug-2022			
118	1.28	Reducts & Column Holding Down Bolts	2-May-2022		12	Month	28-Apr-2022			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
119	1.29	Thrust shaft & Bearing	27-Nov-2017		30	Month	15-May-2020	30-Oct-2022	DD	
120	1.30	Intermediate Shaft	27-Nov-2017		30	Month	15-May-2020	30-Oct-2022	DD	
121	1.31	Intermediate Shaft Bearing No. 1	27-Nov-2017		30	Month	15-May-2020	30-Oct-2022	DD	
122	1.32	Intermediate Shaft Bearing No. 2	27-Nov-2017		30	Month	15-May-2020	30-Oct-2022	DD	
123	1.33	Propeller Shaft & Bearing	1-Dec-2017		60	Month	5-Nov-2022	30-Oct-2022	DD	
124	1.34	Propeller	1-Dec-2017		60	Month	5-Nov-2022	30-Oct-2022	DD	
125	1.35	Rudder	1-Dec-2017		60	Month	5-Nov-2022	30-Oct-2022	DD	
126	1.36	Engine Performance	14-Sep-2022		1	Month	14-Oct-2022			C
127										
128										
129										
130										
131										
132										
133										
134										
135										

LAMPIRAN 7

OIL RECORD/RED BOOK

NAME OF SHIP : MV BANJAR 1

DISTINCTIVE NUMBER OR LETTERS : 389072

IMO NUMBER : 9118575

CARGO AND BALLAST OPERATIONS

DATE (dd-month-yyyy)	CODE (letter)	ITEM (number)	Record of operations/signature of officer in charge of operation concerned
11/08/2021	C	11	Bilge sep.oil tank. Cap 8.37 m3=1.300m3
			F.O Sludge tank. Cap 0.52m3=0.200 m3
			L.O Sludge tank. Cap 0.40 m3= 0.100 m3
			F.O Drain tank. Cap 0.26 m3=0.100 m3
			L.O Drain Tank Cap 0.24 m3=0.100 m3
			Stuff Box Drain Tank Cap 1.73 m3=0.300 m3
			Scaw. Air Box Drain tank Cap 0.40m3=0.100 m3
			Waste Oil tank Cap 0.50 m3=0.200 m3
			Total = 2400 m3
			Bilge tank Cap 12.70 = 5.250 m3
			Grand total = 7.650 m3
20/8/2021	C	5	Bilge from bilge tank enters ows= 1.250 m3
			Bilge is processed in chamber stage 1 =0.02m3/h
			Bilge is processed in chamber stage 2 =0.016m3/h
			Remaining oil enters the bilge holding tank= 0.45 m3
			Clean water no more than 15 ppm = 0.8 m3
25/9/2021	C	5	Bilge from bilge tank enters ows= 1.125 m3
			Bilge is processed in chamber stage 1 =0.018m3/h
			Bilge is processed in chamber stage 2 =0.016m3/h
			Remaining oil enters the bilge holding tank= 0.50 m3
			Clean water no more than 15 ppm = 0.62 m3
4/10/2021	D	5	1.500 m3 Discharged to Singapore port
			Reception facilities from bilge sep.oil tank of
			Cap. 5.250 m3
			Receipt No:.....
			Total retained in bilge sep.oil tank=0.00 m3
10/10/2021	C	4	Sludge tank (FR:29-40)
			20 m3

Signature of Master

OIL RECORD/RED BOOK

NAME OF SHIP : MV BANJAR 1

DISTINCTIVE NUMBER OR LETTERS : 389072

IMO NUMBER : 9118575

CARGO AND BALLAST OPERATIONS

DATE (dd-month-yyyy)	CODE (letter)	ITEM (number)	Record of operations/signature of officer in charge of operation concerned
11/10/2021	E	4	5m3
			Signed (Officer-in charge, name& rank)20-07-2021
		4	Waste oil tank (FR;15-16)
			3.5 m3
			4.4 m3
			Signed (Officer-in charge, name& rank)20-10-2021
12/10/2021	E	3	Incenerator W.O Service tank(FR;15-16)
			1.5m3
			0.5 m3
13/10/2021	E	5	Incenerator W.O Settling tank(FR;13-14)
			1.7m3
			0.6 m3
			0.8 m3
			Signed (Officer-in charge, name& rank)20-07-2021
20/10/2021	D	3	Sludge tank
			4.45 m3
			0.33 m3
21/10/2021	D	6	1.5 Bilge water from bilge holding tank
			Capacity=6.34 m3
			Start 07:00 hours – Stop 09:00 hours
			Through 15 PPM equipment Overboard
			Position Start:06-38,4 N, Long:098-57,3 E
			Position Stop: 06-51,9 N, Long:0.78-36,8 E
22/10/2021	D	5	1.5 m3 Bilge water from E/R
			Start 19:30 Stop: 09.00 Hours
			To bilge holding tank 1,25 m3

Signature of Master

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Ragil Linggar Triatmojo
Tempat, Tanggal lahir : Bojonegoro, 25 Desember
1999
Agama : Islam
Alamat : Jl. Cempaka RT 1/ RW 2, Ds Ngaglik Kec



Kasiman, Kabupaten Bojonegoro

Nama Orang tua

Ayah : Seno

Pekerjaan : Pensiunan Perangkat Desa

Ibu : Sulipah

Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga

Riwayat Pendidikan

Tahun 2006-2012 : SD N 1 Ngelo

Tahun 2012-2015 : SMP Negeri 2 Cepu

Tahun 2015-2018 : SMK Migas Cepu

Tahun 2018-sekarang : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Tahun 2020-2021 : Praktek laut di MV. Meratus banjar 1

PT. Meratus Line