



**ANALISIS PENURUNAN KINERJA *FUEL OIL PURIFIER*
SJ 50 GH DALAM PROSES PEMISAHAN BAHAN BAKAR
DI MV. LUMOSO PRATAMA**

SKRIPSI

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

Oleh

MUHAMMAD CAHYA GUMILANG

NIT. 582111218000 T

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

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

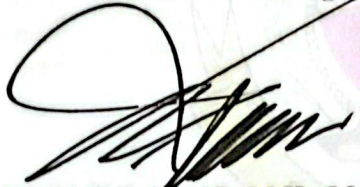
**ANALISIS PENURUNAN KINERJA *FUEL OIL PURIFIER* SJ 50 GH
DALAM PROSES PEMISAHAN BAHAN BAKAR DI MV. LUMOSO
PRATAMA**

Disusun Oleh:

MUHAMMAD CAHYA GUMILANG
NIT. 582111218000 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, 22 Mei 2025

Dosen Pemimbing I



HERI SULARNO, M.H., M.Mar.E.
NIP. 19661206 199903 1 001

Dosen Pembimbing II



Drs. SUHARTO, M.T.
NIP. 19661219 199403 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknika



Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T., M.Mar.E.
NIP. 19730331 200604 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Penurunan Kinerja *Fuel Oil Purifier* SJ 50 GH dalam Proses Pemisahan Bahan Bakar di MV. Lumoso Pratama” karya,

Nama : Muhammad Cahya Gumilang

NIT : 582111218000 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari RABU....., tanggal 28 MEI 2025

Semarang, 28 MEI 2025

PENGUJI

Penguji I : DIDIK DWI SUHARSO, S.Si.T., M.Pd.
NIP. 19770920 200912 1 001



Penguji II : HERI SULARNO, M.H., M.Mar.E.
NIP. 19661206 199903 1 001



Penguji III : Ir. FITRI KENSIWI, M.Pd.
NIP. 19660702 199203 2 009



Mengetahui :
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang



Dr. Ir. MAFRISAL, M.T., M.Mar.E.
NIP. 19730205 199903 1 002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Cahya Gumilang

NIT : 582111218000 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul "Analisis Penurunan Kinerja *Fuel Oil Purifier* SJ 50 GH dalam Proses Pemisahan Bahan Bakar di MV. Lumoso Pratama "

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, 10 JUNI 2025

Yang menyatakan pernyataan,



MUHAMMAD CAHYA GUMILANG

NIT. 582111218000 T

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. Dari beribu-ribu pesaing saat pendaftaran hingga di tahap berlembar-lembar skripsi yang telah kuselesaikan, semua kutempuh bukan karena aku hebat, tapi karena ada doa orang tua dari rumah sederhana tak pernah putus mengiringi langkah.
2. Tak ada yang mudah, apalagi bagi anak dari keluarga biasa. Tapi justru karena itu aku belajar bahwa harapan bisa lebih kuat dari rasa lelah.
3. *When effort meets prayer, even the hardest path becomes a journey of purpose*
4. “Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” (Qs. Al-Insyirah 94:6).

Persembahan :

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak H. Suyatno dan ibu Hj. Marfuah.
2. Keluarga saya, kakak tercinta Fatim dan Yogi
3. Almamater Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
4. Dosen pembimbing, Bapak Heri Sularno, M.H., M.Mar.E. dan Bapak Drs. Suharto, M.T.
5. Rekan Angkatan LVIII dan Rekan Kelas T8A

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim. Segala puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas segala rahmat dan karunia-Nya Peneliti telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Penurunan Kinerja *Fuel Oil Purifier* SJ 50 GH dalam Proses Pemisahan Bahan Bakar di MV. Lumoso Pratama”, guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran dan untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, peneliti menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan yang sangat berarti. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Mafrisal, M.T., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang,
3. Bapak Heri Sularno, M.H., M.Mar.E. selaku Dosen Pembimbing Materi, yang telah dengan sabar memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Suharto, M.T. selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi, yang telah dengan sabar memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan selama proses penyusunan skripsi ini.

5. Bapak dan Ibu dosen di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Perusahaan PT. Lumoso Pratama Line dan seluruh kru kapal MV. Lumoso Pratama yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan praktik laut.
7. Kedua orang tua tercinta, Bapak H. Suyatno dan ibu Hj. Marfuah, dengan kasih sayang, doa, dan pengorbanan, selalu memberi semangat dan kekuatan dalam setiap langkah.
8. Keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan moral, motivasi, dan kepercayaan penuh atas perjuangan ini.
9. Rekan seperjuangan angkatan LVIII dan Rekan kelas T8A yang selalu memberikan dukungan, pemikiran, dan semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Rekan Kasta Surabaya yang telah membesarkan dan memberikan semangat.
11. Seseorang yang juga istimewa, terima kasih atas kebaikan yang diberikan dalam penyusunan skripsi, serta telah menjadi pendukung dan penyemangat.
12. Seluruh tim penguji skripsi, yang telah memberikan bimbingan dan koreksi dalam penyempurnaan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati, peneliti menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang khususnya prodi Teknik dan bagi seluruh pembaca skripsi ini.

Semarang, 10 JUNI 2025

Peneliti



MUHAMMAD CAHYA GUMILANG
NIT. 582111218000 T

ABSTRAKSI

Gumilang, Muhammad Cahya. 2025. *“Analisis Penurunan Kinerja Fuel Oil Purifier SJ 50 GH dalam Proses Pemisahan Bahan Bakar di MV. Lumoso Pratama”*. Skripsi Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Heri Sularno, M.H., M.Mar.E., Pembimbing II: Drs. Suharto, M.T.

Fuel oil purifier sebagai pesawat bantu dalam sistem pemurnian bahan bakar di kapal bekerja dengan prinsip sentrifugal untuk memisahkan kotoran dan air dari bahan bakar sebelum dialirkan ke *service tank*. Saat praktik laut, ditemukan penurunan kinerja pada *fuel oil purifier* SJ 50 GH, ditandai dengan ketidakefisienan pemisahan yang menurunkan kapasitas pengisian *service tank* serta meningkatnya *sludge*. Permasalahan ini berpotensi memengaruhi performa mesin induk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab penurunan kinerja, dampak yang ditimbulkan, serta upaya yang dilakukan dalam mencegah penurunan kinerja *fuel oil purifier* SJ 50 GH di MV. Lumoso Pratama.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan teknik analisis data Hazop (*Hazard and Operability Study*) untuk mengidentifikasi penyebab dan dampak penurunan kinerja *fuel oil purifier*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pendekatan triangulasi, yaitu observasi langsung, wawancara dengan *engineer*, serta dokumentasi perawatan dan pengoperasian. Analisis difokuskan pada lima komponen utama: *valve guide*, *pilot valve*, *friction clutch*, *bearing cap*, dan *bearing horizontal shaft* untuk menilai kontribusi terhadap kinerja *fuel oil purifier*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan kinerja disebabkan oleh kombinasi faktor mekanis dan operasional seperti keausan *bearing horizontal shaft*, *friction clutch*, dan *bearing cap*, serta penumpukan kotoran pada *valve guide* dan *pilot valve*. Dampaknya berupa ketidakstabilan pemisahan bahan bakar dan peningkatan beban kerja *fuel oil purifier*. Upaya perbaikan dilakukan melalui penggantian komponen aus, penyesuaian prosedur perawatan, dan peningkatan pengawasan kualitas bahan bakar, sehingga kinerja *fuel oil purifier* kembali optimal.

Kata kunci: *Fuel oil purifier*, Hazop, MV. Lumoso Pratama, *valve guide*.

ABSTRACT

Gumilang, Muhammad Cahya. 2025. *“Analysis of Performance Decrease in Fuel Oil Purifier SJ 50 GH during Fuel Oil Separation Process on MV. Lumoso Pratama”*. Thesis, Diploma IV Program, Engine Department Program, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Advisor I: Heri Sularno, M.H., M.Mar.E., Advisor II: Drs. Suharto, M.T.

Fuel oil purifier is an auxiliary machinaries in the ship's fuel purification system that uses centrifugal force to separate dirt and water from the fuel before being sent to the service tank. During sea practice, a performance decline was found in the fuel oil purifier type SJ 50 GH, indicated by inefficient separation, reduced service tank filling capacity, and increased sludge. This issue can affect the main engine's performance.

This study aims to identify the causes of the performance decline, its impacts, and the efforts to prevent further decline of the SJ 50 GH fuel oil purifier on MV. Lumoso Pratama. A qualitative descriptive method was used, with data analyzed using the Hazop (Hazard and Operability Study) approach. Data were collected through triangulation: direct observation, interviews with engineers, and documentation of maintenance and operations.

The analysis focused on five main components: valve guide, pilot valve, friction clutch, bearing cap, and horizontal shaft bearing. Results showed that both mechanical and operational issues—such as component wear and dirt buildup—caused unstable separation and increased purifier workload. Efforts to restore performance included replacing worn components, adjusting maintenance procedures, and improving fuel quality monitoring. These actions successfully restored purifier performance to support main engine operation efficiently.

Keywords: Fuel oil purifier, Hazop, MV. Lumoso Pratama, valve guide

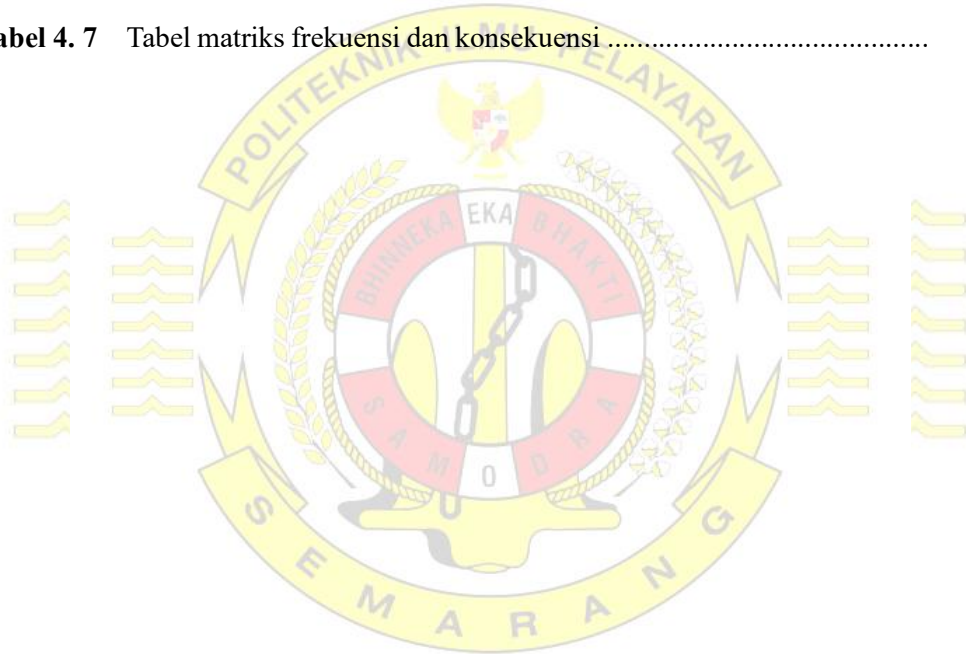
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI.....	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Penelitian.....	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Hasil Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI	7
A. Deskripsi Teori	8
B. Kerangka Penelitian	23

BAB III	METODE PENELITIAN	24
	A. Metode Penelitian.....	24
	B. Tempat Penelitian.....	24
	C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan.....	25
	D. Teknik Pengumpulan Data	26
	E. Instrumen Penelitian.....	28
	F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	29
	G. Pengujian Keabsahan Data.....	31
BAB IV	HASIL PENELITIAN	34
	A. Gambaran Konteks Penelitian.....	34
	B. Deskripsi Data.....	37
	C. Temuan.....	39
	D. Pembahasan Hasil Penelitian	43
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	73
	A. Simpulan	73
	B. Keterbatasan Penelitian.....	74
	C. Saran.....	75
	DAFTAR PUSTAKA.....	77
	LAMPIRAN – LAMPIRAN	80

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1	<i>Ship particular</i> MV. Lumoso Pratama	36
Tabel 4. 2	Spesifikasi <i>fuel oil</i> purifier SJ 50 GH	38
Tabel 4. 3	Identifikasi Hazop komponen <i>fuel oil purifier</i>	50
Tabel 4. 4	Tingkat kegagalan komponen <i>fuel oil purifier</i>	54
Tabel 4. 5	Penilaian konsekuensi	55
Tabel 4. 6	Penilaian <i>likelihood</i>	56
Tabel 4. 7	Tabel matriks frekuensi dan konsekuensi	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Konstruksi umum Mitsubishi SJ 50 GH	19
Gambar 2. 2	<i>Vertical Shaft</i>	20
Gambar 2. 3	<i>Horizontal Shaft</i>	20
Gambar 2. 4	Struktur <i>bowl</i>	21
Gambar 2. 5	Mekanisme <i>Discharge pada bowl</i>	22
Gambar 4. 1	MV. Lumoso Pratama	35
Gambar 4. 2	<i>Fuel oil purifier</i> SJ 50 GH	38
Gambar 4. 3	<i>Valve guide</i> yang kotor	61
Gambar 4. 4	<i>Valve guide</i> baru	62
Gambar 4. 5	<i>Pilot valve</i> yang telah aus	64
Gambar 4. 6	<i>Pilot valve</i> baru	64
Gambar 4. 7	<i>Friction clutch</i> yang aus	65
Gambar 4. 8	<i>Friction clutch</i> baru	67
Gambar 4. 9	<i>Bearing cap</i> yang aus	68
Gambar 4. 10	<i>Bearing cap</i> baru	69
Gambar 4. 11	<i>Bearing horizontal shaft</i> yang aus	71
Gambar 4. 12	<i>Bearing horizontal shaft</i> baru	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Transkrip Wawancara I	80
Lampiran 2	Transkrip Wawancara II	82
Lampiran 3	<i>Crew List</i>	84
Lampiran 4	<i>Ship Particulars</i>	85
Lampiran 5	<i>Maintenance Report</i> Tahun 2020	86
Lampiran 6	<i>Maintenance Report</i> Tahun 2021	87
Lampiran 7	<i>Maintenance Report</i> Tahun 2022	88
Lampiran 8	<i>Maintenance Report</i> Tahun 2023	89
Lampiran 9	<i>Maintenance Report</i> Tahun 2024	90
Lampiran 10	<i>Tank Condition Fuel Oil</i>	91
Lampiran 11	<i>Purifier Line System</i>	92
Lampiran 12	<i>Kegiatan Maintenance</i>	93
Lampiran 13	<i>Maintenance Record</i>	95
Lampiran 14	<i>Purifier Condition Report</i> Tahun 2024	96
Lampiran 15	Hasil Keterangan Turnitin	97
Lampiran 16	Daftar Riwayat Hidup	98

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mesin diesel induk kapal dirancang untuk beroperasi pada putaran konstan dan umumnya menggunakan jenis mesin diesel berkecepatan rendah. Bahan bakar menjadi salah satu komponen utama dalam penggerak kapal, digunakan untuk mengoperasikan mesin diesel dengan proses pembakaran sehingga menghasilkan daya dorong bagi kapal (Putranto et al., 2023). Dalam menunjang kelancaran operasionalnya, mesin diesel harus optimal dengan membutuhkan konsumsi bahan bakar dalam jumlah besar dan memiliki kualitas yang baik.

Bahan bakar yang dimaksud adalah jenis *marine fuel oil*, yang merupakan bahan bakar paling umum digunakan pada kapal. Bahan bakar diterima saat proses *bunker*, kemudian disimpan di tangki *double bottom* dan akan ditransfer menuju *settling tank* melalui *F.O transfer pump*. Bahan bakar tidak dapat langsung digunakan pada mesin diesel karena tingkat viskositas tinggi dan masih mengandung zat dan kotoran seperti air, lumpur, dan pasir yang mengendap sehingga menghambat kinerja mesin dan menurunkan efisiensi kapal (Kurniadi., 2024). Berdasarkan hal tersebut, *fuel oil* harus melalui proses purifikasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Tanpa proses purifikasi, air dan zat kotoran dalam bahan bakar dapat menyebabkan gangguan pada sistem bahan bakar dan berdampak buruk kedepannya pada mesin diesel.

Bahan bakar yang tidak melalui pemurnian dapat terjadi penyumbatan pada *filter* bahan bakar hingga lubang *nozzle injector* mesin diesel, yang menghambat proses pengabutan bahan bakar, sehingga pembakaran menjadi tidak sempurna dan berdampak pada penurunan kinerja mesin (Saputro et al., 2023). Hal tersebut perlu diperhatikan agar tidak berdampak besar kedepannya. Dengan demikian maka diperlukannya sistem pemurnian bahan bakar yang efektif untuk menjaga kualitas bahan bakar sebelum digunakan pada mesin diesel.

Regulasi terkait pengelolaan bahan bakar dan sistem pemurnian juga telah ditetapkan untuk memastikan kualitas bahan bakar yang digunakan pada kapal. *International Maritime Organization* (IMO) melalui regulasi MARPOL Annex VI menetapkan batas kandungan sulfur dalam bahan bakar guna mengurangi dampak pencemaran lingkungan serta meningkatkan efisiensi pembakaran pada mesin kapal. Selain itu, standar dari *International Organization for Standardization* (ISO) 8217:2017 juga mengatur spesifikasi bahan bakar minyak yang digunakan dalam perkapalan, termasuk parameter seperti viskositas, kandungan air, dan partikel kotoran. Dengan adanya regulasi ini, operator kapal harus memastikan bahwa sistem *fuel oil purifier* bekerja dengan baik guna memenuhi standar internasional dan menjaga performa mesin.

Pemeliharaan yang tepat dan inspeksi rutin pada komponen *fuel oil purifier*, dapat meningkatkan efisiensi terhadap pemisahan bahan bakar hingga 15% (Tadros et al., 2020). Selain itu, penggunaan parameter operasional yang sesuai, seperti suhu pemanasan yang optimal dan kecepatan putaran yang stabil, berkontribusi besar dalam mengurangi kandungan air dan kotoran dalam bahan

bakar (Pyo et al., 2020). Dengan menerapkan langkah-langkah ini, sistem bahan bakar kapal dapat bekerja lebih efisien dan memperpanjang umur mesin diesel induk.

Peran permesinan bantu sebagai penunjang operasional mesin diesel induk agar bekerja secara optimal, dengan menghasilkan ketersediaan bahan bakar berkualitas. *Fuel oil purifier* sebagai pemisah bahan bakar dari air dan kotoran dengan prinsip gravitasi didukung oleh gaya sentrifugal. Putaran berkecepatan tinggi, kotoran dengan berat jenis lebih besar mengendap dan tersaring di bagian *bowl*, sementara bahan bakar yang telah bersih akan dialirkan melalui pipa menuju tangki harian (Matthaeus et al., 2023). Di dalam praktiknya, proses purifikasi sering kali tidak berjalan sesuai teori yang ada, permasalahan yang terjadi adalah penurunan kinerja pada *fuel oil purifier* dalam proses pemisahan bahan bakar.

Kegagalan dalam proses purifikasi menyebabkan berbagai masalah dalam pengoperasian mesin serta peralatan bantu lainnya akibat adanya kandungan air dan kotoran dalam bahan bakar (Ardiyanshah et al., 2024). Proses purifikasi bahan bakar melalui beberapa tahap seperti pemanasan dan pemisahan. Kondisi penurunan kinerja *fuel oil purifier* mengakibatkan tidak dapat memisahkan bahan bakar dengan baik sehingga zat dan kotoran dapat terbawa kedalam sistem bahan bakar. Zat dan kotoran yang tidak terpisahkan dapat menyebabkan masalah seperti korosi, penyumbatan *filter*, kegagalan proses pembakaran, penurunan efisiensi mesin diesel dan kerusakan komponen mesin.

Berdasarkan pengalaman peneliti saat menjalani praktik laut di MV. Lumoso Pratama pada 4 Juni 2024, saat kapal berlayar menuju Tanjung Jati, Jepara, ditemukan bahwa *fuel oil purifier* tidak beroperasi dengan normal, yang menyebabkan penurunan hasil purifikasi. Setelah dilakukan pemeriksaan pada lubang pembuangan sludge port yang mengarah ke sludge tank, diketahui banyak bahan bakar yang ikut terbuang ke dalam *sludge tank*. *Fuel oil purifier* dioperasikan untuk menambah kapasitas bahan bakar di *service tank*, namun ditemukan bahwa kapasitas bahan bakar yang keluar dari *fuel oil purifier* menuju *service tank* tidak dalam kondisi optimal, yang mengindikasikan adanya penurunan kinerja dalam proses pemisahan bahan bakar. Kondisi ini dapat menyebabkan berkurangnya pasokan bahan bakar dalam *service tank* yang akan dibutuhkan oleh mesin diesel.

Dengan latar belakang permasalahan terkait penurunan kinerja *fuel oil purifier* dalam proses pemisahan bahan bakar dan dampaknya, yang terjadi pada saat praktik laut ini mendorong untuk membuat penelitian skripsi dengan judul: **“Analisis Penurunan Kinerja Fuel Oil Purifier SJ 50 GH dalam Proses Pemisahan Bahan Bakar di MV. Lumoso Pratama”**.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian kualitatif berfungsi sebagai batasan masalah yang mencakup satu atau lebih variabel dan masih bersifat umum. Pembatasannya didasarkan pada tingkat kepentingan, urgensi, dan kelayakan masalah yang diteliti, serta mempertimbangkan keterbatasan waktu, tenaga, dan dana. Untuk

memastikan relevansi dan kelayakan penelitian, diperlukan analisis masalah terlebih dahulu (Purwanza et al., 2022). Fokus penelitian diharapkan menjadikan penelitian lebih terarah dalam menganalisis faktor yang berkontribusi terhadap permasalahan serta menemukan upaya yang tepat.

Memahami pentingnya fokus penelitian, maka peneliti menetapkan fokus penelitian berdasarkan nilai temuan serta berdasarkan permasalahan yang terkait dengan teori dan informan. Penelitian berfokus pada penyebab penurunan kinerja *fuel oil purifier* SJ 50 GH dalam proses pemisahan bahan bakar di MV. Lumoso Pratama yang berpengaruh pada sistem bahan bakar akibat lambatnya aliran bahan bakar menuju *service tank*. Pemisahan bahan bakar dari zat dan kotoran yang tidak optimal mengakibatkan dampak yang lebih besar kedepannya.

C. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian menjadi dasar utama yang menjelaskan pentingnya penelitian dilakukan. Hal ini kemudian dituangkan dalam latar belakang yang disusun secara sistematis, dari aspek bersifat umum hingga mengerucut pada aspek lebih spesifik (Purwanza et al., 2022).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dirumuskan permasalahan untuk mempermudah penyusunan skripsi ini. Selama menjalani praktik laut di MV. Lumoso Pratama, peneliti mengalami kendala terkait *fuel oil purifier* dan merasa perlu untuk menganalisis faktor-faktor penyebab, dampak yang

ditimbulkan, serta upaya yang tepat untuk meningkatkan kinerja permesinan tersebut. Oleh karena itu, peneliti merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Faktor apa yang menyebabkan penurunan kinerja dari *fuel oil purifier* SJ 50 GH di MV. Lumoso Pratama ?
2. Dampak apa yang ditimbulkan dari penurunan kinerja dari *fuel oil purifier* SJ 50 GH di MV. Lumoso Pratama ?
3. Upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi penurunan kinerja dari *fuel oil purifier* SJ 50 GH di MV. Lumoso Pratama ?

D. Tujuan Penelitian

Penyusunan skripsi ini didasarkan pada keinginan untuk memperluas wawasan dan pengalaman pribadi peneliti terkait permasalahan pada *fuel oil purifier*, khususnya yang berkaitan dengan penurunan kinerja dalam proses pemisahan bahan bakar di kapal. Adapun tujuan yang harus dicapai dalam penulisan skripsi ini, antara lain:

1. Untuk mengetahui faktor penyebab penurunan kinerja dari *fuel oil purifier* SJ 50 GH di MV. Lumoso Pratama.
2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari penurunan kinerja dari *fuel oil purifier* SJ 50 GH di MV. Lumoso Pratama.
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan dalam mencegah terjadinya penurunan kinerja dari *fuel oil purifier* SJ 50 GH di MV. Lumoso Pratama.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini memberikan manfaat secara teoritis kepada semua pihak yang terlibat dalam dunia pelayaran, sebagai referensi untuk mempelajari lebih lanjut tentang penurunan kinerja *fuel oil purifier* dan memahami perawatan yang tepat, terutama elemen perawatan yang menyebabkan penurunan kinerja *fuel oil purifier* dalam proses pemisahan bahan bakar. Penelitian ini juga untuk memberikan wawasan tambahan bagi pembaca.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan manfaat secara praktis kepada peneliti, kedepannya ketika bekerja diatas kapal dan mengalami permasalahan yang sama dengan penelitian, maka peneliti akan lebih sigap dalam mengatasi permasalahan tersebut.

b. Bagi Perwira dan Awak Kapal

Penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh awak kapal sebagai referensi yang bermanfaat agar dapat membantu perawatan terhadap *fuel oil purifier*.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Teori berfungsi untuk membantu prediksi fakta yang ditemukan. Teori akan memperjelas dan mempertajam ruang lingkup variabel yang diteliti. Teori yang digunakan dapat berguna untuk membantu merumuskan masalah dan menentukan instrumen penelitian. Juga akan dipakai untuk mengkonstruksi variabel-variabel yang diteliti (Santalia et al., 2022.). Deskripsi teori memiliki peran penting dalam membangun kerangka berpikir yang sistematis, sehingga penelitian dapat berlangsung secara lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Dengan menggunakan teori yang relevan, penelitian dapat didukung oleh dasar yang kuat dalam menganalisis data dan menarik kesimpulan yang akurat.

Mempelajari deskripsi teori sangat penting sebagai dasar dalam menyelesaikan suatu permasalahan berdasarkan pengalaman yang dimiliki oleh peneliti. Pada bab ini akan dijelaskan teori-teori yang berkaitan dengan judul skripsi “Analisis Penurunan Kinerja *Fuel Oil Purifier* SJ 50 GH dalam Proses Pemisahan Bahan Bakar di MV. Lumoso Pratama”. Pemahaman yang mendalam mengenai teori-teori yang relevan sangat diperlukan untuk mendukung analisis dan pembahasan dalam penelitian ini. Dengan memahami konsep dan prinsip dasar yang mendasari permasalahan yang diteliti, penelitian

dapat dilakukan secara lebih sistematis dan terarah. Pada bagian berikut, akan diuraikan berbagai teori yang berkaitan dengan penelitian ini secara lebih rinci.

Minyak mentah merupakan sumber utama bahan bakar minyak yang digunakan dalam industri maritim, meskipun bahan bakar sintetis sedang dikembangkan, biaya produksinya masih terlalu tinggi untuk digunakan sebagai sumber utama penggerak kapal. Sementara itu, bahan bakar padat seperti batu bara mulai digunakan kembali dalam skala kecil untuk keperluan perdagangan khusus. Namun, berbagai produk olahan dari minyak mentah diperkirakan akan tetap menjadi sumber utama bahan bakar bagi industri maritim (Almuzani et al., 2020).

Minyak mentah dimurnikan melalui proses pemanasan dan distilasi untuk memisahkan berbagai fraksi minyak. Penggunaan fraksi minyak ini disesuaikan dengan jenis mesin yang digunakan. Bahan bakar parafin digunakan dalam pembangkit turbin gas, minyak gas digunakan pada mesin diesel berkecepatan tinggi dan menengah, dan minyak mentah digunakan dalam mesin diesel berkecepatan lambat serta beberapa mesin diesel kecepatan menengah (Tadros et al., 2020). Dalam penerapannya, setiap jenis bahan bakar memiliki karakteristik tertentu yang memengaruhi efisiensi pembakaran dan kinerja mesin. Oleh karena itu, penting untuk memahami berbagai karakteristik *marine fuel oil* yang berperan dalam menentukan performa sistem pembakaran.

1. Karakteristik *Marine Fuel Oil*

Marine fuel oil memiliki berbagai karakteristik yang mempengaruhi proses pembakaran dan emisi yang dihasilkan. Untuk mencapai efisiensi optimal, karakteristik seperti densitas, *specific gravity*, viskositas, titik nyala, titik tuang, panas jenis, nilai kalor, kadar abu, kadar sulfur, kadar air, dan residu karbon perlu diperhatikan (Putranto et al., 2023). Secara rinci karakteristik *fuel oil* diuraikan sebagai berikut (Karnowo., 2021) :

a. Densitas

Densitas atau massa jenis merupakan salah satu parameter penting dalam bahan bakar minyak, termasuk *fuel oil*, yang memengaruhi kinerja pembakaran dan efisiensi penggunaannya. Densitas diukur sebagai perbandingan massa terhadap volume pada suhu acuan 15°C dan dinyatakan dalam satuan kg/m³ atau g/cm³. Nilai densitas menentukan jumlah energi dalam setiap satuan volume bahan bakar, sehingga semakin tinggi densitasnya, semakin besar kandungan energinya, *Marine fuel oil* memiliki densitas antara 0,85–0,99 g/cm³, sedangkan air laut sekitar 1,025 g/cm³. Persamaan densitas dinyatakan sebagai berikut, dimana ρ adalah densitas, massa (kg), dan volume (m³).

$$\rho = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

b. *Specific gravity*

Specific gravity adalah rasio antara berat suatu volume minyak bakar dengan berat air dalam volume yang sama pada suhu tertentu. Densitas bahan bakar dibandingkan dengan air disebut sebagai *specific gravity*, di mana nilai *specific gravity* air ditetapkan sebesar 1. Karena merupakan perbandingan, *specific gravity* tidak memiliki satuan. Semakin tinggi *specific gravity*, bahan bakar cenderung memiliki densitas yang tinggi pula. sehingga memperkecil selisih densitas terhadap air. *Specific gravity fuel oil* yang ideal biasanya di bawah 0,991. Persamaan dinyatakan sebagai berikut:

$$Sg = \frac{\text{density} \left(\frac{kg}{m^3} \right)}{\text{density air} \left(\frac{kg}{m^3} \right)}$$

c. Viskositas

Viskositas merupakan ukuran resistansi suatu fluida terhadap aliran dan bergantung pada suhu, di mana viskositas akan menurun seiring dengan meningkatnya suhu. Dalam konteks bahan bakar, viskositas menentukan tingkat hambatan aliran, sehingga bahan bakar dengan viskositas tinggi memerlukan pemanasan agar dapat mengalir lebih mudah. Selain itu, viskositas digunakan sebagai parameter untuk menilai tingkat kekentalan fluida, termasuk *fuel oil*. Jika bahan bakar terlalu kental, pemanasan diperlukan untuk memastikan aliran yang lebih lancar dan aman, terutama dalam penggunaan pada mesin diesel. *Redwood*, *Saybolt*, dan *Engler* adalah tiga metode standar untuk

mengukur viskositas kinematik bahan bakar minyak, yang berpengaruh pada efisiensi pemisahan dan distribusi bahan bakar dalam sistem mesin (Karnowo., 2021).

- 1) *Redwood*: Mengukur waktu yang dibutuhkan bahan bakar untuk mengalir melalui orifis khusus pada suhu tertentu, sering digunakan di Inggris.
- 2) *Saybolt*: Digunakan di Amerika Serikat, mengukur waktu aliran bahan bakar melalui lubang standar pada suhu tertentu dalam satuan *Saybolt Universal Seconds* (SUS).
- 3) *Engler*: Metode yang membandingkan waktu aliran bahan bakar dengan waktu aliran air pada suhu yang sama, dinyatakan dalam derajat *Engler* ($^{\circ}\text{E}$).

Ketiga metode ini berperan dalam menganalisis karakteristik aliran bahan bakar dalam sistem pemisahan. Viskositas yang terlalu tinggi dapat mengurangi efisiensi dalam proses pemisahan, filtrasi, serta distribusi bahan bakar ke mesin induk. Pemanasan diperlukan untuk mempertahankan viskositas pada tingkat yang optimal.

d. Titik nyala (Flash Point)

Titik nyala bahan bakar merupakan suhu minimum di mana bahan bakar yang dipanaskan akan menghasilkan uap yang dapat menyala sesaat ketika terkena nyala api. Titik nyala tidak memengaruhi proses pemisahan secara langsung, namun penting untuk keselamatan operasi saat pemanasan bahan bakar. Nilai minimum untuk *marine fuel oil*

menurut IMO adalah 60°C . *Fuel oil* harus dipanaskan dengan hati-hati agar tidak mendekati titik nyala.

e. Titik tuang (Pour Point)

Titik tuang bahan bakar adalah suhu paling rendah dimana bahan bakar masih dapat mengalir atau tertuang setelah didinginkan di bawah kondisi tertentu tanpa mengental. Titik ini memberikan gambaran umum tentang suhu minimum di mana bahan bakar minyak dapat dipompakan dengan efektif. Titik tuang *fuel oil* bisa mencapai 30°C – 40°C . dilakukan *pre-heating* agar dapat diproses dalam *fuel oil purifier*.

f. Panas jenis

Panas jenis merupakan jumlah energi dalam kilokalori (kkal) yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 kg minyak sebesar 1°C , dengan satuan kkal/kg $^{\circ}\text{C}$. Nilainya bervariasi antara 0,22 hingga 0,28, tergantung pada *specific gravity* minyak. Panas jenis berperan dalam menentukan jumlah uap atau energi listrik yang diperlukan untuk memanaskan minyak hingga mencapai suhu yang diinginkan. Minyak ringan cenderung memiliki panas jenis yang lebih rendah, sedangkan minyak yang lebih berat memiliki panas jenis lebih tinggi.

g. Kandungan Sulfur

Kandungan sulfur dalam bahan bakar minyak dipengaruhi oleh asal minyak mentah serta proses penyulingannya. Jika *fuel oil* bercampur air dan tidak terpisah sempurna, sulfur dapat bereaksi membentuk asam sulfat yang bersifat korosif. Kandungan sulfur pada residu *fuel oil*

berkisar 2%-4%. IMO membatasi sulfur maksimal 0,5% untuk *marine fuel oil* sejak 2020.

Bahan bakar minyak memerlukan perawatan sebelum digunakan dalam mesin, yang mencakup proses penyimpanan dan pemanasan untuk memisahkan kandungan air, serta penyaringan kasar dan halus guna menghilangkan partikel padat. Pemisahan dengan metode sentrifugal digunakan untuk memisahkan dua jenis fluida, seperti minyak dan air, atau antara cairan dan partikel padat pada minyak yang terkontaminasi. Proses ini dipercepat dengan sentrifugasi dan dapat dijalankan secara berkelanjutan. Jika sentrifugasi digunakan untuk memisahkan dua cairan, maka disebut sebagai *purifier* (D A Taylor, 2010). Proses pemisahan bahan bakar (purifikasi) dilakukan untuk memisahkan bahan bakar berdasarkan perbedaan densitasnya.

2. Prinsip Dasar Pemisahan Bahan Bakar

Terdapat dua jenis prosedur dalam proses pemisahan minyak, yaitu pemisahan minyak dari partikel padat serta pemisahan cairan minyak dengan densitas berbeda, seperti air yang terkandung dalam minyak. Proses pemisahan ini dilakukan melalui dua tahapan utama (D A Taylor, 2010), yaitu:

a. Pemisahan bahan bakar secara gravitasi

Pemisahan secara gravitasi terjadi ketika minyak disimpan dalam tangki untuk jangka waktu tertentu, kecuali jika minyak telah tercampur atau mengalami proses emulsi. Berdasarkan berat jenisnya, air dan kotoran lumpur akan mengendap di dasar tangki, sementara bahan bakar

berada di lapisan atas. Di kapal, metode pemisahan ini sering terjadi di *settling tank*. Namun, proses ini memerlukan waktu yang lama, sehingga jumlah minyak yang dihasilkan tidak mencukupi untuk kebutuhan sistem permesinan, terutama karena perbedaan densitas antara minyak dan zat kontaminan yang sangat kecil.

b. Pemisahan bahan bakar dengan gaya sentrifugal

Pada pesawat bantu *fuel oil purifier*, pemisahan bahan bakar dilakukan dengan memanfaatkan gaya sentrifugal, yaitu gaya yang mendorong partikel menjauhi pusat putaran. Dalam *fuel oil purifier*, terdapat wadah tertutup yang disebut *bowl*, yang berfungsi sebagai tempat penampungan bahan bakar minyak dan air. Ketika *bowl* berputar dengan gaya sentrifugal dan torsi tinggi, partikel dengan massa jenis lebih besar, seperti air dan zat kotoran, akan terdorong ke bagian luar *bowl*, sedangkan zat dengan massa jenis lebih kecil akan terkumpul di bagian tengah *bowl*.

c. Proses pemisahan secara antarmuka antara bahan bakar dan air

Posisi antarmuka dalam proses pemisahan memiliki peran krusial untuk memastikan setiap komponen berada pada posisi yang tepat sehingga operasi berjalan lebih efektif. Penggunaan *gravity disc* atau cincin penyetel diperlukan sebagai alat pengatur pemisahan. Perlu diperhatikan bahwa perbedaan densitas antara air dan bahan bakar semakin besar pada suhu yang lebih tinggi, sehingga suhu pemisah harus dijaga dalam kisaran 85-95°C.

Fuel oil purifier sebagai pemisah bahan bakar dari air dan kotoran dengan prinsip gaya sentrifugal, dengan putaran berkecepatan tinggi, kotoran dengan berat jenis lebih besar mengendap dan tersaring di bagian *bowl*, sementara bahan bakar yang telah bersih akan dialirkan melalui pipa menuju tangki harian (Matthaeus et al., 2023).

Fuel oil purifier merupakan salah satu peralatan bantu yang berperan dalam menjaga kinerja mesin diesel dalam jangka panjang. Fungsi utama dari *fuel oil purifier* dengan memisahkan minyak dari kotoran, lumpur, serta kandungan air, sehingga bahan bakar yang telah melewati proses pemisahan bahan bakar lebih aman untuk digunakan pada mesin diesel (Ardiyanshah et al., 2024).

3. Pengoperasian *Fuel Oil Purifier*

Permesinan bantu *fuel oil purifier* ini memiliki peran penting dalam menjaga kualitas bahan bakar, sehingga dalam pengoperasiannya, *fuel oil purifier* harus melalui beberapa tahapan proses, di antaranya:

- a. *Fuel oil* yang tersimpan di settling tank dipanaskan menggunakan uap dengan suhu sekitar 70-80°C untuk mengurangi viskositas yang terlalu tinggi.
- b. *Fuel oil* melewati *strainer (filter)* yang berfungsi menyaring kotoran atau lumpur yang masih terkandung di dalamnya.
- c. *Fuel oil* dipanaskan kembali dalam *fuel oil heater* pada suhu sekitar 85-95°C. Pemanasan ini bertujuan agar bahan bakar yang masuk ke *fuel oil purifier* dengan mudah untuk dilakukan proses pemisahan minyak, lumpur, dan air.

- d. Dilakukan proses *blowing* saat *fuel oil purifier* beroperasi dengan menggunakan sealing water guna membersihkan sisa kotoran bahan bakar yang masih menempel pada bagian *disc*.
- e. Setelah melalui proses pemisahan dalam *fuel oil purifier*, bahan bakar yang telah bersih akan dialirkan ke *service tank* untuk pemakaian harian dan siap digunakan oleh mesin diesel.

4. Proses Purifikasi Bahan Bakar

Purifikasi atau proses pemisahan bahan bakar dilakukan untuk memisahkan minyak dari kotoran, lumpur, dan kandungan air. Persyaratan dan tahapan penting yang harus dipenuhi agar proses ini berjalan dengan optimal (D.A Taylor., 2010). Proses tersebut diantaranya:

a. Sistem sentrifugal

Sistem sentrifugal bekerja dengan meningkatkan kecepatan gaya sentrifugal, yang dapat dicapai dengan memperbesar diameter *bowl*. Namun, terdapat batasan dalam peningkatan ini karena tekanan bahan bakar yang terjadi pada dinding sentrifugal yang berputar dengan kecepatan tinggi. Oleh karena itu, diperlukan tindakan pencegahan untuk menghindari risiko yang tidak diinginkan.

b. Proses masuknya *fuel oil* dalam *bowl*

Sistem sentrifugal bekerja dengan meningkatkan kecepatan gaya sentrifugal agar proses pemisahan berjalan dengan baik, jumlah bahan bakar yang masuk ke dalam *purifier* harus dikendalikan agar tidak

berlebihan. *Sealing water* digunakan untuk mengatur aliran bahan bakar dan mencegah kelebihan kapasitas dalam *fuel oil purifier*.

c. Proses pemisahan *fuel oil* dari air dan zat kotoran

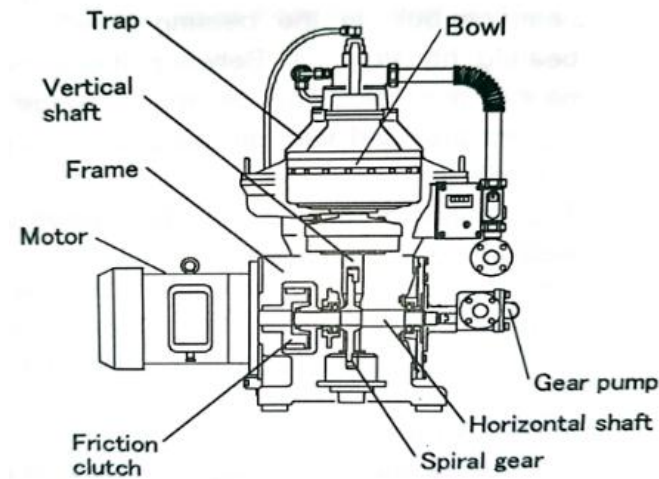
Pemisahan bahan bakar dilakukan menggunakan plat berbentuk kerucut yang disebut *bowl*. Plat-plat ini tersusun dengan jarak yang sama sehingga kotoran dapat menempel, sementara lumpur dan air akan dialirkan ke *sludge tank* untuk dibuang.

d. *Sealing water*

Saat *fuel oil purifier* pertama kali dioperasikan, *sealing water* digunakan untuk membersihkan kotoran dalam *disc bowl*. Sebelum purifier dimatikan, *sealing water* juga perlu digunakan untuk mencegah sisa kotoran menumpuk. Dengan *disc bowl* yang bersih, proses pemisahan bahan bakar dalam *fuel oil purifier* dapat berjalan lebih optimal.

Kinerja *fuel oil purifier* Menurut (Saputro et al., 2020), dapat dikatakan optimal apabila memenuhi beberapa kriteria berikut: 1) Kecepatan putaran mencapai frekuensi 50 Hz dengan suara dan getaran yang halus. 2) Tekanan bahan bakar yang keluar dari *purifier* tetap stabil dalam rentang 1.5 bar. 3) Suhu bahan bakar terjaga stabil antara 85°C hingga 95°C. 4) dapat melakukan proses *blow up* baik secara otomatis maupun manual. 5) Pemisahan bahan bakar dari kotoran dan air berlangsung secara efektif. 6) Tidak terdapat kebocoran bahan bakar pada pipa hisap (*suction*) maupun pembuangan (*discharge*) *purifier*. 7) Tidak ada bahan bakar yang terbuang ke saluran pembuangan *sludge tank*.

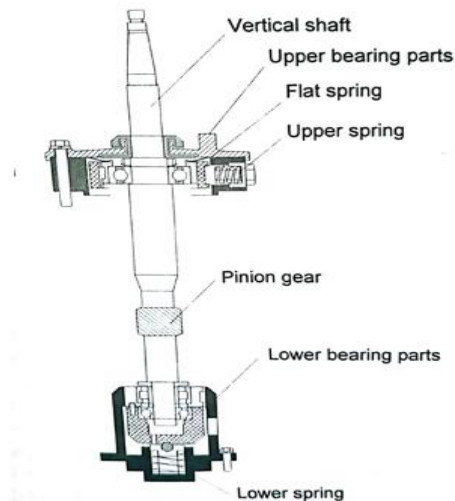
Berdasarkan *instruction manual book* SJ 50 GH halaman 2-31, menjelaskan mengenai komponen dari *fuel oil purifier* Mitsubishi SJ 50 GH sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Konstruksi umum Mitsubishi SJ 50 GH

Sumber : *instruction Manual Book Sj 50 GH*

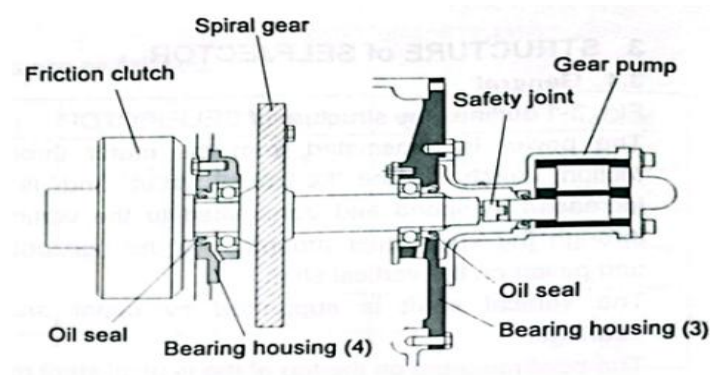
Daya dari motor diteruskan melalui *friction clutch* ke *horizontal shaft*, kemudian diteruskan ke *vertical shaft* melalui *spiral gear*. *Vertical shaft* ditopang oleh *bearing* di bagian atas dan bawah, dengan *bowl* di bagian atas yang berputar sesuai kecepatan *vertical shaft*. *Gear pump* pada *horizontal shaft* digunakan untuk memasok bahan bakar ke *selfsector*, sementara *centripetal pump (impeller)* di atas *bowl* mengirimkan cairan ringan, dan cairan berat dikeluarkan melalui mekanisme serupa *centripetal pump*.



Gambar 2. 2 *Vertical Shaft*

Sumber : *Instruction Manual Book SJ 50 GH*

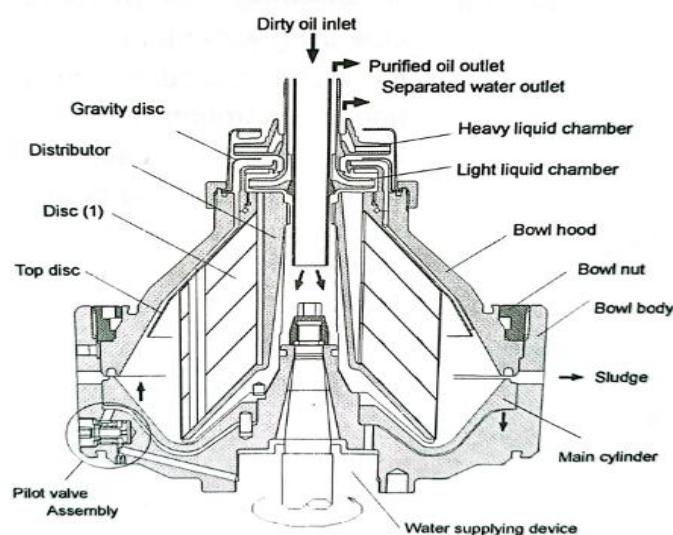
Kecepatan *horizontal shaft* meningkat melalui *pinion gear* pada *vertical shaft*, yang kemudian memutar *bowl* di atasnya. *Vertical shaft* dan *bowl* didukung oleh *upper spring* dan *leaf spring* yang terhubung di enam titik pada *upper bearing* serta *lower spring* pada *lower bearing*, sehingga memastikan putaran yang stabil.



Gambar 2. 3 *Horizontal Shaft*

Sumber : *Instruction Manual Book SJ 50 GH*

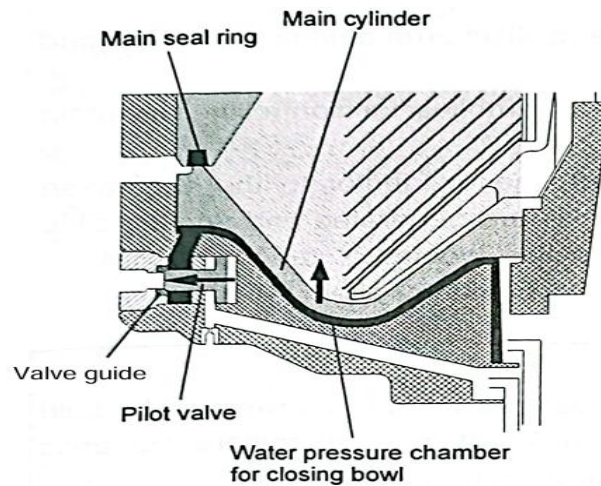
Motor terhubung ke *horizontal shaft* melalui *friction clutch*. *Horizontal shaft* didukung oleh 2 *ball bearing* yang terpasang di *bearing housing* (3) dan (4), dengan *spiral gear* di antaranya. *Bearing housing* ini juga dilengkapi dengan *oil seal* untuk mencegah kebocoran. Selain itu, *horizontal shaft* terhubung langsung ke *gear pump* melalui *safety joint*.



Gambar 2. 4 Struktur bowl

Sumber : *Instruction Manual Book SJ 50 GH*

Bowl terdiri dari *body*, *hood*, dan *nut*, serta dilengkapi ruang pemisahan dengan *disc* dan *distributor* untuk mendistribusikan cairan umpan secara merata. *Main cylinder* bergerak vertikal dengan tekanan air untuk membuang lumpur yang menumpuk di dinding dalam bowl. 2 *pilot valve* di bagian luar bowl mengontrol pergerakan *main cylinder*. Saat cairan umpan masuk, ia melewati celah *disc*, memisahkan zat padat dan air. Minyak murni dikeluarkan melalui pompa sentripetal di atas bowl, sementara air dibuang melalui *impeller* cairan berat.

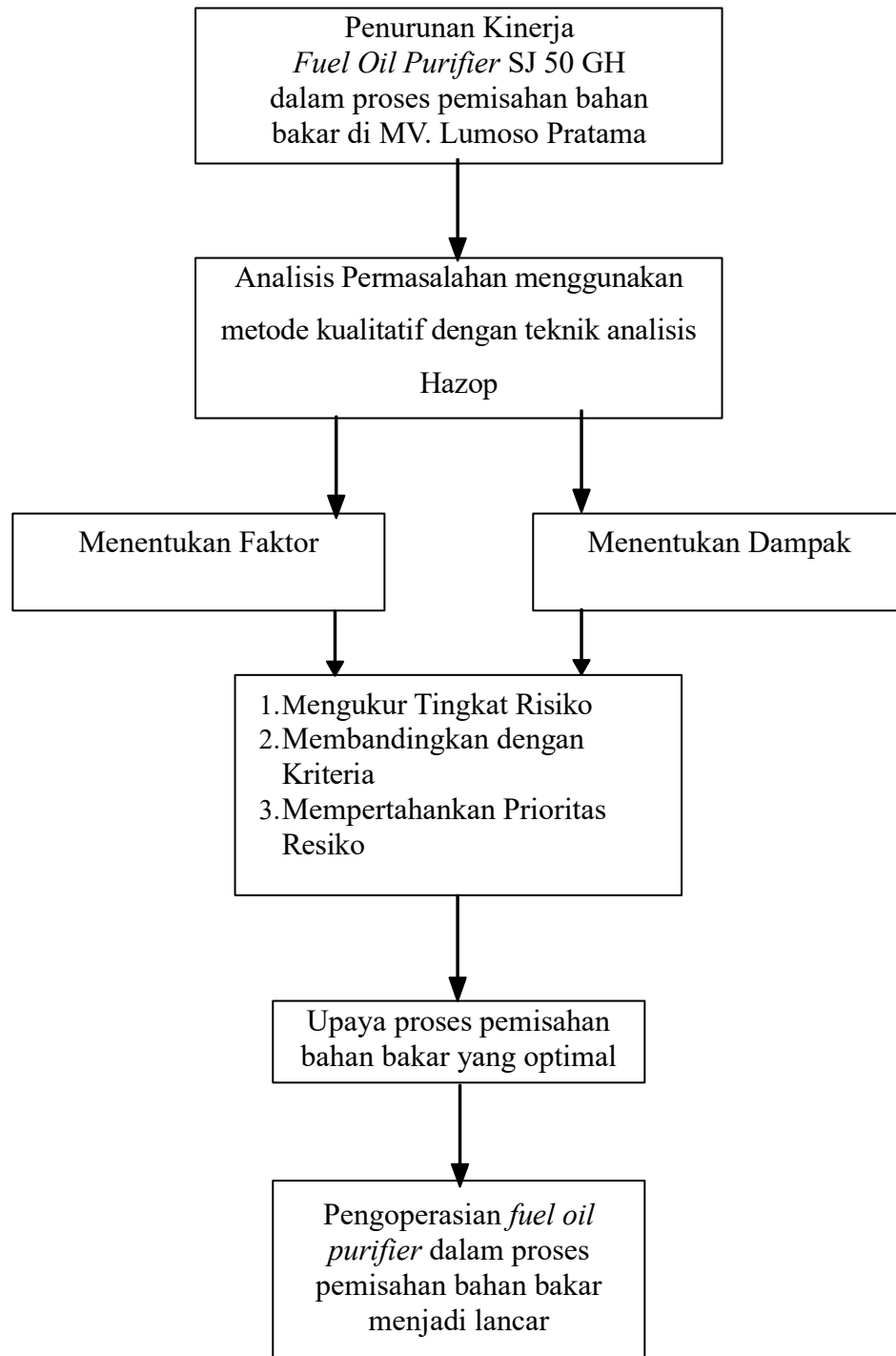


Gambar 2. 5 Mekanisme *discharge* pada bowl

Sumber : *Instruction Manual Book SJ 50 GH*

Komponen penting yang memengaruhi kinerja *fuel oil purifier* meliputi: *Valve guide, Pilot valve, Friction clutch, Bearing cap, Bearing horizontal shaft* memiliki peran penting dalam memastikan proses pemisahan bahan bakar serta mendukung kinerja mekanis dan hidrolik *fuel oil purifier*. Penurunan kinerja pada komponen tersebut dapat mengganggu operasi dan menurunkan efisiensi.

B. Kerangka Penelitian



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian pada bab sebelumnya, serta hasil identifikasi terhadap risiko bahaya dan kegiatan perawatan pada sistem *fuel oil purifier*, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Faktor penyebab penurunan kinerja *fuel oil purifier* berasal dari kerusakan dan keausan pada beberapa komponen utama, yaitu *valve guide*, *pilot valve*, *friction clutch*, *bearing cap*, dan *bearing horizontal shaft*.
 - a. *Valve guide* yang aus menyebabkan pergerakan *pilot valve* tidak stabil dan mengakibatkan terganggunya siklus pembuangan sludge.
 - b. *Pilot valve* yang tersumbat atau gagal membuka otomatis menyebabkan penumpukan sludge di dalam *bowl*.
 - c. *Friction clutch* yang aus menyebabkan slip saat mentransmisikan tenaga, sehingga kecepatan putar *bowl* menurun dan gaya sentrifugal tidak maksimal.
 - d. *Bearing cap* yang longgar atau tidak presisi menyebabkan getaran dan gesekan berlebih pada shaft.
 - e. *Bearing horizontal shaft* yang aus menyebabkan ketidakseimbangan rotasi poros, menimbulkan vibrasi dan menurunkan kestabilan sistem secara keseluruhan

2. Dampak penurunan kinerja mengganggu pemisahan bahan bakar, air, dan kotoran secara optimal, sehingga kapasitas bahan bakar menurun dan proses pengisian ke *service tank* menjadi lambat dengan volume terbatas. Kondisi ini dapat mengganggu kelancaran operasi mesin induk di kapal, serta peningkatan beban kerja yang mempercepat kerusakan komponen *fuel oil purifier* akibat penumpukan *sludge*.
3. Upaya untuk mengatasi penurunan kinerja *fuel oil purifier* SJ 50 GH dilakukan perbaikan pada beberapa komponen utama. *Valve guide* yang aus diganti agar pergerakan *pilot valve* kembali presisi, *pilot valve* dilakukan penggantian *o-ring* dan pembersihan kerak agar pembuangan *sludge* berjalan otomatis. *Friction clutch* yang aus diganti untuk memulihkan transmisi putaran ke *bowl*. *Bearing cap* diganti untuk menjaga keselarasan *bearing* dan menghilangkan getaran. *Bearing horizontal shaft* yang aus diganti agar putaran *bowl* kembali stabil. Perawatan dan perbaikan ini secara langsung memulihkan efisiensi proses pemisahan bahan bakar dan mencegah gangguan lebih lanjut pada sistem mesin.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini terletak pada fokus pembahasan yang hanya mencakup lima komponen utama, yaitu *valve guide*, *pilot valve*, *friction clutch*, *bearing cap*, dan *bearing horizontal shaft*, sehingga belum menjangkau komponen lain yang juga mungkin memengaruhi kinerja *fuel oil purifier*. Penelitian ini juga hanya dilakukan pada satu unit kapal, MV. Lumoso Pratama, sehingga hasil yang diperoleh belum bisa mewakili kondisi pada kapal lain

dengan tipe atau sistem yang berbeda. Selain itu, keterbatasan waktu dan akses terhadap data pemeliharaan yang lebih lengkap membuat analisis tidak dapat dilakukan secara lebih mendalam terhadap riwayat kerusakan komponen dan pengaruh jangka panjang dari kerusakan tersebut. Pemikiran peneliti disusun secara runtut berdasarkan hasil temuan di lapangan, namun tetap memiliki keterbatasan dalam generalisasi dan kedalaman teknis.

C. Saran

Peneliti memberikan saran sebagai masukan yang bermanfaat bagi pembaca berdasarkan analisis dan pembahasan yang menyebabkan penurunan kinerja *fuel oil purifier* SJ 50 GH dalam proses pemisahan bahan bakar di MV. Lumoso Pratama. Peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Diharapkan peneliti dapat terus mengembangkan pengetahuan dan keterampilan teknis terkait sistem pemisahan bahan bakar *fuel oil purifier*. Penelitian ini, yang menggunakan metode Hazop, dapat dijadikan dasar untuk analisis risiko lebih lanjut terhadap komponen lainnya, sehingga membantu dalam memahami potensi bahaya dan hubungan antara kondisi operasional dengan efektivitas pemisahan bahan bakar.
2. Disarankan agar perwira dan awak kapal lebih memperhatikan perawatan rutin pada *fuel oil purifier*, terutama pada komponen vital seperti *valve guide*, *pilot valve*, *friction clutch*, *bearing cap*, dan *bearing horizontal shaft*. Dengan pendekatan Hazop, awak kapal dapat lebih sistematis dalam mengidentifikasi potensi kegagalan dan mengambil tindakan preventif atau

korektif sejak dini. Hasil penelitian ini dapat menjadi panduan awal dalam pengendalian risiko dan menjaga kelancaran operasi mesin kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, et al. (2023). Upaya Mengoptimalkan Kinerja *Fuel Oil Purifier* Guna Menghasilkan Bahan Bakar yang Berkualitas di Atas Kapal MT. Bro Combo. *Jurnal 7 Samudra Vol. 1, 13*.
- Almuzani, et al. (2020). Analisis Konsumsi Bahan Bakar Kapal Niaga Berdasarkan American Society for Testing Materials the Institute of Petroleum (ASTM-IP). *Dinamika Bahari Vol.1 No. 1, 21-26*.
- Ardiyanshah, et al. (2024). Perawatan Fuel Oil Purifier Guna Pengoptimalan Bahan Bakar di atas Kapal MV. Lumoso Karunia IX. *Kalao's Maritime Journal Vol. 5, 113*.
- Arif Rachman. (2024). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, *Saba Jaya Publisher*, 168.
- D A Taylor. (2010). Introduction to Marine Engineering, *Elsevier Butterworth Heinemann*, 153.
- Hardani, (2020). Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif, *Pustaka Ilmu Group*, 25.
- HB 436:2004. Risk Management Guidelines Companion to AS/NZS 4360:2004. *Carmen Gren Zevallos*. 06 June 2007
- Irfan, et al. (2022). Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karawang Menggunakan Metode *Hazard and Operability (HAZOP)* di PT PJB Services PLTU Tembilahan. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT) Vol. 1 No. 2, 53*.
- ISO 8217-2017: Fuel Standard for Marine Distilate Fuels.
- Karnowo, et al. (2021). Bahan Bakar dan Pelumas, *Magna Raharja Tama*, 25.
- Kurniadi, D. (2024). Optimalisasi Perawatan Fuel Oil Purifier Untuk Meningkatkan Kerja Mesin Induk Di Kapal MT. Griya Ambon . *Ranah*

Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development. Vol. No. 4, 362.

Matthaeus, et al. (2023). Pengaruh Kebersihan Bahan Bakar dengan Modifikasi pada Purifier Fuel Oil Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Kapal. *SPROCKET JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING Vol. 5 No. 1, 25.*

Purwanza, ea al. (2022). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi. 146.

Putranto, et al. (2023). Studi Penentuan Gravity Disc untuk Peningkatan Kinerja dan Mencegah Terjadinya Overflow MFO Purifier Pasca Bunker. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim Vol.7. No. 1, 18.*

Pyo, et al. (2020). Separation Characteristics of Particle in a self-rotating type centrifugal of purifier, *Journal of the Korean Society of Marine Engineering*, Vol. 38, No. 2

Rifaldi, et al. (2024). *Fuel Oil Purifier* untuk Kinerja Mesin Diesel Kapal. *Jurnal Patria Bahari Vol. 4, No. 1, 41-44*

Santalia, et al. (2022). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi, 31.

Sanusi A, (2012). Metodologi Penelitian Bisnis, Cetakan Kedua. *Bandung: Salemba Empat.*

Saputro, et al. (2023). Upaya Mengoptimalkan Kinerja Fuel Oil Purifier Guna Menghasilkan Bahan Bakar yang Berkualitas di atas Kapal MT. Bro Combo.14

Sugiyono, (2017). Metode penelitian bisnis: pendekatan kuantitatif, kualitatif, kombinasi, dan R&D. *Penerbit CV. Alfabeta: Bandung, 225(87), 48-61.*

Sujarweni, W. (2014). Metodologi penelitian: Lengkap, praktis, dan mudah dipahami, *Pustaka Baru Press.*

Tadros, et al. (2020). Optimization of the Performance of Marine Diesel Engine to Minimize the Formation of SOx Emissions. *Journal of Marine Science and Application*.

Winarno M.E., (2013). Metodologi Penelitian dalam Pendidikan Jasmani. *UM Press*. 135.

LAMPIRAN I

TRANSKRIP WAWANCARA

Narasumber: Second Engineer

Tanggal : 5 Juni 2024

Tempat : Engine Control Room

Hasil Wawancara

Peneliti	:	Selamat pagi, bas. Maaf mengganggu sebentar, saya mau minta waktunya untuk wawancara singkat soal <i>fuel oil purifier</i> . Kebetulan saya tertarik untuk ngerjain skripsi tentang penurunan kinerja alat ini di kapal.
Masinis 2	:	Pagi det. Nggak apa-apa, silakan aja, saya bantu sebisanya.
Peneliti	:	Kalau secara umum, seperti kejadian kemarin biasanya apa aja bas yang bikin kinerja purifier jadi menurun?
Masinis 2	:	Macam-macam, ya. Bisa karena komponen yang sudah aus, pelumasan kurang bagus, atau ada kerusakan di bagian-bagian penting kayak <i>valve</i> , <i>bearing</i> , sama <i>clutch</i> . Tapi kadang juga karena bahan bakarnya sendiri, misalnya kotor, banyak airnya, atau viskositasnya tidak sesuai standar.
Peneliti	:	Izin bas kalau <i>purifier</i> tidak jalan maksimal, itu berpengaruh langsung ke mesin tidak bas?
Masinis 2	:	Iya, jelas berpengaruh. Kalau bahan bakarnya masih kotor, bisa bikin <i>injector</i> cepat rusak, <i>nozzle</i> mampet, bahkan pompa juga bisa kena. Mesin jadi gampang panas, tenaga kurang. Kalau dibiarkan terus, bisa fatal.
Peneliti	:	Izin bas, selama bas di kapal ini, <i>purifier</i> sering bermasalah?

Masinis 2	:	Pernah beberapa kali. Biasanya karena bahan bakarnya buruk atau purifier-nya udah lama nggak dibersihin. Tapi kami ditangani. Makanya overhauling rutin itu penting banget, biar kerusakan nggak makin parah.
Peneliti	:	Izin bas kalau boleh tahu, bagaimana prosedur perawatan rutin purifier di kapal ini?
Masinis 2	:	Biasanya melakukan pengecekan harian, monitor tekanan, suhu, dan kebocoran. Lalu setiap 500–1000 jam dilakukan <i>minor overhaul</i> , termasuk pengecekan bowl, nozzle, dan komponen mekanis lain. Untuk <i>major overhaul</i> , itu bisa sampai pembongkaran menyeluruh.
Peneliti	:	Apakah ada upaya khusus yang dilakukan untuk mencegah penurunan kinerja purifier?
Masinis 2	:	Ya, salah satunya menjaga kualitas bahan bakar sebelum dipurifikasi, seperti memanaskan bahan bakar ke suhu yang ideal dan mengontrol laju alir. Selain itu, penting juga edukasi ke kru agar tahu tanda-tanda purifier mulai bermasalah.
Peneliti	:	Terima kasih banyak bas atas waktunya dan informasinya. Ini sangat bermanfaat untuk penelitian saya.
Masinis 2	:	Sama-sama det. Semoga skripsinya lancar dan bisa lulus tepat waktu.

LAMPIRAN II

TRANSKRIP WAWANCARA

Narasumber: Fourth Engineer

Tanggal : 6 Juni 2024

Tempat : Engine Control Room

Hasil Wawancara

Peneliti	:	Selamat malam bas. saya mau minta waktunya untuk sharing soal <i>fuel oil purifier</i> . Saya tertarik sekali untuk ngerjain skripsi tentang penurunan kinerja purifier ini
Masinis 4	:	Malam gumilang, silakan saja
Peneliti	:	Izin bas saya bertanya terkait komponen yang kita maintenance saat perawatan kemarin. Untuk <i>valve guide</i> biasanya kendala apa yang sering terjadi?
Masinis 4	:	<i>Valve guide</i> itu sering aus, apalagi kalau pelumasnya kurang bagus. Kalau udah aus, gerak katupnya bisa seret dan nggak presisi lagi.
Peneliti	:	Siap bas bagaimana dengan <i>pilot valve</i> , ada masalah khusus?
Masinis 4	:	<i>Pilot valve</i> sensitif banget. Kalau ada kotoran halus masuk, bisa bikin macet. Biasanya kita bersihin rutin waktu overhaul.
Peneliti	:	Untuk <i>friction clutch</i> , sering slip tidak bas?
Masinis 4	:	Pernah sih. Biasanya karena kampas aus atau ada oli masuk ke permukaannya. Kalau udah begitu, bowl nggak bisa berputar dengan stabil.
Peneliti	:	Izin bas Kalau <i>bearing cap</i> sama <i>bearing horizontal shaft</i> , bagaimana kondisinya?

Masinis 4	:	<i>Bearing cap</i> kadang kendur atau retak karena getaran. Sedangkan <i>bearing horizontal</i> itu bisa aus kalau pelumasannya buruk, terus muncul suara kasar atau getaran saat purifier jalan.
Peneliti	:	Biasanya bas kapan komponen-komponen itu dicek ?
Masinis 2	:	Pas overhauling aja. Kita bongkar, bersihin, terus dicek satu-satu. Kalau muncul tanda tanda aus, hingga kerusakan parah, langsung ganti.
Peneliti	:	Terima kasih banyak bas atas waktunya dan informasinya. Ini sangat bermanfaat untuk penelitian saya.
Masinis 2	:	Sama-sama gum. Lancar untuk skripsinya ya, silakan banyak bertanya.

LAMPIRAN III

CREW LIST

IMO CREW LIST

(Name of shipping line, agents, etc)												V		Page No	
1. Name of ship / Call sign / IMO number				2. Port of Departure				3. Date of Departure							
MV. LUMOSO PRATAMA / YDAG2 / 9570474				TANJUNG JATI				14-Jun-24							
4. Nationality of ship				5. Port of Arrival				6. Passport and No. of identity document (seaman's passport)		7. Seaman Book number and Expire date.		8. Sign On			
INDONESIA				BONTANG											
8.No	9. Family Name: given names	10. Sex	11. Rank	12. Nationality	13. Date and place of birth		Passport Number	Date of Expiration	Seaman Book Number	Date of Expire	Sign On Place	Date Of Sign On			
1	INDRA ERAWAN	M	MASTER	INDONESIA	BANDUNG	3-Dec-62	E 7208356	13-May-34	J 045786	15-May-27	Tg. Jati	12-Jun-24			
2	AHMAD SAKIR	M	C/O	INDONESIA	JAKARTA	28-Nov-69	C 9884752	27-Jul-27	F 204439	08-May-26	Tg. Jati	16-May-24			
3	HARUN	M	2/O	INDONESIA	SINJAI	8-May-76	E 7208365	15-May-34	I 026427	16-Feb-26	Tg. Jati	12-Jun-24			
4	FACHRY HUSAINI KURNIAWAN	M	3/O	INDONESIA	MEDAN	28-Apr-95	E 0282950	04-Nov-34	G 043720	01-Mar-26	Lobok Tutung	28-Mar-24			
5	DARMA SYAH	M	C/E	INDONESIA	JAKARTA	3-Aug-66	C 9113672	25-May-27	F 231222	24-Jun-26	Muara Jawa	20-Feb-24			
6	ACHMAD DJAELANI	M	2/E	INDONESIA	KAMAL	20-Jun-56	E5593347	05-Jan-34	F 135236	11-Mar-25	Tg. Jati	11-Jan-24			
7	INDRA PRATAMA	M	3/E	INDONESIA	CIAMIS	1-Mar-93	E 6624104	26-Mar-34	G 029086	23-Sep-25	Lobok Tutung	28-Mar-24			
8	PASCALIS DIMAS PUTRA	M	4/E	INDONESIA	JAKARTA	15-Apr-92	C 7388103	16-Nov-25	F 181813	19-Oct-25	Tg. Jati	10-Oct-23			
9	HADI SUROSO	M	ELECTRICIAN	INDONESIA	JEMBER	12-Apr-78	C 7048442	13-Aug-26	F 263346	09-Jun-26	Tg. Jati	10-Oct-23			
10	MOCHAMAD NURIYANTO	M	BOATSWAIN	INDONESIA	BANGKALAN	17-Jul-62	E 3398532	27-Apr-33	F 156758	25-Jul-25	Tg. Jati	30-Apr-24			
11	IMAM HIDAYAT	M	FITTER	INDONESIA	SURABAYA	10-Nov-80	E 6622885	06-Mar-34	I 114300	04-Dec-26	Tg. Jati	7-Mar-24			
12	AHMAD RIFAT	M	A/B 1	INDONESIA	JAKARTA	18-Sep-85	C 8095223	06-Sep-26	J 016265	02-Feb-27	Tg. Jati	12-Jun-24			
13	WARYONO	M	A/B 2	INDONESIA	BREBES	9-Nov-78	C 9665875	01-Sep-27	I 128414	21-Feb-27	Tg. Jati	7-Mar-24			
14	MASHURI	M	A/B 3	INDONESIA	BANGKALAN	18-Jul-77	C 5348826	21-Oct-24	G 079426	23-Aug-26	Tg. Jati	11-Jan-24			
15	SENDY OKY SETIAWAN	M	OS	INDONESIA	JAKARTA	12-May-00	C 7933326	08-Jun-26	G 058957	25-Mar-26	Tg. Jati	12-Jun-24			
16	ANDI RIDWAN	M	OILER 1	INDONESIA	BUNGADIDI	2-May-76	C 1979166	15-Feb-24	G 107995	16-Nov-26	Tg. Jati	16-May-24			
17	MOHAMMAD ISMAIL	M	OILER 2	INDONESIA	JAKARTA	3-Jun-93	C 7308331	03-Aug-25	F 087837	29-Nov-24	Tg. Jati	20-Nov-23			
18	I NYOMAN SARBAN	M	OILER 3	INDONESIA	SAWAN-SINGARAJA	10-Jan-66	C 8100961	13-Oct-26	I 054601	15-May-26	Tg. Jati	16-May-24			
19	SUPYAN	M	CIL COOK	INDONESIA	PROBOLINGGO	18-May-85	E 5591003	28-Nov-33	F 162924	20-Aug-25	Tg. Jati	11-Jan-24			
20	MUHAMMAD NIBRAS R	M	MESSBOY	INDONESIA	SEMARANG	10-Sep-04	C 8102122	02-Nov-26	I 0808087	14-Sep-25	Muara Jawa	20-Feb-24			
21	FATORI ROBIT AZMI	M	D/CADET	INDONESIA	MEKAUKE	13-Oct-01	E 2860650	29-Mar-33	I 008262	27-02-26	Tg. Jati	5-Sep-23			
22	MUHAMMAD CAHYA GUMILANG	M	E/CADET	INDONESIA	SIDOARJO	9-Feb-02	E 2861124	05-Apr-33	I 008409	01-Mar-26	Tg. Jati	16-Aug-23			

14. Date and signature by master, authorized agent or officer

MV. LUMOSO PRATAMA
JAKARTA
IMO : 9570474
CALL SIGN : YDAG 2
GAT : 39737
NRT : 25754
GHP : 10320 KW

Capt. INDRA ERAWAN
Master MV. Lumoso Pratama

LAMPIRAN IV

SHIP PARTICULARS

SHIP'S PARTICULARS				
SHIP'S NAME	MV. LUMOSO PRATAMA			
OWNER/ADDRESS	PT. LUMOSO PRATAMA LINE / JL. YOS SUDARSO NO.36 TL. PRIUK			
MANAGEMENT COMPANY	PT. LUMOSO PRATAMA LINE			
NATIONALITY / PORT OF	INDONESIA / JAKARTA			
OFFICIAL NUMBER / CALL	2336 / Y.D.A.G.2			
IMO NUMBER	9570474			
TYPE OF SHIP	BULK CARRIER (GEARLESS)			
CLASSIFICATION	NIPPON KAIH. KYOKAI (NKK)			
BUILDER	Shin. Kasado Dockyard Co., Ltd. S-K003			
BUILDER'S HULL NO.	S-K016			
KEEL LAYING	OCTOBER 11, 2004			
LAUNCHING	APRIL 16, 2010			
DELIVERY DATE	JUNE 4, 2010			
LOA X REGISTERED PP	224.94 M X 217M			
BREADTH (B.M.D)	32.26 M			
DEPTH (D.M.D)	19.50 M			
LENGTH (L.O.A.)	224.94 M			
GROSS TONNAGE	39,737 T			
NET TONNAGE	25,754 T			
DRAFT (SUMMER EXT.)	14.139 M			
DEAD WEIGHT (SUMMER)	76,536 MT / 75,315 LT			
DISPLACEMENT (SUMMER)	86,824 MT			
LIGHT SHIP WEIGHT	10,288 MT			
TPC	66.6			
FWA	326mm			
SERVICE SPEED	14.50Kts - Ladden / 15.50Kts - Ballast			
F.O CONSUMPTION	M/E=37.7 M/T/Dav (9,700 kg a/KG) D/E - 1.5 T/Dav			
M/E TYPE	B & W 6S60MCV1 X 1 SET			
ME OUTPUT (MCR)	10,320 kw X 89.0 RPM			
C.S.O	8,770 kw X 84.3 RPM			
GENERATOR ENGINE	YANMAR-6EY 18AKX3 SET / 455 kw X 910 RPM			
BOILER	MIURA COMPOSITE SYS VERTICAL GK-2228-1300/10-50 X 1 SET			
FUEL OIL (FULL CAPACITY)	3,076.65 M3			
DIESEL OIL (FULL)	222.25 M3			
FRESH WATER CAPACITY	229.86 M3			
DRINKING WATER	117.38 M3			
BALLAST CAPACITY	34,352.27 M3 / INCLUDING CH4			
CYLINDER OIL STORAGE	59.73 M3			
M/E SYSTEM OIL STORAGE	26.25 M3			
D/E SYSTEM STORAGE	4.99 M3			
PROPELLER SIZE	Dia 7.40 m x Pitch 5609.1 m/m			
Hatch Size / No. of Holds / Side	Hold No.1 / 17.10 m x F=11.20 m / A=12.80 m - Hold No.2-7=17.10mx15.60m			
Distance Fm Keel to Highest	48.6 M			
INMARSAT C ID NO.	452504679 LPT			
EMAIL Address	lumosoprataama@prt.commbbox.com			
INMARSAT C-EMAIL	452-504-679			
TEL NO. / FAX NO.	TEL: 870-773-158-199 / FAX: 870-783-153-521			
GMDSS MMSI NO.	525113023			
DIST. FORE TO	FWD - BRIDGE= 193.8 M / BRIDGE TO AFT= 31.1 M			
FREEBOARD TABLE 1				
LOAD LINE	(mm)	DRAFT (MTR)	DISPL. MT	DWT MT
T.F.W	4,784	14,759	88,742	78,454
FRESH WATER	5,078	14,465	86,827	76,539
TROPICAL	5,110	14,433	88,784	78,496
SUMMER	5,404	14,139	86,824	76,536
WINTER	5,698	13,845	84,873	74,585
W N A	5,698	13,845	84,873	74,585



CAPT. INDR AERAWAN
MASTER

LAMPIRAN V

MAINTENANCE REPORT TAHUN 2020

	PT. LUMOSO PRATAMA LINE	DOCUMENT NUMBER : SMM
	SHIP FORMS MANUAL	SECTION REVISION NUMBER : 00
	FORM NUMBER - SAF 054	PAGE NUMBER : 1 of 20

SAF 054 - MAINTENANCE REPORT

M.V. LUMOSO PRATAMA REF NO. 9.0-09/2020
 ITEM NAME: FO PURIFIER
 TYPE MODEL: MITSUBISHI KAKOKI SJ50GH SERIAL NO: _____
 HOURS STOPPAGED/DELAY CAUSED: NIL COMPLETION DATE: 30-Sep-20

MAINT CODE & BRIEF DETAILS OF WORK CARRIED OUT AND DEFECTS NOTED.	SPARE STOCK ONBOARD	Remarks
<u>Code : PQ 12 Months</u>		<u>9 - 11 Sept 2020</u>
- Dismantle bowl operating slide mechanism and check all spring and		
clean all water operating nozzles and passages.		
- Dismantle Horizontal shaft, renewed ball bearing		
- Check of vertical shaft, renewed bearing cap		
- Inspect driving gears, clean up gear sump and renew the oil.		
- Maintenance as procedure.		
- Check & inspection Gravity disc		
- Renew Oil seal of gear pump		
- Renewed Friction Pulley		
- Renewed Friction Block 60 Hz & clutch		
- Renewed bush gear pump		
- Renewed valve guide o-ring		
- Renewed pilot valve		
- Renewed bush gear pump		
-		
- Check and rectify hydraulic system for leakage and rectify		
- Check for leakage from shaft seals of main pumps		
	REQN DATE <u>30/09/2020</u>	

WORK CARRIED OUT BY : Chief officer - Chief eng and Ship's Crew

AT : Sea & Port

COMMENTS (Cause of Breakdown - Difficulties encountered
Suggested Modifications etc.)

SIG.OF PERSON INCHARGE OF MAINT. / REPAIR: Ardi Danu Tirta RANK:

Notes:

All Spares used must be listed, part number etc. of Spares used must be given. Immediately upon completion of work, the person who carried out and or in charge of the maintenance of repairs, must complete all boxes on the report and append his signature. One copy to be forwarded to head Office From First Available Poer.

Send monthly

4th Engineer
 M.V. LUMOSO PRATAMA
 J A K A R T A
 SIGN : 9570474
 YDAG 2
 GRT : 39737
 NRT : 25754
 Subsep : 10320 KW
 Chief Engineer

LAMPIRAN VI

MAINTENANCE REPORT TAHUN 2021

	PT LUMOSO PRATAMA LINE SHIP FORMS MANUAL FORMNUMBER - SAF 054	DOCUMENT NUMBER : SMM SECTION REVISION NUMBER : 00 PAGE NUMBER : 1 of 20
---	---	--

SAF 054 - MAINTENANCE REPORT

M.V. LUMOSO PRATAMA REF NO. 9.0-08/2021
 ITEM NAME: FO PURIFIER
 TYPE MODEL: MITSHUBISHI KAKOKI SJ50GH SERIAL NO: _____
 HOURS STOPPAGED/DELAY CAUSED: NIL COMPLETION DATE: 31-Aug-21

MAINT CODE & BRIEF DETAILS OF WORK CARRIED OUT AND DEFECTS NOTED.	SPARE STOCK ONBOARD	Remarks
<u>Code : PQ 12 Months</u>		<u>23 - 25 Aug 2021</u>
- Dismantle bowl assembly and inspect all internal slide parts and sludge outlet system.		
- Dismantle horizontal shaft, clean thoroughly and renew bearing horizontal shaft.		
- Check alignment and wear on bearing cap, adjust and tighten as needed.		<u>27/02/2021, 24/08/2021</u>
- Renew valve guide o-ring, inspect guide housing and lubricate.		<u>11/01/2021, 23/08/2021</u>
- Clean and inspect pilot valve, test automatic discharge operation.		<u>11/01/2021, 23/08/2021</u>
- Renew friction clutch block, including inspection of pulley friction surface.		
- Check and clean water operating nozzles and passages.		
- Inspect driving gears, renew gear sump oil.		
- Check vibration and noise during bowl operation after reassembly.		
- Perform backflushing and oil flushing before restart.		
- Renew oil seal of gear pump.		
- Check and rectify hydraulic system for leakage and rectify		
- Check for leakage from shaft seals of main pumps		
	REQN	
	DATE	
		<u>31/08/2021</u>

WORK CARRIED OUT BY : Chief officer - Chief eng and Ship's Crew

AT : Sea & Port

COMMENTS (Cause of Breakdown - Difficulties encountered
Suggested Modifications etc.)

SIG OF PERSON INCHARGE OF MAIN / REPAIR: Achmad Hasbi RANK: _____

Notes:
All Spares used must be listed, part number etc. of Spares used must be given.
Immediately upon completion of work, the person who carried out and or in charge of the maintenance of repairs, must complete all boxes on the report and append his signature.
One copy to be forwarded to head Office From First Available Port.

Send monthly

4th Engineer

 LUMOSO PRATAMA
 J A K A R T A
 ID NO : 9570474
 CALL SIGN : YDAG 2
 GRT : 39737
 NRT : 25754
 10320 KW
 Decdy Hendianto
 Chief Engineer

LAMPIRAN VII

MAINTENANCE REPORT TAHUN 2022

	PT LUMOSO PRATAMA LINE SHIP FORMS MANUAL FORMNUMBER - SAF 054	DOCUMENT NUMBER : SMM SECTION/REVISION NUMBER : 00 PAGE NUMBER : 1 of 20
---	---	--

SAF 054 - MAINTENANCE REPORT

M.V. LUMOSO PRATAMA REF NO. 9.0-10/2022
 ITEM NAME: FO PURIFIER
 TYPE MODEL: MITSHUBISHI KAKOKI SJ50GH SERIAL NO: _____
 HOURS STOPPAGED/DELAY CAUSED: NIL COMPLETION DATE: 30-Oct-22

MAINT CODE & BRIEF DETAILS OF WORK CARRIED OUT AND DEFECTS NOTED.	SPARE STOCK ONBOARD	Remarks
<u>Code : PQ 12 Months</u>		<u>19 - 21 Oct 2022</u>
- Dismantle bowl assembly and check sludge discharge mechanism.		
Remove and inspect valve guide, replace o-ring and clean buildup.		<u>18/07/2022, 20/10/2022</u>
- Renew pilot valve, test discharge cycle functionality.		<u>18/07/2022, 20/10/2022</u>
- Dismantle horizontal shaft, clean and renew ball bearing.		
- Inspect bearing cap position and re-align.		
- Clean and inspect friction clutch surface, adjust tension.		
- Inspect gear sump, change oil and clean magnetic plug.		
- Inspect driving gears, renew gear sump oil.		
- Flush sealing water line and test solenoid valve.		
- Check and rectify hydraulic system for leakage and rectify		
- Check for leakage from shaft seals of main pumps		
	REQN	
	DATE	<u>30/10/2022</u>

WORK CARRIED OUT BY : Chief officer - Chief eng and Ship's Crew

AT : Sea & Port

COMMENTS (Cause of Breakdown - Difficulties encountered
Suggested Modifications etc.)

SIG OF PERSON INCHARGE OF MAIN / REPAIR: Bayu Saputro RANK:

Notes:

All Spares used must be listed, part number etc. of Spares used must be given.
Immediately upon completion of work, the person who carried out and or in charge of the maintenance of repairs, must complete all boxes on the report and append his signature.
One copy to be forwarded to head Office From First Available Port.

Send monthly

4th Engineer LUMOSO PRATAMA
J A R A T A

 IMO : 9570474
 CALL SIGN : YDAG 2
 GRT : 39737
 NRT : 25754
 SHIP : 10220 KW
 Dipny Anumayan
 Chief Engineer

LAMPIRAN VIII

MAINTENANCE REPORT TAHUN 2023

	PT LUMOSO PRATAMA LINE SHIP FORMS MANUAL FORMNUMBER - SAF 054	DOCUMENT NUMBER : SMM SECTION REVISION NUMBER : 00 PAGE NUMBER : 1 of 20
---	---	--

SAF 054 - MAINTENANCE REPORT

M.V. LUMOSO PRATAMA REF NO. 9.0-11/2023
 ITEM NAME: FO PURIFIER
 TYPE MODEL: MITSHUBISHI KAKOKI SJ50GH SERIAL NO: _____
 HOURS STOPPAGED/DELAY CAUSED: NIL COMPLETION DATE: 30-Nov-23

MAINT CODE & BRIEF DETAILS OF WORK CARRIED OUT AND DEFECTS NOTED.	SPARE STOCK ONBOARD	Remarks
Code : PQ 12 Months		7 - 9 Nov 2023
- Dismantle bowl top cover, clean water operating nozzle.		
Renew friction clutch block, inspect pulley and friction disc wear.		
- Replace bearing cap, check alignment and torque bolts.		
- Inspect valve guide for scoring, lubricate inner wall.		04/03/2023, 09/11/2023
- Renew horizontal shaft bearing, perform vibration test.		
- Clean and calibrate pilot valve spring mechanism.		04/03/2023, 09/11/2023
- Inspect and renew gear pump bush.		
- Backflush separator lines, check sludge tank level sensor.		
- Replace gear sump oil, check gear backlash.		
- Check and rectify hydraulic system for leakage and rectify		
- Check for leakage from shaft seals of main pumps		
	REQN	
	DATE	
		30/11/2023

WORK CARRIED OUT BY : Chief officer - Chief eng and Ship's Crew

AT : Sea & Port

COMMENTS (Cause of Breakdown - Difficulties encountered
Suggested Modifications etc.)

SIG OF PERSON INCHARGE OF MAIN / REPAIR: Dimas Wahyu RANK: _____

Notes:
All Spares used must be listed, part number etc. of Spares used must be given.
Immediately upon completion of work, the person who carried out and or in charge of the maintenance of repairs, must complete all boxes on the report and append his signature.
One copy to be forwarded to head Office From First Available Port.

Send monthly

4th Engineer

 PT LUMOSO PRATAMA
 JAKARTA
 IMO : 9570474
 CALL SIGN : YDAQ 2
 GRT : 39737
 NRT : 25754
 Yos Novil
 Chief Engineer

LAMPIRAN IX

MAINTENANCE REPORT TAHUN 2024

	PT LUMOSO PRATAMA LINE SHIP FORMS MANUAL FORMNUMBER - SAF 054	DOCUMENT NUMBER : SMM SECTION REVISION NUMBER : 00 PAGE NUMBER : 1 of 20
---	---	--

SAF 054 - MAINTENANCE REPORT

M.V. LUMOSO PRATAMA REF NO. 9.0-06/2024
 ITEM NAME: FO PURIFIER
 TYPE MODEL: MITSHUBISHI KAKOKI SJ50GH SERIAL NO: _____
 HOURS STOPPAGED/DELAY CAUSED: NIL COMPLETION DATE: 30-Jun-24

MAINT CODE & BRIEF DETAILS OF WORK CARRIED OUT AND DEFECTS NOTED.	SPARE STOCK ONBOARD	Remarks
Code : PQ 12 Months		04 - 06 Jun 2024
- Cleaned all internal sludge, checked spring mechanism		
Inspect and clean water operating nozzles		
- Renew pilot valve		18/12/2023, 10/02/2024, 04/06/2024
- Replace sealing water solenoid valve		11/01/2021, 23/08/2021
- Flush sludge discharge pipe		
- Replace valve guide o-ring.		18/12/2023, 10/02/2024, 02/04/2024, 04/06/2024
- Check motor amperage and vibration level		
- Dismantle horizontal shaft & renew ball bearing		
- Inspect friction pulley alignment		
- Renew friction clutch block & inspect pulley		
- Inspect bearing cap and renewed by ready spare		11/02/2024, 05/06/2024
- Check and rectify hydraulic system for leakage and rectify		
- Check for leakage from shaft seals of main pumps		
	REQN	
	DATE	
		30/06/2024

WORK CARRIED OUT BY : Chief officer - Chief eng and Ship's Crew

AT : Sea & Port

COMMENTS (Cause of Breakdown - Difficulties encountered
Suggested Modifications etc.)

SIG OF PERSON INCHARGE OF MAIN / REPAIR: Pascalis Umas RARIK

Notes:
All Spares used must be listed, part number etc. of Spares used must be given.
Immediately upon completion of work, the person who carried out and or in charge of the
maintenance of repairs, must complete all boxes on the report and append his signature.
One copy to be forwarded to head Office From First Available Port.

Send monthly

4th Engineer

 M.V. LUMOSO PRATAMA
 JAKARTA
 UMS : 9570474
 UMSGN : YDAG 2
 CMT : 39737
 NRT : 25754
 Uamamajuh
 Chief Engineer

LAMPIRAN X

TANK CONDITION FUEL OIL

	PT. LUMOSO PRATAMA LINE	DOCUMENT NUMBER :	SADM
	SHIP FORMS MANUAL	SECTION REVISION NUMBER :	00
	FORM NUMBER - ENG 017	PAGE NUMBER :	1 of 1

ENG 017 - TANK CONDITION DEPARTURE TO TANJUNG JATI

Vessel	MV. LUMOSO PRATAMA	DRAFT	Trim Correction	Voyage	087-L
Date / Time	03 JUNE 2024 / AT 13 : 12 LT	Fore	12,81 m	Port	LUBUK TUTUNG
SW Temp	30 °C	Mid	0,07 m	Heel	0,0 °
ER Temp	40 °C	Aft	12,88 m		

MFO														
MFO Tank	Cap m3 at 100%	Cap m3 at 85%	Total Depth	Full Sound (in meter)	Ullage / Sounding	Volume in m3	Sulphur Content in %	Density @15° C	Temp in ° C	VCF T-54B	WCF	Quantity in MT	Quantity in %	Remark
NO. 1 C	600,84 m3	510,71 m3	20,409 m	0,000 m		0,000 m3	0,00 %	0,0000	0 °C	0,0000	0,0000	0,000 MT	0%	EMPTY
NO. 2 C	594,16 m3	505,04 m3	20,315 m	0,000 m		0,000 m3	0,00 %	0,0000	0 °C	0,0000	0,0000	0,000 MT	0%	EMPTY
NO. 3 C	540,09 m3	459,08 m3	20,394 m	0,000 m		0,000 m3	0,00 %	0,0000	0 °C	0,0000	0,0000	0,000 MT	0%	EMPTY
NO. 4 C	354,17 m3	301,04 m3	5,083 m	0,000 m		0,000 m3	0,00 %	0,9056	31 °C	0,9878	0,9045	0,000 MT	0%	
NO. 5 P	523,47 m3	444,95 m3	13,839 m	10,550 m	LSMFO	349,620 m3	0,24 %	0,9061	31 °C	0,9884	0,905	312,736 MT	67%	
NO. 5 S	463,92 m3	394,33 m3	13,843 m	8,470 m		251,949 m3	2,65 %	0,9702	31 °C	0,9884	0,9691	241,331 MT	54%	
MFO SETL	23,04 m3	19,58 m3	N/A	N/A	N/A	23,000 m3	2,65 %	0,9702	65 °C	0,9659	0,9691	21,529 MT	100%	
MFO SERV	23,04 m3	19,58 m3	N/A	N/A	N/A	12,000 m3	2,65 %	0,9702	75 °C	0,9592	0,9691	11,155 MT	52%	
	ACTUAL FIGURE				636,569 m3		ACTUAL FIGURE				586,751 MT		0,000 MT	
							LOG BOOK FIGURE				586,751 MT			

LS MDO														
MDO Tank	Cap m3 at 100%	Cap m3 at 85%	Total Depth	Full Sound (in meter)	Ullage / Sounding	Volume in m3	Sulphur Content in %	Density @15° C	Temp in °C	VCF T-54B	WCF	Quantity in MT	Quantity in %	Remark
NO. 1 S	133,45 m3	113,43 m3	11,732 m	9,610 m		91,350 m3	0.10 %	0.8625	40 °C	0.9800	0.8614	77,115 MT	68%	
NO. 2 S	88,80 m3	75,48 m3	10,525 m	5,192 m		45,536 m3	0.10 %	0.8679	40 °C	0.9802	0.8668	38,689 MT	51%	
MDO SERV	12,20 m3	10,37 m3	N/A	N/A	N/A	3,200 m3	0.10 %	0.8679	40 °C	0.9802	0.8668	2,719 MT	26%	
ACTUAL FIGURE						140,086 m3	ACTUAL FIGURE						118,523 MT	0,000 MT
							LOG BOOK FIGURE						118,523 MT	

LUB OIL TANK	Capacity in m3	Volume Actual in Ltr	ROB Log Book Fig in Ltr	Deviation in Ltr	Quantity Actual in MT	Quantity Log Book Figure in MT	REMARKS
ME LO STORAGE TK	26,250 m3	8753 Ltr	8753 Ltr	0 Ltr	7,781 MT	7,781 MT	
ME SETLING TK NO.1	11,200 m3	0 Ltr	0 Ltr	0 Ltr	0,000 MT	0,000 MT	EMPTY
ME LO SETLING TK NO.2 - HS CYL OIL	11,200 m3	6471 Ltr	6471 Ltr	0 Ltr	5,869 MT	5,869 MT	
ME CYL OIL STORAGE - LS CYL OIL	59,760 m3	9782 Ltr	9782 Ltr	0 Ltr	8,804 MT	8,804 MT	
AE LO STORAGE TK	4,992 m3	3930 Ltr	3930 Ltr	0 Ltr	3,549 MT	3,549 MT	
AE LO SETLING TK NO.1	2,280 m3	0 Ltr	0 Ltr	0 Ltr	0,000 MT	0,000 MT	
AE LO SETLING TK NO.2	2,280 m3	0 Ltr	0 Ltr	0 Ltr	0,000 MT	0,000 MT	EMPTY
		28936 Ltr	28936 Ltr		26,003 MT	26,003 MT	

Prepared by :


DARMANSYAH
Chief Engineer

Acknowledge by :


Capt. ARIE KUSWOYO
Master

NOTED :

LAMPIRAN XIII

KEGIATAN *MAINTENANCE*





LAMPIRAN XIV

MAINTENANCE RECORD

		PT LUMOSO PRATAMALINE SHIP FORMS MANUAL FORM NUMBER : SAF 055		DOCUMENT NUMBER : SECTION/REVISION NUMBER : PAGE NUMBER :		SDM 00 11 of 10	
VESSEL: <u>MV. LUMOSO PRATAMA</u>				Date: <u>30 Jan-24</u>			

Purifiers

COMPONENT		2 0 2 4 (Enter the Year; report No. in the month column when the maintenance is completed)											
		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
P- 1 Month	Fuel oil purifier		10/02/2024		02/04/2024		04/06/2024						
	Last Examination												
	18/12/2023												
COMPONENT		2022											
R - 6 Months		2023											
Alarms		2024											
COMPONENT		2020											
T-12 Months		2021											
Fuel oil purifier		2022											
		2023											
		2024											
		2025											

COMPONENT		2020		2021		2022		2023		2024		2025	
T-12 Months													
Fuel oil purifier		X	11/09/2020	X	25/08/2021	X	21/10/2022		09/11/2023		04/06/2024		

Chief Engineer

Darmansyah



PURIFIER CONDITION REPORT TAHUN 2024

PT. LUMOSO PRATAMA LINE SHIP FORMS MANUAL FORM NUMBER : ENG-007	DOCUMENT NUMBER : SECTION REVISION NUMBER : PAGE NUMBER :	SMAM 00 2 of 2
---	---	----------------------

ENG 007 - PURIFIER CONDITION REPORT

VESSEL : MV. LUMOSO PRATAMA CONDITION REPORT NO: 087-L

Serial No. :	Last examination : 02-04-2024	Description and type : FO PURIFIER NO 2 - SJ 50 GH
Last surveyed :	This Examination : 04 Jun 2024	DISMANTLED BOWL AND SLIDING BOWL PART ,DISCH CLEANED AND CLEANED OPERATING WATER CHAMBER.

Reason for examination :
THE MAINTENANCE MFO PURIFIER FOLLOW AS PMS / RUNNING HOURS

Condition : Indicate with an "X". If the condition is unsatisfactory all relevant information should be given in 'Remarks' column.

Machinery part	Good	No	Yes	Remarks
Upper part	X			Good Condition
Bowl complete	X			Good Condition
Spindle	X			Good Condition
Footstep bearing complete	X			Good Condition
Footstep bearing	X			Good Condition
Neck-journal bearing	X			Good Condition
Vibration pipes	X			Good Condition
Worm-wheel	X			Good Condition
Worm-wheel shaft	X			Good Condition
Ball bearings for shaft	X			Good Condition
Pinion on worm-wheel bearing	X			Good Condition
Pump shaft	X			Good Condition
Screw-wheel for pump shaft	X			Good Condition
Ball bearings for pump shaft	X			Good Condition
Driving tongue	X			Good Condition
Suction pump	X			Good Condition
Pressure pump	X			Good Condition
Friction clutch	X			Good Condition
Foundation bolts with supports	X			Good Condition
Guide & Pilot valve	X			Good Condition
System for operating water	X			Good Condition
Electric motor	X	Cleaned	No	Magister test No M ohm
Special remarks : Please state below any special repairs/renewals which may be necessary, and proposals for their execution.				
MFO PURIFIERS : RENEWED OIL CRANK CASE 10 LTRS (RH:39081.1)				
BOWL CLEANED AND CHECK				
CHECKED THE VERTICAL SHAFT CONDITION, RENEWED BEARING CAP				
CLEANED & RENEWED O RING FOR GUIDE VALVE				
RENEWED FRICTION CLUTCH				
RENEWED HORIZONTAL SHAFT BEARING. (I 16308 II) 2 PCs				
RENEWED PILOT VALVE 2 PCS				
RENEWED VERTICAL SHAFT BEARING (I 1620 I) (I 42307 II) (I 27307 I2)				

Regarding stocks of spare parts please to page 2 of 2

LAMPIRAN XVI

HASIL KETERANGAN TURNITIN

SURAT KETERANGAN HASIL CEK SIMILIARITY NASKAH SKRIPSI/PROSIDING No. 2405/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/05/2025

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

Nama : MUHAMMAD CAHYA GUMILANG
NIT : 582111218000 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS PENURUNAN KINERJA FUEL OIL PURIFIER
SJ 50 GH DALAM PROSES PEMISAHAN BAHAN BAKAR
DI MV. LUMOSO PRATAMA

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 14%* (empat belas persen).

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

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 23 Mei 2025

KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan

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

LAMPIRAN XVII

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Muhammad Cahya Gumilang
2. Tempat, tanggal lahir: Sidoarjo, 09 Februari 2002
3. Jenis kelamin : Laki-laki
4. Alamat : Kel. Ngingas, Kec. Waru, Kab. Sidoarjo, Jawa Timur
61256
5. Agama : Islam
6. Nama orang tua
 - a. Ayah : H. Suyatno
 - b. Ibu : Hj. Marfuah
7. Riwayat Pendidikan
 - a. MI Al – Hidayah Sawotratap, Gedangan, Sidoarjo. Lulus tahun 2014
 - b. SMP Negeri 4 Waru, Sidoarjo. Lulus tahun 2017
 - c. SMK Negeri 1 Sidoarjo. Lulus tahun 2020
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
8. Pengalaman Praktik Laut
 - a. Nama Kapal : MV. Lumoso Pratama
 - b. Jenis Kapal : Bulk Carrier
 - c. Perusahaan : PT. Lumoso Pratama Line
 - d. Alamat : Gedung TANTO, Jl. Yos Sudarso No.36, 8th Floor,
Kebon Bawang, Tanjung Priok, North Jakarta City,
Jakarta 14320.