

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN**

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



SKRIPSI

**ANALISIS DAMPAK PENYUMBATAN *SEA CHEST FILTER*
TERHADAP TEKANAN POMPA *COOLING SEA WATER*
DAN TEMPERATUR MINYAK LUMAS *AUXILIARY*
ENGINE DI MT. GUNUNG KEMALA**

Oleh:

ANAK AGUNG ISTRI RAKA PARAMITA DWI PEMAYUN
NRP. 565221591

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV
JURUSAN TEKNIKA
JAKARTA
2026**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN**

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



**ANALISIS DAMPAK PENYUMBATAN *SEA CHEST FILTER*
TERHADAP TEKANAN POMPA *COOLING SEA WATER*
DAN TEMPERATUR MINYAK LUMAS *AUXILIARY*
ENGINE DI MT. GUNUNG KEMALA**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV**

Oleh:

**ANAK AGUNG ISTRI RAKA PARAMITA DWI PEMAYUN
NRP. 565221591**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV
JURUSAN TEKNIKA
JAKARTA
2026**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama	:	ANAK AGUNG ISTRI RAKA PARAMITA DWI PEMAYUN
NRP	:	565221591
Program Pendidikan	:	Diploma IV
Jurusan	:	Teknika
Judul	:	ANALISIS DAMPAK PENYUMBATAN <i>SEA CHEST FILTER</i> TERHADAP TEKANAN POMPA <i>COOLING SEA WATER</i> DAN TEMPERATUR MINYAK LUMAS <i>AUXILIARY ENGINE</i> DI MT. GUNUNG KEMALA

Jakarta, 10 April 2026

Penulis



ANAK AGUNG ISTRI RAKA PARAMITA DWI PEMAYUN

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : ANAK AGUNG ISTRI RAKA PARAMITA DWI PEMAYUN
NRP : 565221591
Program Pendidikan : Diploma IV
Jurusan : Teknika
Judul : ANALISIS DAMPAK PENYUMBATAN *SEA CHEST FILTER* TERHADAP TEKANAN POMPA *COOLING SEA WATER* DAN TEMPERATUR MINYAK LUMAS *AUXILIARY ENGINE* DI MT. GUNUNG KEMALA

Pembimbing Utama

P. DWIKORA SIMANJUNTAK, MM..

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 19640906 199903 1 001

Jakarta, 10 April 2026

Pembimbing Pendamping

IMAM FAHCRUDDIN, S.SI., M.SC

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19881120 201503 1 001

Mengetahui;
Ketua Jurusan Teknika

Dr. MARKUS YANDO, S.Si.T., M. M

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19800605 200812 1 001

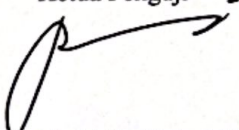
**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN
PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN SEKOLAH
TINGGI ILMU PELAYARAN**



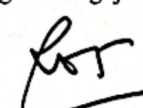
TANDA PENGESAHAN SKRIPSI

Nama	: ANAK AGUNG ISTRI RAKA PARAMITA DWI PEMAYUN
NRP	: 565221591
Program Pendidikan	: DIPLOMA IV
Jurusan	: TEKNIKA
Judul	: ANALISIS DAMPAK PENYUMBATAN SEA CHEST FILTER TERHADAP TEKanan POMPA COOLING SEA WATER DAN TEMPERATUR MINYAK LUMAS AUXILIARY ENGINE DI MT. GUNUNG KEMALA

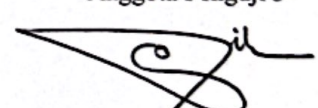
Ketua Penguji


M. NURDIN, SAP., M.A. M.Mar.E.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 106660217 199808 1 001

Anggota Penguji 2


ROSNA YUHERLINA S, S.Kom., M. M.Tr
Pembina (IV/a)
NIP. 19720503 199803 2 003

Anggota Penguji 3


P. DWIKORA SIMANJUNTAK, MM
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19640906 199903 1 001

Mengetahui;
Ketua Jurusan Teknika


Dr. MARKUS YANDO, S.SiT., M.M.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

KATA PENGANTAR

Segala puji penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Pencipta alam semesta dengan seluruh isi dan manfaatnya sebagai bukti dari kebesarannya. Karena atas berkat rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program Pendidikan Diploma IV (D IV) jurusan Teknika di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP). Dalam penulisan ini penulis mengambil judul:

“ANALISIS DAMPAK PENYUMBATAN *SEA CHEST FILTER* TERHADAP TEKANAN POMPA *COOLING SEA WATER* DAN TEMPERATUR MINYAK LUMAS *AUXILIARY ENGINE* DI MT. GUNUNG KEMALA”

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mencoba memaparkan fakta yang memiliki kaitan erat dengan teori-teori yang ada dalam beberapa buku referensi dan berusaha menyumbangkan pemikiran penulis untuk memecahkan masalah yang dihadapi sesuai kemampuan dan pengetahuan yang ada, baik pada saat berlangsungnya pendidikan program Diploma IV (D-IV), Maupun pengalaman yang telah dialami penulis di atas kapal. Besar harapan penulis agar skripsi ini menjadi sumbangan ilmu pengetahuan yang berguna bagi civitas akademik STIP pada khususnya serta bagi dunia maritim pada umumnya.

Namun, penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna baik dari segi materi maupun penulisannya. Untuk itu, penulis mengharapkan masukan dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak demi memperkaya dan menyempurnakan skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan dalam penyusunan skripsi ini, kepada:

1. Yth. Dr. Capt. Tri Cahyadi M.H., M. Mar. selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
2. Yth. Dr. Markus Yando, S.Si.T.,M.M selaku Ketua Jurusan Teknika, Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran.
3. Yth. Bapak Pargaulan Dwikora Simanjuntak, MM. selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing, dan memberikan petunjuk kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
4. Yth. Bapak Imam Facruddin, S.SI., M.SC., SC selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam menguji, membimbing, dan memberikan petunjuk kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini.

5. Seluruh Dosen, Pembina dan Instruktur STIP Jakarta yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan petunjuknya dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Teristimewa untuk cinta pertamaku, Bapak Anak Agung Gede Dalem Pemayun Adalah orang yang paling khawatir setiap kali anak perempuannya melangkah jauh dari rumah. Terimakasih untuk setiap tetes keringat dalam setiap pengorbanan dan kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik bagi penulis, selalu mengusahakan kebutuhan penulis, mendidik, membimbing, memberikan motivasi, dan selalu ada ketika penulis kehilangan arah serta selalu mendoakan disetiap keadaan apapun agar penulis mampu bertahan untuk melangkah selangkah demi langkah dalam meraih masa depan. Penulis sadar, sebesar apa pun usaha untuk membalas, tidak akan pernah sebanding dengan seluruh cinta dan perjuangan Bapak. Semoga karya sederhana ini bisa menjadi salah satu bukti bahwa semua lelah Bapak tidak sia-sia, dan semoga suatu hari nanti penulis bisa membuat Bapak tersenyum bangga lebih lama dari semua lelah yang pernah Bapak rasakan.
7. Pintu surga penulis, Ibu Ni Nyoman Sundarianti. Terima kasih untuk perjuangan yang tidak pernah lelah demi penulis, untuk kasih sayang yang tidak pernah berkurang, dan untuk doa yang tidak pernah putus di setiap langkah hidup penulis. Dalam setiap lelah penulis, selalu ada kekuatan dari doa Ibu yang membuat penulis mampu bertahan sampai sejauh ini. Penulis sadar, di balik setiap langkah yang penulis capai hari ini, ada begitu banyak pengorbanan ibu yang mungkin tidak pernah penulis lihat sepenuhnya lelah yang disembunyikan, tangis yang ditahan, dan kekhawatiran yang selalu ibu simpan dalam doa. ibu adalah alasan penulis tetap kuat ketika dunia terasa berat, dan alasan penulis tidak menyerah ketika jalan terasa panjang. Penulis sangat bersyukur dilahirkan sebagai anak dari ibu yang begitu hebat dan luar biasa. Semoga pencapaian kecil ini bisa menjadi tanda bahwa semua perjuangan ibu tidak pernah sia-sia, dan semoga suatu hari nanti penulis mampu membalas kebahagiaan yang selama ini Ibu perjuangkan. Sehat selalu, ibu... karena bagi penulis, selama ibu ada, selalu ada rumah untuk pulang dan pelukan yang menenangkan.
8. Kepada best partner selama penulis lahir kedunia yaitu saudari kembar saya, Anak Agung Istri Raka Paramita Sri Pemayun yang selalu menjadi sumber semangat dan tempat berbagi dalam setiap keadaan. Terima kasih karena selalu berjalan berdampingan dengan penulis, baik saat penulis kuat maupun saat merasa lelah. Terima kasih untuk dukungan, perhatian, dan kebersamaan yang tidak pernah putus, serta karena selalu mengingatkan penulis untuk tetap bangkit dan percaya pada diri sendiri. Kehadiranmu bukan hanya sebagai saudari, tetapi juga sebagai sahabat terbaik dalam perjalanan hidup penulis. Semoga segala kebaikan, kesabaran, dan kasih sayang yang telah diberikan mendapatkan balasan kebahagiaan yang berlipat.
9. Kepada adikku tercinta Anak Agung Gede Rai Kusuma Pemayun, terimakasih atas doa dan dukungan yang sudah di berikan kepada penulis yang sudah diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena selalu menjadi penyemangat di saat penulis merasa lelah, selalu mendengarkan keluh kesah, dan tidak pernah bosan mengingatkan penulis untuk tetap kuat menyelesaikan apa yang sudah dimulai. Kehadiranmu menjadi salah satu alasan penulis untuk terus berusaha dan tidak menyerah. Semoga segala doa dan kebaikan yang kamu berikan kembali kepadamu dalam bentuk kebahagiaan, kesehatan, kesuksesan di masa depan, serta cita-citamu tergapai .
10. Kepada seseorang yang penulis tidak dapat sebutkan namanya. Terima kasih atas setiap perhatian kecil, setiap dorongan semangat, dan setiap kehadiran yang mungkin sederhana, namun selalu berarti bagi penulis. Dalam proses panjang penyusunan skripsi ini, dukunganmu bukan hanya membantu penulis menyelesaikan sebuah karya, tetapi juga

menjadi alasan penulis untuk tetap kuat ketika lelah, dan tetap berjalan ketika hampir menyerah. Mungkin namamu tidak tertulis di sini, tetapi jejak kebaikanmu selalu ada di setiap bagian perjalanan ini. Terima kasih karena telah menjadi bagian dari cerita yang menguatkan, yang diam-diam menjaga, dan yang selalu percaya bahwa penulis mampu sampai di titik ini. Pencapaian ini penulis persembahkan bukan sebagai akhir, melainkan sebagai langkah awal untuk menata masa depan dengan harapan, doa, dan niat baik.

11. Kepada seluruh kru kapal MT. GUNUNG KEMALA saya ucapkan terimakasih karena sudah memberikan pengalaman yang luar biasa saat saya berada di kapal.
12. Kepada teman-teman Dormitory N khususnya N-102 yang selalu memberi semangat, motivasi, doa dan selalu menghibur penulis disaat mengalami kesulitan dalam menyelesaikan pembuatan skripsi.
13. Seluruh teman-teman Jurusan Teknik, khususnya kelas Teknik 8 Alpha, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang telah diberikan selama masa pendidikan.
14. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, persembahkan ini ditunjukan untuk seorang Perempuan Tangguh yang lahir di Denpasar pada 28 Juni 2004, kini telah berusia 21 Tahun. terimakasih karena sudah berjuang dan tidak menyerah ketika jalan di depan terasa gelap. yang telah melewati begitu banyak proses hingga sampai di titik ini. Terima kasih karena sudah bertahan ketika keadaan terasa berat, tidak menyerah ketika jalan di depan tampak gelap, dan tetap memilih melangkah meskipun sering kali harus ditemani lelah, tangis, dan rasa takut. Terima kasih karena tetap berjuang melanjutkan perjalanan yang tidak mudah ini, karena sudah belajar memeluk diri sendiri saat tidak ada tempat bersandar, serta menjadi teman paling setia bagi diri sendiri dalam setiap keadaan. Terima kasih karena tetap mempercayai proses, meski harus melalui kegagalan, kebingungan, kekecewaan, dan bahkan saat hati hampir ingin berhenti. Hari ini, penulis bangga bukan hanya karena telah sampai di akhir pendidikan ini, tetapi karena telah mampu melewati semua hal yang dulu terasa mustahil. Untuk diri ini, tetaplah kuat, tetaplah berani, dan tetaplah bersinar di mana pun langkahmu pergi. Karena jika sudah sejauh ini kamu mampu bertahan, maka tidak ada alasan untuk tidak percaya bahwa kamu juga mampu menghadapi semua yang akan datang nanti.

Jakarta, 10 April 2026

Anak Agung Istri Raka Paramita Dwi Pemayun

NRP : 565221591

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DALAM.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
TANDA PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. IDENTIFIKASI MASALAH.....	6
C. BATASAN MASALAH.....	6
D. RUMUSAN MASALAH	6
E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	7
F. SISTEMATIKA PENULISAN.....	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
A. TINJAUAN PUSTAKA	10
B. PENELITIAN TERDAHULU	29
C. KERANGKA PEMIKIRAN	30
BAB III METODE PENELITIAN	33
A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	33
B. METODE PENDEKATAN DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA ..	34
C. SUMBER DATA	35
D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA	36
E. POPULASI SAMPEL DAN TEKNIK SAMPLING	37
F. TEKNIK ANALISIS DATA.....	39

BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	41
A.	DESKRIPSI DATA	41
B.	ANALISIS DATA	50
C.	EVALUASI TERHADAP ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH	56
D.	PEMECAHAN MASALAH	57
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
A.	KESIMPULAN	60
B.	SARAN	60
DAFTAR PUSTAKA.....		62
LAMPIRAN.....		65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Pemantauan Temperatur Minyak Lumas.....	2
Gambar 1. 2	Pembersihan <i>Filter Sea Chest</i>	4
Gambar 2. 1	<i>Sea Chest</i>	13
Gambar 2. 2	<i>Sea Chest Filter / Strainer</i>	13
Gambar 2. 3	<i>Sea Water Pump</i>	14
Gambar 2. 4	<i>Heat Exchanger (Fresh Water Cooler)</i>	14
Gambar 2. 5	<i>Strainer tipe tetap (fixed strainer)</i> ,.....	18
Gambar 2. 6	Pompa <i>Sentrifugal Horizontal</i>	20
Gambar 2. 7	Pompa <i>Sentrifugal Vertical</i>	21
Gambar 2. 8	Pompa <i>Sentrifugal Tipe Close-Coupled</i>	21
Gambar 2. 9	Pompa <i>Sentrifugal Multistage</i>	22
Gambar 2. 10	Kerangka Pemikiran.....	32
Gambar 3. 1	Contoh Diagram <i>Fishbone</i>	40
Gambar 4. 1	Kondisi <i>Sea Chest Filter</i> Saat Dibuka	43
Gambar 4. 2	Kondisi <i>Sea Chest Filter</i> Setelah Dibersihkan.....	44
Gambar 4. 3	Proses Pembersihan <i>Sea Chest Filter</i>	45
Gambar 4. 4	Indikator Tekanan <i>Cooling Sea Water Pump</i> (Sumber: Dokumen Pribadi)	46
Gambar 4. 5	Pemantauan Temperatur Minyak Lumas (Sumber: Dokumen Pribadi) ..	48
Gambar 4. 6	Kondisi <i>Sea Chest Filter</i> Saat Dibuka	49
Gambar 4. 7	Diagram <i>Fishbone</i> Penyebab Peningkatan Temperatur Minyak Lumas <i>Auxiliary Engine</i>	51
Gambar 4. 8	Diagram <i>Fishbone</i> Faktor Penyebab Penurunan Tekanan Pada <i>Cooling Sea Water Pump</i>	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tekanan Pompa <i>Sea Water</i>	3
Tabel 1. 2 Tabel Temperatur Sistem Pendingin	5
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	29

DAFTAR SINGKATAN

PT	<i>Perseroan Terbatas</i>
MT	<i>Motor Tanker</i>
STS	<i>Ship To Ship</i>
AE	<i>Auxiliary Engine</i>
SW	Sea Water
SWCS	<i>Sea Water Cooling System</i>
FWCS	<i>Fresh Water Cooling System</i>
SWP	<i>Sea Water Pump</i>
HE	<i>Heat Exchanger</i>
SC	<i>Sea Chest</i>
PMS	<i>Planned Maintenance System</i>
LO	<i>Lubricating Oil</i>
RPM	<i>Revolutions Per Minute</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship Particular</i> MT.Gunung Kemala	65
Lampiran 2 Dokumentasi Kapal MT. Gunung Kemala	66
Lampiran 3 <i>Crew List</i> MT. Gunung Kemala	67
Lampiran 4 <i>Foto Saat Melaksanakan Praktek Laut (PRALA)</i>	68
Lampiran 5 <i>Sea Chest filter</i>	69
Lampiran 6 Laporan LPP	69
Lampiran 7 Hasil Wawancara	74

ABSTRAK

Pemayun, Anak Agung Istri Raka Paramita Dwi. 2026. “*Analisis Dampak Penyumbatan Sea Chest Filter terhadap Tekanan Pompa Cooling Sea Water dan Temperatur Minyak Lumas Auxiliary Engine di MT. Gunung Kemala*”

Sistem pendingin air laut (Sea Water Cooling System) merupakan sistem vital dalam menjaga kestabilan temperatur kerja mesin kapal, khususnya *Auxiliary Engine*. Keandalan sistem ini dipengaruhi oleh kondisi *Sea Chest Filter* sebagai penyaring awal sebelum air laut dialirkan ke *Sea Water Pump*. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penyumbatan *sea chest filter* terhadap penurunan tekanan *cooling sea water pump* serta dampaknya terhadap sistem pendingin di MT. Gunung Kemala. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus melalui observasi dan wawancara selama praktik laut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyumbatan *sea chest filter* akibat lumpur dan biota laut menghambat aliran air laut, sehingga menurunkan tekanan pompa dari kondisi normal 2,0–3,0 bar menjadi sekitar 1,8 bar. Penurunan tekanan tersebut menyebabkan proses perpindahan panas di *heat exchanger* tidak optimal dan mengakibatkan peningkatan temperatur minyak lumas *auxiliary engine* melebihi batas normal. Upaya penanganan dilakukan melalui pembersihan filter dan perawatan preventif, sehingga tekanan dan temperatur kembali stabil. Dengan demikian, kondisi *sea chest filter* berpengaruh langsung terhadap kinerja *sea water pump* dan efektivitas sistem pendingin, sehingga diperlukan perawatan rutin untuk menjaga keandalan operasional kapal.

Kata Kunci: *Sea Chest Filter, Sea Water Pump, Sistem Pendingin, Temperatur Minyak Lumas, Auxiliary Engine.*

ABSTRACT

Pemayun, Anak Agung Istri Raka Paramita Dwi. 2026. *Analysis of the Impact of Sea Chest Filter Blockage on Seawater Cooling Pump Pressure and Auxiliary Engine Lubricating Oil Temperature at MT. Gunung Kemala.*

The Sea Water Cooling System is a vital system in maintaining the operational temperature stability of ship machinery, particularly the Auxiliary Engine. The reliability of this system is influenced by the condition of the Sea Chest Filter, which functions as the initial filter before seawater is delivered to the Sea Water Pump. This study aims to analyze the effect of sea chest filter blockage on the decrease in cooling sea water pump pressure and its impact on the cooling system onboard MT. Gunung Kemala. The research method used is descriptive qualitative with a case study approach through observation and interviews conducted during sea practice. The results show that blockage of the sea chest filter caused by mud and marine organisms obstructs seawater flow, resulting in a decrease in pump pressure from the normal range of 2.0–3.0 bar to approximately 1.8 bar. This pressure drop leads to ineffective heat transfer in the heat exchanger, causing the lubricating oil temperature of the auxiliary engine to exceed normal limits. Corrective actions were carried out through filter cleaning and preventive maintenance, which successfully restored pressure and temperature to stable conditions. Therefore, the condition of the sea chest filter has a direct effect on sea water pump performance and the effectiveness of the cooling system, making routine maintenance essential to ensure reliable ship operations.

Keywords: *Sea Chest Filter, Sea Water Pump, Cooling System, Lubricating Oil Temperatur*

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

PT Pertamina (Persero) merupakan perusahaan energi nasional milik negara yang memiliki peran strategis dalam penyediaan dan pengelolaan minyak, gas bumi, serta berbagai sumber energi lainnya di Indonesia. Selain mengelola kegiatan eksplorasi dan produksi di sektor hulu, Pertamina juga menjalankan pengolahan, distribusi, dan pemasaran produk energi di sektor hilir sehingga berperan penting dalam menjaga ketahanan energi nasional. Dalam mendukung kelancaran rantai distribusi energi (Indonesia Investments, 2024). Kapal tanker menjadi sarana utama yang digunakan untuk mengangkut minyak mentah, bahan bakar, dan cairan lainnya dari kilang lepas pantai menuju fasilitas pengolahan di daratan. (Pertamina One Solution, 2024).

Salah satu kapal tanker yang berperan dalam kegiatan distribusi adalah MT Gunung Kemala, yang berfungsi sebagai *mother ship* pada kegiatan *Ship to Ship Transfer* (STS). Kapal ini memungkinkan proses pemindahan muatan antar kapal dilakukan dalam skala besar dan efisien tanpa harus menunggu sandar di pelabuhan. Keandalan operasional kapal sangat dipengaruhi oleh kinerja sistem permesinan, khususnya *Sea Water Cooling System* yang berfungsi menjaga temperatur peralatan mesin tetap berada pada batas aman selama operasi (Muda et al, 2025).

Berdasarkan hasil pengamatan selama praktik laut di MT Gunung Kemala, ditemukan gangguan pada aliran air laut dari *Sea Chest* menuju *Sea Water Pump*, yang ditandai dengan meningkatnya temperatur minyak lumas *Auxiliary Engine* serta menurunnya tekanan pada *Cooling Sea Water Pump*. Kondisi ini mengindikasikan adanya hambatan pada jalur aliran air laut yang berpotensi mengurangi efektivitas pendinginan mesin (Mahendra et al, 2025).

Kenaikan temperatur minyak lumas *Auxiliary Engine* mulai teramati secara signifikan pada 12 Januari 2025 saat pengecekan rutin berlangsung. Masinis Empat

melaporkan bahwa temperatur pelumas melebihi batas aman akibat tidak maksimalnya proses pelepasan panas pada *heat exchanger*. Secara operasional, temperatur minyak lumas *Auxiliary Engine* dikategorikan normal apabila berada di bawah 65 °C, namun hasil observasi menunjukkan bahwa temperatur minyak lumas meningkat hingga melebihi 80 °C. Kondisi ini terjadi seiring dengan menurunnya performa *Cooling Sea Water Pump* yang disebabkan oleh *Sea Chest Filter* yang kotor, sehingga Pasokan air laut ke sistem pendingin sangat menentukan efektivitas proses pendinginan mesin. Tekanan air laut yang normal seharusnya 2–3 bar menjadi sekitar 1,8 bar, yang menyebabkan efektivitas pendinginan menurun.



Gambar 1. 1 Pemantauan Temperatur Minyak Lumas
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Pada hari yang sama, ditemukan pula penurunan tekanan pada Sea Water Pump, dimana secara operasional tekanan kerja normal berada pada kisaran 2,0–3,0 bar untuk memastikan suplai air laut ke sistem pendingin tetap stabil. Namun, pada saat kejadian indikator tekanan menunjukkan penurunan hingga sekitar 1,8 bar yang berada di bawah batas normal operasional. Penurunan tekanan ini mengindikasikan adanya gangguan pada sistem aliran air laut menuju pompa. Setelah dilakukan pengecekan lebih lanjut, diketahui bahwa Sea Chest Filter mengalami penyumbatan oleh lumpur, kotoran organik, serta pertumbuhan biota laut yang menempel pada permukaan saringan. Kondisi tersebut menyebabkan berkurangnya debit air laut yang masuk ke pompa sehingga kinerja pompa tidak dapat bekerja secara maksimal. Akibatnya, suplai air laut ke sistem pendinginan

menjadi tidak optimal yang berpotensi menurunkan efektivitas proses pendinginan serta meningkatkan risiko terjadinya kenaikan suhu pada peralatan mesin.

Tabel 1. 1 Tekanan Pompa *Sea Water*

MINGGU, 12 JANUARI 2025	
Waktu Jaga	Tekanan Air Laut (Bar)
00.00	2.2
04.00	2.0
04.00	2.2
08.00	2.2
08.00	2.2
12.00	2.2
12.00	2.2
16.00	1.8
16.00	2.2
20.00	2.0
20.00	2.2
24.00	2.2

(Sumber; Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan data hasil pengamatan terhadap tekanan pompa Sea Water Pump pada Minggu, 12 Januari 2025, terlihat adanya variasi atau perubahan tekanan pada beberapa waktu jaga. Secara umum tekanan pompa masih berada dalam kisaran normal sehingga sistem pendinginan tetap dapat beroperasi dengan baik. Namun demikian, pada waktu-waktu tertentu terjadi penurunan tekanan yang cukup signifikan dibandingkan dengan waktu pengamatan lainnya. Penurunan tekanan yang paling terlihat terjadi pada pukul 16.00, dimana tekanan pompa tercatat hanya mencapai 1,8 Bar. Kondisi tersebut menunjukkan adanya indikasi gangguan pada sistem aliran air laut yang masuk ke dalam sistem pendinginan. Penurunan tekanan ini diduga disebabkan oleh adanya hambatan pada jalur aliran air laut menuju pompa sehingga suplai air laut yang masuk menjadi tidak optimal. Salah satu penyebab hambatan tersebut adalah terjadinya penyumbatan pada Sea Chest Filter yang berfungsi sebagai penyaring kotoran sebelum air laut masuk ke dalam sistem, sehingga ketika filter mengalami penyumbatan oleh kotoran, lumpur, maupun

organisme laut, aliran air laut akan terhambat dan berdampak pada menurunnya tekanan pompa, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1



Gambar 1. 2 Pembersihan Filter Sea Chest
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Selain dua permasalahan tersebut, kapasitas aliran air laut juga terpantau mengalami penurunan yang cukup signifikan akibat meningkatnya hambatan pada *Sea Chest Filter*. Hambatan ini terjadi karena adanya penumpukan lumpur dan biota laut pada permukaan saringan sehingga mempersempit jalur aliran air laut menuju sistem pendingin. Kondisi tersebut menyebabkan volume air laut yang masuk ke sistem pendingin berkurang, sehingga proses pelepasan panas pada *heat exchanger* tidak berlangsung secara optimal. Ketika proses perpindahan panas tidak berjalan dengan efisien, panas yang dihasilkan oleh mesin tidak dapat dibuang secara maksimal ke media pendingin dan akhirnya terakumulasi di dalam sistem. Akibatnya temperatur mesin mengalami peningkatan, di mana berdasarkan data pada Tabel 1.2 temperatur yang seharusnya berada pada kondisi normal sekitar 32°C meningkat hingga mencapai 41°C. Peningkatan temperatur ini menunjukkan bahwa kinerja sistem pendingin tidak berjalan secara optimal dan apabila kondisi tersebut terus berlangsung, maka dapat mengganggu stabilitas operasional *Auxiliary Engine* serta berpotensi menurunkan efisiensi kerja mesin.

Tabel 1. 2 Tabel Temperatur Sistem Pendingin

JUMAT 12 APRIL 2024	
Waktu Jaga	Temperatur Sistem Pendingin (°C)
00.00	32
04.00	32
04.00	33
08.00	34
08.00	35
12.00	35
12.00	38
16.00	39
16.00	39
20.00	40
20.00	40
24.00	41

(Sumber; Dokumentasi Pribadi)

Meskipun beberapa penelitian sebelumnya telah membahas kinerja sistem pendingin air laut, fouling pada *Sea Chest*, serta pengaruh penyumbatan filter terhadap aliran fluida dan performa pompa, sebagian besar kajian tersebut masih dilakukan pada konteks pengujian laboratorium atau analisis umum sistem pendingin kapal. Penelitian terdahulu belum banyak meninjau secara spesifik hubungan antara kondisi *Sea Chest Filter*, penurunan tekanan *Sea Water Pump*, serta kenaikan temperatur minyak lumas *Auxiliary Engine* berdasarkan temuan operasional langsung di kapal tanker yang sedang beroperasi. Selain itu, sebagian penelitian hanya menjelaskan dampak penyumbatan filter secara teoritis, tanpa menguraikan kronologi gangguan, perubahan parameter operasi, dan analisis akar penyebab yang terjadi di lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini menghadirkan kebaruan pada aspek analisis empiris berbasis temuan praktik laut di MT. Gunung Kemala, dengan menelaah secara langsung pengaruh kondisi *Sea Chest Filter* terhadap debit aliran, tekanan pompa, dan efektivitas proses pendinginan mesin melalui pendekatan analisis sebab akibat.

Kondisi *Sea Chest Filter* yang kotor menjadi aspek penting karena berpengaruh langsung terhadap kelancaran aliran air laut menuju *Sea Water Pump*. Apabila tidak dilakukan perawatan rutin, penyumbatan pada filter dapat menurunkan efisiensi pendinginan mesin, mengganggu operasional kapal, serta menimbulkan potensi kerugian. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh kebersihan *Sea Chest Filter* terhadap kinerja *Sea Water Pump*, dengan judul:

“ANALISIS DAMPAK PENYUMBATAN *SEA CHEST FILTER* TERHADAP TEKANAN POMPA *COOLING SEA WATER* DAN TEMPERATUR MINYAK LUMAS *AUXILIARY ENGINE* DI MT. GUNUNG KEMALA”

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang berkaitan dengan kinerja *Sea Water Pump* pada kapal MT. Gunung Kemala. Khususnya yang dipengaruhi oleh Kondisi *Sea Chest Filter*, yaitu sebagai berikut :

1. Terjadinya peningkatan temperatur minyak lumas *Auxiliary Engine*.
2. Tekanan pada *Cooling Sea Water Pump* mengalami penurunan.
3. Kapasitas aliran air laut menuju sistem pendingin berkurang sehingga proses pendinginan tidak berjalan optimal.

C. BATASAN MASALAH

Agar penelitian lebih terarah dan tidak meluas dari fokus pembahasan, maka penelitian ini dibatasi pada analisis pengaruh kebersihan *Sea Chest Filter* terhadap kinerja *Sea Water Pump* di MT. Gunung Kemala

1. Terjadinya peningkatan temperatur minyak lumas *Auxiliary Engine*.
2. Tekanan pada *Cooling Sea Water Pump* mengalami penurunan.

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Apa penyebab meningkatnya temperatur minyak lumas *Auxiliary Engine* pada MT. Gunung Kemala?
2. Faktor apa yang menyebabkan penurunan tekanan pada *Cooling Sea Water Pump*?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Untuk mengetahui dan menganalisis meningkatnya temperatur minyak lumas *Auxiliary Engine* pada MT Gunung Kemala?
- b. Untuk mengidentifikasi faktor–faktor yang menyebabkan penurunan tekanan pada *Cooling Sea Water Pump*?

2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

a. Manfaat Teoretis

Menambah wawasan dan referensi dalam bidang teknik permesinan kapal, khususnya terkait hubungan antara kebersihan *Sea Chest Filter* dan kinerja *Sea Water Pump*.

b. Manfaat Praktis

1) Bagi Perwira Mesin dan Kru Kapal

Memberikan pemahaman lebih dalam mengenai pentingnya perawatan rutin *Sea Chest Filter* untuk mencegah penurunan performa *Sea Water Pump* dan menghindari risiko overheating mesin.

2) Bagi Perusahaan Pelayaran

Menjadi masukan dalam meningkatkan prosedur *maintenance* sistem pendingin kapal, sehingga dapat meminimalkan *downtime* dan kerugian operasional.

3) Bagi Taruna dan Mahasiswa Permesinan Kapal

Menjadi pengalaman dan pembelajaran nyata dalam memahami permasalahan teknis di lapangan serta meningkatkan kemampuan analisis dalam bidang permesinan kapal.

4) Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman langsung kepada penulis dalam menganalisis sistem pemompaan di kapal, melatih kemampuan observasi dan analisis teknis, serta memperdalam pemahaman tentang penerapan teori permesinan kapal dalam kondisi nyata di lapangan.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran yang jelas dan terarah mengenai alur pembahasan yang dilakukan. Dengan penyusunan yang sistematis, diharapkan pembaca dapat memahami isi penelitian ini secara runtut, mulai dari pendahuluan hingga penutup. Adapun sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari beberapa bab sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

berisi uraian mengenai gambaran umum penelitian yang meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, serta manfaat penelitian. Bab ini menjelaskan alasan pemilihan judul, pentingnya penelitian dilakukan, serta arah dan ruang lingkup penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat teori-teori dasar yang menjadi landasan dalam penelitian mengenai pengaruh kondisi *Sea Chest Filter* terhadap kinerja *Sea Water Pump* di MT. Gunung Kemala. Pembahasan meliputi pengertian dan fungsi *Sea*

Chest serta *Sea Chest Filter* sebagai penyaring awal yang mencegah masuknya kotoran dan material laut ke dalam sistem pendingin kapal. Dijelaskan pula faktor-faktor penyebab penyumbatan filter, seperti kondisi perairan, endapan lumpur, teritip, dan kurangnya perawatan rutin.

BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan metode dan langkah-langkah yang digunakan dalam melaksanakan penelitian mengenai kondisi *Sea Chest Filter* dan pengaruhnya terhadap kinerja *Sea Water Pump* di MT. Gunung Kemala. Penelitian ini dilaksanakan di atas kapal MT. Gunung Kemala selama masa praktik laut, dengan fokus pada pengamatan langsung terhadap sistem pengambilan air laut dan performa *Sea Water Pump*.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi uraian mengenai hasil penelitian yang diperoleh dari pengamatan dan analisis terhadap kondisi *Sea Chest Filter* dan kinerja *Sea Water Pump* di kapal MT. Gunung Kemala. Bab ini diawali dengan deskripsi umum kapal serta gambaran mengenai sistem pendingin berbasis air laut, termasuk alur aliran air dari *Sea Chest* menuju *Sea Water Pump* hingga masuk ke berbagai *heat exchanger*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

merupakan bagian akhir dari penelitian yang berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan memuat hasil utama penelitian yang secara langsung menjawab rumusan masalah mengenai bagaimana kondisi *Sea Chest Filter* memengaruhi kinerja *Sea Water Pump* di MT. Gunung Kemala. Kesimpulan mencakup temuan terkait penyumbatan filter oleh lumpur, pasir, teritip, dan material laut lainnya yang menyebabkan penurunan debit dan tekanan pompa, serta dampaknya terhadap efektivitas sistem pendingin kapal

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka disusun untuk memberikan landasan teoritis yang berkaitan dengan permasalahan penelitian. Pada bagian ini dipaparkan berbagai konsep, teori, serta hasil penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar dalam memahami dan menganalisis fenomena yang diteliti.

1. Sistem Pendingin Mesin Kapal

Sistem pendingin mesin kapal merupakan sistem pendukung utama dalam instalasi permesinan yang berfungsi mengendalikan dan menjaga kestabilan temperatur kerja mesin selama beroperasi. Mesin diesel kapal menghasilkan panas dalam jumlah besar akibat proses pembakaran bahan bakar di dalam silinder. Panas tersebut harus diserap dan dibuang secara terkontrol agar tidak melampaui batas temperatur yang telah ditentukan oleh desain pabrikan. Wibowo dan Astriawati (2021:2) menjelaskan bahwa sistem pendingin mesin diesel berfungsi untuk menyerap dan membuang panas dari mesin agar temperatur kerja tetap stabil. Sistem ini mengendalikan panas yang dihasilkan selama mesin bekerja sehingga mesin dapat beroperasi secara aman dan berkesinambungan.

Dalam sistem permesinan kapal, proses pendinginan umumnya menggunakan media air sebagai fluida penyerap panas. Subekti, Wibowo, dan Astriawati (2022:4) menyatakan bahwa sistem pendinginan mesin kapal menggunakan air tawar yang bersirkulasi secara tertutup di dalam mesin untuk menyerap panas, kemudian panas tersebut dipindahkan ke air laut melalui *heat exchanger*. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pendingin bekerja berdasarkan prinsip perpindahan panas (*heat transfer*), yaitu panas dari komponen mesin dialirkan ke fluida pendingin internal, kemudian dilepaskan ke media lain sebelum dibuang ke lingkungan.

Sea Water Cooling System merupakan bagian dari sistem pendingin mesin kapal yang memanfaatkan air laut sebagai media untuk membuang panas dari sistem pendinginan. Arifin, Astriawati, dan Sari (2025:156) mendefinisikan *Sea Water Cooling System* sebagai sistem pendingin yang menggunakan air laut sebagai media untuk membuang panas dari sistem pendingin mesin kapal. Baharuddin, Klara, dan Miftahuddin (2023:9) menjelaskan bahwa sistem pendingin air laut merupakan sistem yang memanfaatkan air laut sebagai media pendingin untuk menjaga suhu kerja mesin tetap stabil. Pratama, Astriawati, dan Waluyo (2022:4) menegaskan bahwa sistem pendingin air laut berfungsi membuang panas agar tidak terjadi kenaikan suhu yang berlebihan. Secara teoretis, sistem pendingin air laut berperan sebagai media pelepas panas akhir dalam rangkaian sistem pendinginan mesin kapal.

Berdasarkan keseluruhan referensi tersebut, secara konseptual sistem pendingin mesin kapal dan *Sea Water Cooling System* memiliki fungsi utama sebagai berikut:

- 1) Menyerap panas yang dihasilkan dari proses pembakaran dan gesekan mekanis di dalam mesin.
- 2) Mengendalikan temperatur kerja mesin agar tetap berada dalam batas aman sesuai desain.
- 3) Memindahkan panas dari fluida pendingin internal menuju media eksternal (air laut).
- 4) Menjaga stabilitas performa dan keandalan operasional mesin kapal.

Sistem pendingin juga memiliki peran penting terhadap kinerja mesin bantu (*Auxiliary Engine*). Mesin bantu sebagai penggerak generator listrik menghasilkan panas selama proses pembakaran dan kerja mekanis, sehingga memerlukan sistem pendinginan yang efektif untuk menjaga kestabilan operasionalnya. Ziliwu, Musa, dan Priharanto (2021:3) menjelaskan bahwa sistem pendingin berfungsi menjaga suhu kerja mesin agar tidak melebihi batas yang diizinkan sehingga mesin dapat beroperasi secara stabil dan aman. Stabilitas temperatur berpengaruh langsung terhadap efisiensi pembakaran dan kondisi komponen mesin.

Syahputra dan Wahyuningsih (2023:4) menyatakan bahwa gangguan pada sistem pendingin mesin diesel generator dapat menyebabkan kenaikan temperatur yang berdampak pada penurunan kinerja dan keandalan generator. Sya'bani, Gede, dan Lesmana (2024:6) menegaskan bahwa sistem pendingin yang bekerja dengan baik mampu menekan laju keausan komponen serta menjaga performa mesin generator tetap

stabil. Secara teoretis, fungsi sistem pendingin terhadap mesin bantu (*Auxiliary Engine*) meliputi:

- 1) Menjaga kestabilan temperatur kerja mesin generator.
- 2) Mengurangi gesekan dan keausan komponen akibat panas berlebih.
- 3) Mendukung efisiensi pembangkitan tenaga listrik.
- 4) Menjamin kontinuitas dan keandalan sistem kelistrikan kapal.

Berdasarkan metode sirkulasi dan media pendingin yang digunakan, sistem pendingin mesin kapal secara umum dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sistem pendingin terbuka (*open cooling system*) dan sistem pendingin tertutup (*closed cooling system*). Sistem pendingin terbuka menggunakan air laut sebagai media pendingin yang diambil dari laut, dialirkan melalui sistem, kemudian dibuang kembali setelah menyerap panas. Arifin, Astriawati, dan Sari (2025:162) menjelaskan bahwa air laut diambil, disaring, kemudian digunakan dalam mekanisme penukar panas sebelum dibuang kembali ke laut. Sistem ini memiliki konstruksi yang relatif sederhana namun berpotensi menimbulkan korosi dan penyumbatan akibat kandungan garam dan kotoran.

Sebaliknya, sistem pendingin tertutup (*closed cooling system*) menggunakan air tawar sebagai media pendingin utama yang bersirkulasi secara tertutup di dalam mesin. Panas yang diserap air tawar kemudian dipindahkan ke air laut melalui *fresh water cooler* atau *heat exchanger*. Arifin et al. (2025:156) menyatakan bahwa sistem pendingin tertutup bekerja dengan prinsip sirkulasi tertutup, di mana air tawar menyerap panas dari mesin dan air laut berfungsi sebagai media pendingin sekunder. Sistem ini dirancang untuk menjaga kestabilan temperatur serta mengurangi risiko korosi pada komponen mesin. Secara keseluruhan, sistem pendingin mesin kapal merupakan sistem pengendali temperatur yang bekerja melalui mekanisme sirkulasi fluida dan perpindahan panas. *Sea Water Cooling System* berperan sebagai media pelepas panas akhir, sedangkan *open cooling system* dan *closed cooling system* menunjukkan perbedaan pada metode sirkulasi dan perlindungan komponen mesin. Keberadaan sistem pendingin menjadi elemen fundamental dalam menjaga efisiensi, keandalan, dan umur pakai permesinan kapal.

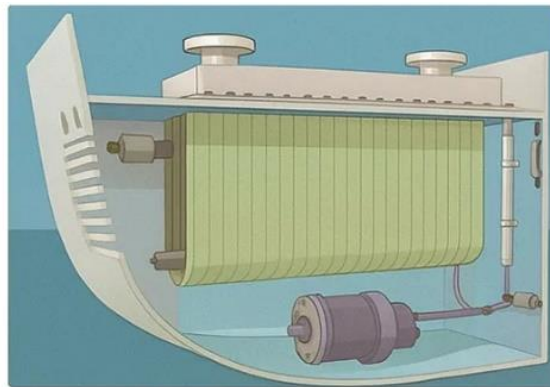
2. Komponen Sistem Pendingin Kapal (*Sea Water Cooling System*)

Sea Water Cooling System tersusun atas beberapa komponen utama yang saling berhubungan dan bekerja secara terintegrasi untuk menjamin kelancaran proses pendinginan mesin kapal. Setiap komponen memiliki fungsi spesifik yang mendukung

proses sirkulasi air laut dan pelepasan panas dari mesin. Menurut Arifin, Astriawati, dan Sari (2025:162), beberapa komponen utama *Sea Water Cooling System* adalah *sea chest*, *sea chest filter (strainer)*, *sea water pump*, dan *heat exchanger (fresh water cooler)*. Komponen utama dalam sistem pendingin air laut meliputi *sea chest* sebagai tempat masuknya air laut, saringan (*strainer*), pompa air laut, dan *fresh water cooler* sebagai alat penukar panas.

Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat dijelaskan fungsi masing-masing komponen sebagai berikut.

1) *Sea Chest*



Gambar 2. 1 *Sea Chest*

(Sumber: <https://puroxi.com/sea-chest-ultrasonic-treatment/>)

Sea chest merupakan bukaan pada lambung kapal yang berfungsi sebagai tempat masuknya air laut ke dalam sistem pendingin. Komponen ini berperan sebagai titik awal sirkulasi air laut yang akan dialirkan ke sistem pendingin mesin.

2) *Sea Chest Filter / Strainer*



Gambar 2. 2 *Sea Chest Filter / Strainer*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Sea chest filter atau *strainer* berfungsi untuk menyaring kotoran, lumpur, dan benda asing yang terbawa oleh air laut sebelum masuk ke sistem pendingin. Penyaringan ini bertujuan untuk melindungi komponen sistem pendingin dari penyumbatan dan kerusakan.

3) *Sea Water Pump*



Gambar 2. 3 *Sea Water Pump*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Sea water pump merupakan pompa yang berfungsi menghisap air laut dari sea chest dan mengalirkannya ke seluruh rangkaian sistem pendingin. Pompa ini memastikan sirkulasi air laut berlangsung secara kontinu dengan tekanan dan debit yang cukup.

4) *Heat Exchanger (Fresh Water Cooler)*



Gambar 2. 4 *Heat Exchanger (Fresh Water Cooler)*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Heat exchanger atau *fresh water cooler* berfungsi sebagai alat penukar panas, yaitu memindahkan panas dari air tawar yang telah menyerap panas dari mesin ke air laut. Komponen ini merupakan bagian utama tempat terjadinya proses pertukaran panas dalam sistem pendingin.

Dengan demikian, *sea chest*, *sea chest filter/strainer*, *sea water pump*, dan *heat exchanger* merupakan komponen utama *Sea Water Cooling System* yang saling berkaitan.

Gangguan pada salah satu komponen tersebut dapat memengaruhi kinerja sistem pendingin secara keseluruhan dan berdampak pada stabilitas temperatur kerja mesin kapal.

3. *Sea Chest* dan *Sea Chest Filter*

Sea chest dan *sea chest filter* merupakan komponen penting dalam sistem pendingin air laut pada kapal yang berfungsi sebagai jalur masuk air laut ke dalam sistem permesinan. Kedua komponen ini berperan dalam menyaring kotoran, lumpur, serta biota laut sebelum air laut dialirkan menuju pompa pendingin dan komponen sistem pendingin lainnya. Keberadaan *sea chest* dan *sea chest filter* sangat penting untuk menjaga kelancaran aliran air laut sehingga sistem pendingin dapat bekerja secara optimal dan mencegah terjadinya gangguan pada permesinan kapal.

a. *Sea Chest*

Sea chest merupakan salah satu komponen penting pada sistem permesinan kapal yang berfungsi sebagai jalur masuk air laut ke dalam berbagai sistem pendukung kapal, khususnya sistem pendingin mesin. *Sea chest* terletak pada bagian lambung kapal di bawah garis air dan dirancang agar mampu menyuplai air laut secara kontinu selama kapal beroperasi. Posisi dan desain *sea chest* dibuat sedemikian rupa agar mampu mengambil air laut dalam kondisi kapal berlayar maupun saat kapal berhenti. Menurut Baharuddin, Klara, dan Miftahuddin (2023:9), *sea chest* didefinisikan sebagai bukaan pada lambung kapal yang digunakan sebagai saluran masuk air laut ke dalam sistem pendingin mesin kapal. *Sea chest* merupakan bagian dari lambung kapal yang berfungsi sebagai tempat masuknya air laut ke dalam sistem pendingin mesin.

Definisi tersebut menunjukkan bahwa *sea chest* berperan sebagai titik awal sirkulasi air laut dalam sistem pendingin. Keandalan *sea chest* sangat menentukan kelancaran suplai air laut ke sistem pendingin mesin. Apabila suplai air laut melalui *sea chest* terganggu, maka seluruh rangkaian sistem pendingin air laut akan mengalami penurunan kinerja. Oleh karena itu, kondisi fisik dan kebersihan *sea chest* harus selalu diperhatikan.

Menurut Rahman dan Hidayat (2021) juga menjelaskan bahwa *sea chest* harus dirancang dengan konstruksi yang kuat dan tahan terhadap kondisi laut karena berhubungan langsung dengan air laut yang bersifat korosif. Selain itu, Ziliwu, Musa, dan Priharanto (2021) menambahkan bahwa *sea chest* berfungsi sebagai penghubung utama

antara lingkungan laut dan sistem permesinan kapal, sehingga kerusakan pada komponen ini dapat berdampak luas pada operasional kapal secara keseluruhan.

Sea chest memiliki fungsi utama sebagai pintu masuk air laut ke dalam sistem pendingin mesin kapal. Melalui *sea chest*, air laut dapat dialirkan menuju sistem pendingin untuk menyerap dan membuang panas dari mesin. Fungsi ini menjadikan *sea chest* sebagai komponen vital dalam menjaga kestabilan temperatur kerja mesin, terutama pada mesin utama dan mesin bantu. Baharuddin et al. (2023:10) menyatakan bahwa fungsi utama *sea chest* adalah menjamin tersedianya pasokan air laut yang cukup bagi sistem pendingin mesin kapal. *Sea chest* berfungsi sebagai saluran utama suplai air laut ke dalam sistem pendingin mesin agar proses pendinginan dapat berlangsung secara kontinu. Selain sebagai saluran suplai air laut, *sea chest* juga berfungsi sebagai titik pengendalian awal aliran air laut. Melalui katup yang terpasang pada *sea chest*, aliran air laut dapat dihentikan atau diatur sesuai kebutuhan, misalnya saat perawatan atau dalam kondisi darurat. Fungsi pengendalian ini sangat penting untuk menjamin keselamatan dan kemudahan perawatan sistem pendingin. Rahman dan Hidayat (2021) menambahkan bahwa fungsi *sea chest* sangat berkaitan dengan keandalan sistem pendingin. Subekti, Wibowo, dan Astriawati (2022) juga menjelaskan bahwa ketidakefektifan fungsi *sea chest* dapat menyebabkan berkurangnya debit air laut yang masuk ke sistem pendingin, sehingga kemampuan sistem dalam membuang panas dari mesin menjadi menurun dan berpotensi menimbulkan overheating.

b. Sea Chest Filter

Sea chest filter atau strainer merupakan salah satu komponen penting dalam sistem pendingin air laut pada kapal yang berfungsi sebagai penyaring awal sebelum air laut dialirkan ke pompa air laut dan komponen pendingin lainnya. Keberadaan *sea chest filter* bertujuan untuk mencegah masuknya kotoran dan benda asing yang terbawa air laut ke dalam sistem pendingin, sehingga kinerja sistem dapat tetap terjaga.

Saringan pada sistem pendingin air laut memiliki peran utama dalam menjaga kebersihan aliran air laut sebelum masuk ke komponen pendingin. Air laut diambil lalu disaring, kemudian digunakan untuk menyerap panas dari air tawar melalui mekanisme penukar panas, sebelum akhirnya dibuang kembali ke laut (Arifin et al., 2025:162). Berdasarkan pernyataan tersebut, *sea chest filter* berfungsi sebagai media penyaring awal yang memastikan air laut yang masuk ke sistem pendingin berada dalam kondisi relatif

bersih. Penyaringan ini sangat penting karena air laut secara alami mengandung lumpur, pasir, karat, serta organisme laut yang berpotensi menyumbat saluran pendingin dan merusak komponen sistem.

Selain itu, Baharuddin, Klara, dan Miftahuddin (2023:8) menegaskan bahwa saringan atau strainer merupakan bagian integral dari sistem pendingin mesin kapal. Mereka menyatakan bahwa komponen sistem pendingin mesin induk meliputi *sea chest*, *pipa*, *valve*, *strainer*, *cooler*, pompa air tawar, dan pompa air laut. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa *sea chest filter* memiliki peran strategis dalam menjaga keandalan sistem pendingin secara keseluruhan. Apabila filter tidak berfungsi dengan baik akibat kotoran atau penyumbatan, maka aliran air laut menuju pompa dan heat exchanger akan terganggu.

Menurut Baharuddin et al. (2023:10) juga menjelaskan bahwa gangguan pada komponen seperti *sea chest* dan *strainer* dapat menyebabkan berkurangnya suplai air laut ke sistem pendingin. Mereka menyebutkan bahwa kegagalan pada komponen *sea chest* dan saringan umumnya disebabkan oleh korosi dan penyumbatan akibat biota laut, yang berdampak pada menurunnya performa pendinginan mesin. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *sea chest filter* adalah komponen penyaring awal pada sistem pendingin air laut yang berfungsi untuk menyaring kotoran dan benda asing sebelum air laut dialirkan ke pompa dan penukar panas. Fungsi utama *sea chest filter* adalah menjaga kelancaran aliran air laut, melindungi komponen sistem pendingin dari penyumbatan dan kerusakan, serta memastikan proses pendinginan mesin kapal dapat berlangsung secara efektif dan aman.

Sea chest filter pada sistem pendingin kapal memiliki beberapa jenis yang dibedakan berdasarkan konstruksi dan metode penyaringannya. Perbedaan jenis tersebut bertujuan untuk menyesuaikan kebutuhan operasional kapal serta kondisi perairan tempat kapal beroperasi. Menurut Pratama, Astriawati, dan Waluyo (2022:5), jenis *sea chest filter* yang umum digunakan pada kapal niaga dapat dijabarkan sebagai berikut:

1) *Strainer tipe tetap (fixed strainer)*



Gambar 2. 5 *Strainer tipe tetap (fixed strainer)*,
(Sumber: <https://www.cnzahid.com/2021/09/jenis-strainer-pipa-dan-penggunaannya.htm>)

Strainer tipe tetap merupakan jenis *sea chest filter* yang paling banyak digunakan pada kapal niaga. Filter ini menggunakan saringan berbentuk kasa atau mesh yang terbuat dari logam tahan karat dan dipasang secara permanen di dalam rumah filter. Konstruksi tersebut dirancang untuk menahan kotoran, lumpur, karat, serta organisme laut sebelum air laut masuk ke sistem pendingin mesin. Untuk keperluan perawatan, strainer tipe tetap dilengkapi dengan penutup yang dapat dibuka sehingga saringan dapat dibersihkan secara manual.

2) *Strainer tipe ganda (dual strainer)*

Strainer tipe ganda terdiri dari dua unit saringan yang dipasang dalam satu sistem. Penggunaan dua saringan memungkinkan salah satu filter dibersihkan sementara filter lainnya tetap beroperasi. Dengan demikian, suplai air laut ke sistem pendingin tidak perlu dihentikan saat dilakukan pembersihan. Jenis ini umumnya digunakan pada kapal yang membutuhkan kontinuitas operasi mesin agar proses pendinginan tetap berjalan tanpa gangguan.

3) *Strainer dengan tingkat penyaringan tinggi*

Sea chest filter juga dapat dibedakan berdasarkan tingkat kerapatan saringannya. Pada kondisi perairan tertentu, seperti perairan berlumpur atau perairan dengan kandungan organisme laut yang tinggi, diperlukan saringan dengan ukuran mesh yang lebih rapat. Jenis filter ini memiliki kemampuan penyaringan yang lebih baik, namun memerlukan perawatan dan pembersihan yang lebih sering untuk mencegah terjadinya penyumbatan.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemilihan jenis *sea chest filter* harus disesuaikan dengan kebutuhan operasional kapal dan kondisi lingkungan

perairan. Pemilihan jenis filter yang tepat akan membantu menjaga kelancaran aliran air laut serta meningkatkan keandalan sistem pendingin kapal.

Gangguan pada *sea chest filter* merupakan permasalahan yang sering terjadi pada sistem pendingin kapal. Salah satu gangguan yang paling umum adalah penyumbatan oleh lumpur, karat, dan organisme laut yang terbawa bersama air laut. Penyumbatan ini menyebabkan aliran air laut ke sistem pendingin menjadi terhambat. Penyumbatan pada saringan air laut sering disebabkan oleh lumpur, karat, dan organisme laut yang menempel pada permukaan saringan (Baharuddin et al., 2023:11). Selain penyumbatan, gangguan lain yang sering terjadi pada *sea chest filter* adalah korosi dan kerusakan mekanis. Korosi terjadi akibat sifat air laut yang sangat agresif terhadap material logam, sedangkan kerusakan mekanis dapat disebabkan oleh tekanan aliran yang tinggi atau benturan benda asing. Rahman dan Hidayat (2021) menjelaskan bahwa gangguan pada *sea chest filter* dapat berdampak langsung pada kinerja sistem pendingin. Subekti et al. (2022) menambahkan bahwa gangguan tersebut dapat menyebabkan penurunan debit aliran air laut secara signifikan, sehingga proses pendinginan mesin menjadi tidak optimal dan meningkatkan risiko overheating.

4. *Sea Water Pump*

Sea Water pump merupakan salah satu komponen utama dalam sistem pendingin mesin kapal yang berfungsi untuk mengalirkan air laut dari *sea chest* menuju sistem pendingin. Pompa ini berperan penting dalam menjaga kontinuitas aliran air laut agar proses pembuangan panas dari mesin dapat berlangsung secara efektif dan stabil. Keberadaan *Sea Water Pump* sangat menentukan kemampuan sistem pendingin dalam mempertahankan temperatur kerja mesin sesuai dengan batas yang telah ditetapkan oleh pabrikan. Baharuddin, Klara, dan Miftahuddin (2023:9) menjelaskan bahwa pompa air laut digunakan sebagai penggerak utama sirkulasi air laut pada sistem pendingin mesin kapal. Pompa air laut berfungsi untuk mensirkulasikan air laut ke dalam sistem pendingin mesin agar panas yang dihasilkan mesin dapat dibuang secara optimal.

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa *Sea Water Pump* memiliki fungsi strategis sebagai penghubung antara sumber air laut dan sistem pendingin mesin. Apabila pompa air laut tidak bekerja secara optimal, maka proses pembuangan panas akan terganggu dan dapat menyebabkan kenaikan temperatur mesin yang berlebihan. Pratama, Astriawati, dan Waluyo (2022:6) juga menyatakan bahwa *Sea Water Pump* merupakan bagian

integral dari sistem pendingin mesin kapal yang bekerja secara terus-menerus selama mesin beroperasi. Oleh karena itu, kondisi kerja dan keandalan pompa harus selalu dijaga melalui perawatan yang terencana agar sistem pendingin dapat berfungsi secara optimal.

Prinsip kerja *Sea Water Pump* didasarkan pada proses pemindahan air laut dari *sea chest* menuju sistem pendingin dengan memanfaatkan energi mekanis dari penggerak pompa. Pompa bekerja dengan menciptakan perbedaan tekanan antara sisi hisap dan sisi tekan sehingga air laut dapat mengalir secara kontinu melalui pipa-pipa sistem pendingin. Menurut Baharuddin et al. (2023:10), prinsip kerja pompa air laut pada kapal melibatkan proses hisap air laut dari *sea chest* dan pengaliran menuju *cooler* atau *heat exchanger*. Air laut dihisap oleh pompa air laut dari *sea chest* kemudian dialirkan menuju sistem pendingin untuk menyerap panas dari mesin. Proses hisap dan tekan yang berlangsung secara berulang memungkinkan aliran air laut tetap stabil selama mesin beroperasi. Stabilitas aliran ini sangat dipengaruhi oleh kondisi internal pompa, seperti impeller, poros, dan *mechanical seal*, yang harus berada dalam kondisi baik agar tidak terjadi kebocoran maupun penurunan tekanan. Rahman dan Hidayat (2021:7) menegaskan bahwa gangguan pada prinsip kerja pompa, seperti penurunan putaran atau keausan *impeller*, dapat menyebabkan berkurangnya debit air laut yang mengalir ke sistem pendingin. Kondisi tersebut akan menghambat proses pelepasan panas dan berpotensi meningkatkan temperatur kerja mesin.

Sea Water Pump yang digunakan di kapal terdiri dari beberapa jenis yang dibedakan berdasarkan konstruksi dan cara kerjanya. Perbedaan jenis pompa ini bertujuan untuk menyesuaikan kapasitas mesin, kebutuhan sistem pendingin, serta kondisi ruang mesin kapal. Menurut Pratama, Astriawati, dan Waluyo (2022, hlm. 6), jenis *Sea Water Pump* yang umum digunakan pada sistem pendingin kapal dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Pompa sentrifugal horizontal



Gambar 2. 6 Pompa Sentrifugal Horizontal

(Sumber: <https://www.marineinsight.com/main-engine/centrifugal-pump-on-ships/>)

Pompa sentrifugal horizontal merupakan jenis *Sea Water Pump* yang paling banyak digunakan pada kapal niaga. Pompa ini bekerja dengan memanfaatkan gaya sentrifugal dari impeller yang berputar untuk mengalirkan air laut ke sistem pendingin. Konstruksinya relatif sederhana dan mampu menghasilkan debit aliran yang besar, sehingga sangat cocok digunakan pada sistem pendingin yang bekerja secara kontinu.

2) Pompa *sentrifugal vertical*



Gambar 2. 7 Pompa *Sentrifugal Vertical*

(Sumber: <https://www.marineinsight.com/main-engine/centrifugal-pump-on-ships/>)

Pompa sentrifugal vertikal memiliki prinsip kerja yang sama dengan pompa sentrifugal horizontal, namun dipasang secara tegak lurus. Jenis pompa ini umumnya digunakan pada kapal dengan keterbatasan ruang mesin karena membutuhkan ruang horizontal yang lebih kecil. Pompa sentrifugal vertikal juga mampu menjaga aliran air laut tetap stabil menuju sistem pendingin mesin.

3) Pompa sentrifugal tipe *close-coupled*



Gambar 2. 8 Pompa *Sentrifugal Tipe Close-Coupled*

(Sumber: <https://www.marineinsight.com/main-engine/centrifugal-pump-on-ships/>)

Pompa sentrifugal tipe *close-coupled* merupakan jenis pompa di mana poros pompa dan poros motor penggeraknya terhubung langsung dan menyatu dalam satu unit konstruksi. Desain ini membuat pompa memiliki ukuran yang lebih kompak dan sederhana dibandingkan dengan tipe pompa lainnya. Pompa tipe ini banyak digunakan pada sistem pendingin dengan kapasitas menengah karena memiliki konstruksi yang ringkas, proses pemasangan yang relatif mudah, serta memerlukan ruang instalasi yang lebih kecil. Selain itu, sistem perawatannya juga cenderung lebih sederhana sehingga memudahkan dalam pengoperasian dan pemeliharaan pada sistem permesinan kapal.

4) Pompa sentrifugal *multistage*



Gambar 2. 9 Pompa *Sentrifugal Multistage*

(Sumber: <https://www.marineinsight.com/main-engine/centrifugal-pump-on-ships/>)

Pompa sentrifugal multistage terdiri dari lebih dari satu impeller yang disusun secara seri. Jenis pompa ini digunakan apabila sistem pendingin membutuhkan tekanan air laut yang lebih tinggi. Dengan penggunaan beberapa tingkat impeller, pompa ini mampu meningkatkan tekanan aliran tanpa harus meningkatkan kecepatan putaran secara signifikan.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa jenis *Sea Water Pump* yang digunakan pada kapal didominasi oleh pompa sentrifugal dengan berbagai variasi konstruksi. Pemilihan jenis pompa harus disesuaikan dengan kebutuhan tekanan, debit aliran, serta kondisi instalasi sistem pendingin agar kinerja pendinginan mesin dapat berlangsung secara optimal.

5. Parameter Kinerja *Sea Water Pump*

Kinerja *Sea Water Pump* dalam sistem pendingin kapal dapat dievaluasi melalui beberapa parameter utama, yaitu tekanan pompa, debit aliran, dan efisiensi kerja pompa. Parameter-parameter ini digunakan untuk menilai apakah pompa bekerja sesuai dengan desain dan mampu memenuhi kebutuhan sistem pendingin mesin. Tekanan pompa menunjukkan kemampuan pompa dalam mengalirkan air laut melalui sistem pendingin hingga mencapai komponen penukar panas. Baharuddin et al. (2023:11) menyatakan bahwa penurunan tekanan pompa dapat menjadi indikasi adanya gangguan pada sistem pompa atau penyumbatan pada Debit aliran merupakan jumlah air laut yang mampu dialirkan oleh pompa dalam satuan waktu tertentu. Rahman dan Hidayat (2021:7) menjelaskan bahwa debit aliran yang tidak mencukupi akan mengurangi kemampuan sistem pendingin dalam membuang panas dari mesin, sehingga temperatur kerja mesin cenderung meningkat Efisiensi kerja pompa menggambarkan perbandingan antara energi yang digunakan dengan energi yang dihasilkan oleh pompa. Pratama et al. (2022:6) menegaskan bahwa penurunan efisiensi pompa umumnya disebabkan oleh keausan komponen internal dan kurangnya perawatan, yang pada akhirnya berdampak pada menurunnya kinerja sistem pendingin secara keseluruhan, termasuk berkurangnya kemampuan dalam menjaga stabilitas temperatur mesin.

6. *Planned Maintenance System (PMS)* Pada Sistem Pendingin Kapal

Planned Maintenance System (PMS) merupakan sistem perawatan terencana yang diterapkan di atas kapal untuk menjaga seluruh peralatan tetap dalam kondisi optimal melalui kegiatan perawatan yang terjadwal, sistematis, dan terdokumentasi. PMS bertujuan untuk mencegah kerusakan mendadak (*breakdown*), meningkatkan keandalan peralatan, serta menunjang keselamatan operasional kapal.

Menurut Arifin et al. (2025:163), PMS adalah metode pemeliharaan berdasarkan waktu operasi atau *running hours* guna mempertahankan performa sesuai standar. Sejalan dengan itu, Pratama et al. (2022:7) menyatakan bahwa PMS berperan penting dalam menjaga keandalan sistem permesinan kapal.

Pada sistem pendingin air laut (*Sea Water Cooling System*), PMS sangat diperlukan karena komponen seperti *sea chest filter*, *sea water pump*, dan *heat exchanger* bekerja terus-menerus dan rentan terhadap penyumbatan, korosi, serta fouling (Baharuddin et al., 2023:12).

1. Tujuan utama PMS meliputi:

1. Mencegah kerusakan mendadak
2. Menjaga keandalan sistem
3. Memperpanjang umur peralatan
4. Meningkatkan keselamatan operasional
5. Mengurangi biaya perbaikan

Menurut Syahputra dan Wahyuningsih (2023:5), PMS mampu meningkatkan efisiensi operasional serta mengurangi gangguan mesin.

2. Jenis perawatan dalam PMS terdiri dari:

1. *Preventive Maintenance*, yaitu perawatan rutin untuk mencegah kerusakan (Ziliwu et al., 2021:4)
2. *Corrective Maintenance*, yaitu perbaikan setelah terjadi kerusakan
3. *Condition-Based Maintenance*, yaitu perawatan berdasarkan kondisi aktual (Rahman & Hidayat, 2021:8)

Penerapan PMS pada sistem pendingin dilakukan melalui pembersihan *sea chest filter*, pemeriksaan pompa, inspeksi komponen, serta pembersihan *heat exchanger* (Subekti et al., 2022:6). Apabila tidak dilakukan dengan baik, dapat terjadi penyumbatan yang menurunkan tekanan dan debit aliran, sehingga proses pendinginan tidak optimal (Sulistiyono & Kelana, 2022:60).

Dalam penelitian ini, PMS berhubungan langsung dengan kondisi *sea chest filter* dan kinerja *Sea Water Pump*. Penyumbatan filter akibat kurangnya perawatan dapat menyebabkan penurunan tekanan dan debit aliran (Rahman et al., 2022), yang berdampak pada meningkatnya temperatur mesin.

7. Hubungan Kondisi Sea Chest Filter terhadap Kinerja Sea Water Pump

Hubungan antara kondisi *sea chest filter* dengan kinerja *Sea Water Pump* merupakan keterkaitan yang sangat erat dalam sistem pendingin air laut kapal. *Sea Chest Filter* berfungsi sebagai penyaring awal air laut sebelum dialirkan menuju *Sea Water Pump*. Kondisi filter yang bersih akan memungkinkan aliran air laut masuk ke pompa secara lancar, sedangkan filter yang kotor atau tersumbat akan menghambat aliran air laut dan secara langsung memengaruhi kinerja pompa air laut.

Baharuddin, Klara, dan Miftahuddin (2023:11) menjelaskan bahwa penyumbatan pada saringan air laut merupakan gangguan yang sering terjadi dan berdampak langsung pada sistem pendingin. Mereka menyatakan bahwa “penyumbatan pada saringan air laut sering

disebabkan oleh lumpur, karat, dan organisme laut yang menempel pada permukaan saringan. Penyumbatan tersebut menyebabkan berkurangnya debit air laut yang mengalir menuju *Sea Water Pump*, sehingga pompa tidak memperoleh suplai air laut yang cukup untuk bekerja secara optimal. Kondisi *sea chest filter* yang tidak optimal akan menyebabkan *Sea Water Pump* bekerja dalam kondisi tidak normal, ditandai dengan penurunan tekanan pompa. Pompa air laut membutuhkan aliran masuk yang stabil agar dapat menghasilkan tekanan kerja sesuai dengan desain. Apabila aliran masuk terganggu akibat filter tersumbat, maka tekanan pompa akan menurun dan kinerja pompa menjadi tidak maksimal. Penurunan tekanan pompa air laut merupakan indikasi adanya gangguan pada aliran air laut atau penyumbatan pada sistem pendingin.

Rahman dan Hidayat (2021:7) menegaskan bahwa penurunan tekanan dan debit aliran pada *Sea Water Pump* akan berdampak langsung pada kemampuan pompa dalam mensirkulasikan air laut ke sistem pendingin. Mereka menjelaskan bahwa kelancaran aliran air laut menuju pompa sangat menentukan kinerja pompa air laut dalam mendukung proses pendinginan mesin. Dengan kata lain, semakin buruk *kondisi sea chest filter*, maka semakin besar penurunan kinerja *Sea Water Pump*.

Selain memengaruhi tekanan dan debit aliran, kondisi *sea chest filter* yang kotor juga dapat mempercepat keausan komponen *Sea Water Pump*. Pompa yang bekerja dengan suplai air laut tidak stabil cenderung mengalami beban kerja yang tidak seimbang, sehingga komponen seperti impeller dan mechanical seal lebih cepat mengalami keausan. Pratama, Astriawati, dan Waluyo (2022:6) menjelaskan bahwa gangguan pada sistem pendingin air laut dapat menurunkan keandalan komponen pendukung, termasuk pompa air laut, apabila tidak segera dilakukan perawatan.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kondisi *sea chest filter* memiliki hubungan yang signifikan terhadap kinerja *Sea Water Pump*. *Sea chest filter* yang bersih dan terawat akan mendukung kelancaran aliran air laut, menjaga tekanan dan debit pompa tetap stabil, serta mempertahankan kinerja *Sea Water Pump* sesuai dengan kebutuhan sistem pendingin kapal. Sebaliknya, *Sea Chest Filter* yang tersumbat akan menurunkan kinerja *Sea Water Pump* dan berpotensi menimbulkan gangguan lanjutan pada sistem pendingin mesin kapal.

8. Dampak terhadap Temperatur Minyak Lumas *Auxiliary Engine*

Temperatur minyak lumas pada *Auxiliary Engine* merupakan parameter penting yang mencerminkan keseimbangan termal mesin dan efektivitas sistem pendingin. Temperatur ini berkaitan langsung dengan proses pembakaran, gesekan mekanis antar komponen, serta kemampuan sistem pendingin dalam membuang panas. Pada mesin diesel kapal, *Auxiliary Engine* beroperasi dalam durasi panjang dengan beban relatif stabil, sehingga perubahan temperatur minyak lumas dapat menjadi indikator awal gangguan sistem. Sagin et al. (2022:4) menyatakan bahwa kestabilan temperatur minyak lumas sangat menentukan keberlangsungan film pelumas dan keandalan komponen mesin.

Kenaikan temperatur minyak lumas di atas batas yang diizinkan menyebabkan penurunan viskositas serta degradasi aditif pelumas. Dampaknya, lapisan film pelumas menjadi lebih tipis sehingga meningkatkan kontak logam antar komponen dan mempercepat keausan bantalan maupun poros engkol. Sulistiyono dan Kelana (2022:58) menjelaskan bahwa kenaikan temperatur minyak lumas pada *auxiliary engine* sering terjadi secara bertahap akibat menurunnya efektivitas sistem pendingin, khususnya pada *oil cooler* yang mengalami *fouling*. Sebaliknya, temperatur yang terlalu rendah meningkatkan kekentalan minyak sehingga menghambat sirkulasi pelumasan dan meningkatkan gesekan awal mesin. Oleh karena itu, temperatur minyak lumas harus dijaga dalam rentang optimal melalui keseimbangan beban mesin, karakteristik minyak, dan kinerja sistem pendingin yang terintegrasi (Stanivuk et al., 2021:196).

Minyak lumas berfungsi mengurangi gesekan dan keausan antar komponen yang bergerak relatif, membentuk lapisan film pelindung pada bantalan utama, bantalan batang penghubung, poros engkol, dan dinding silinder. Keberhasilan pembentukan film ini sangat dipengaruhi oleh viskositas yang sensitif terhadap temperatur (Sagin et al., 2022:5). Selain sebagai pelumas, minyak lumas juga berperan sebagai media pendingin sekunder yang menyerap panas akibat gesekan dan sebagian panas pembakaran sebelum dilepaskan melalui *oil cooler*. Lebedevas dan Čepaitis (2024:7) menegaskan bahwa sistem pendinginan minyak lumas berkontribusi signifikan dalam menjaga temperatur komponen internal mesin diesel kapal. Namun, apabila temperatur terlalu tinggi, proses oksidasi meningkat dan membentuk *sludge* serta deposit yang menghambat sirkulasi minyak. Stoliaryk (2022:49) menyatakan bahwa degradasi minyak akibat temperatur tinggi menurunkan kemampuan pelumasan dan perlindungan terhadap korosi.

Temperatur minyak lumas dipengaruhi oleh beberapa faktor utama yang saling berkaitan:

- 1) Beban kerja *auxiliary engine* meningkatkan tekanan pembakaran dan gaya gesek, sehingga panas yang diserap minyak lumas bertambah. Suyuti et al. (2024:5) menunjukkan adanya korelasi langsung antara kenaikan beban generator diesel dan peningkatan temperatur minyak lumas.
- 2) Kondisi dan kualitas minyak lumas, termasuk viskositas dan tingkat degradasi, memengaruhi kemampuan reduksi gesekan serta penyerapan panas. Stoliaryk (2022:50) menegaskan bahwa degradasi struktur minyak meningkatkan gesekan internal dan menaikkan temperatur minyak.
- 3) Kinerja sistem pendingin minyak lumas menentukan efektivitas pelepasan panas. Gangguan seperti *fouling* pada *oil cooler*, penurunan debit air pendingin, atau kenaikan temperatur media pendingin akan menghambat perpindahan panas. Stanivuk et al. (2021:197) menyatakan bahwa ketidakefisienan sistem pendingin merupakan penyebab dominan kenaikan temperatur minyak lumas pada mesin diesel kapal.

Hubungan antara sistem pendingin dan temperatur minyak lumas bersifat sebab–akibat dan tidak terpisahkan. Minyak lumas yang telah menyerap panas dialirkan menuju *oil cooler* untuk diturunkan temperaturnya sebelum kembali ke sistem pelumasan. Dionysiou dan Bolbot (2022:495) menyatakan bahwa gangguan kecil pada sistem pendingin dapat menyebabkan peningkatan temperatur minyak lumas secara signifikan. Penurunan laju aliran air pendingin atau peningkatan temperatur media pendingin akan menurunkan efektivitas perpindahan panas sehingga panas terakumulasi dalam minyak. Zhang et al. (2024:10) menunjukkan bahwa pengendalian temperatur pendingin secara adaptif mampu menjaga kestabilan temperatur minyak lumas meskipun terjadi perubahan beban mesin.

Dengan demikian, sistem pendingin dan sistem pelumasan bekerja secara terpadu dalam menjaga kestabilan termal *auxiliary engine*. Kinerja sistem pendingin yang tidak optimal akan berdampak langsung terhadap kenaikan temperatur minyak lumas, yang selanjutnya memengaruhi viskositas, efektivitas film pelumas, laju keausan komponen, serta umur pakai mesin. Oleh karena itu, pemeliharaan sistem pendingin menjadi faktor

kunci dalam menjaga keandalan dan performa *auxiliary engine* kapal (Sulistiyono & Kelana, 2022:61).

B. PENELITIAN TERDAHULU

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Penjelasan
1	<i>“Effect of Sea Chest Fouling on Cooling Water Flow Rate in Marine Vessels” (Tanaka & Morimoto, 2021)</i>	Penelitian ini mengkaji pengaruh fouling pada <i>sea chest</i> terhadap aliran air laut menuju sistem pendingin. Tanaka & Morimoto (2021) menemukan bahwa penyumbatan oleh lumpur, organisme laut, dan sedimen secara langsung menurunkan debit air laut hingga 35% pada beberapa kapal. Kondisi ini menyebabkan tekanan suction pada <i>Sea Water Pump</i> turun sehingga kinerja heat exchanger tidak optimal. Penelitian ini sangat relevan karena menunjukkan hubungan langsung antara kebersihan <i>Sea Chest Filter</i> dan performa <i>Sea Water Pump</i> .
2	<i>“Performance Degradation of Sea Water Pump due to Suction Blockage” (Rahman et al., 2022)</i>	Rahman et al. (2022) menjelaskan bahwa <i>Sea Water Pump</i> mengalami penurunan efisiensi signifikan ketika terjadi hambatan pada sisi suction. Hambatan tersebut dapat berasal dari filter yang tersumbat atau fouling pada <i>sea chest</i> . Dampaknya meliputi penurunan tekanan discharge, turbulensi pada ruang impeller, munculnya cavitation, serta peningkatan temperatur peralatan mesin. Studi

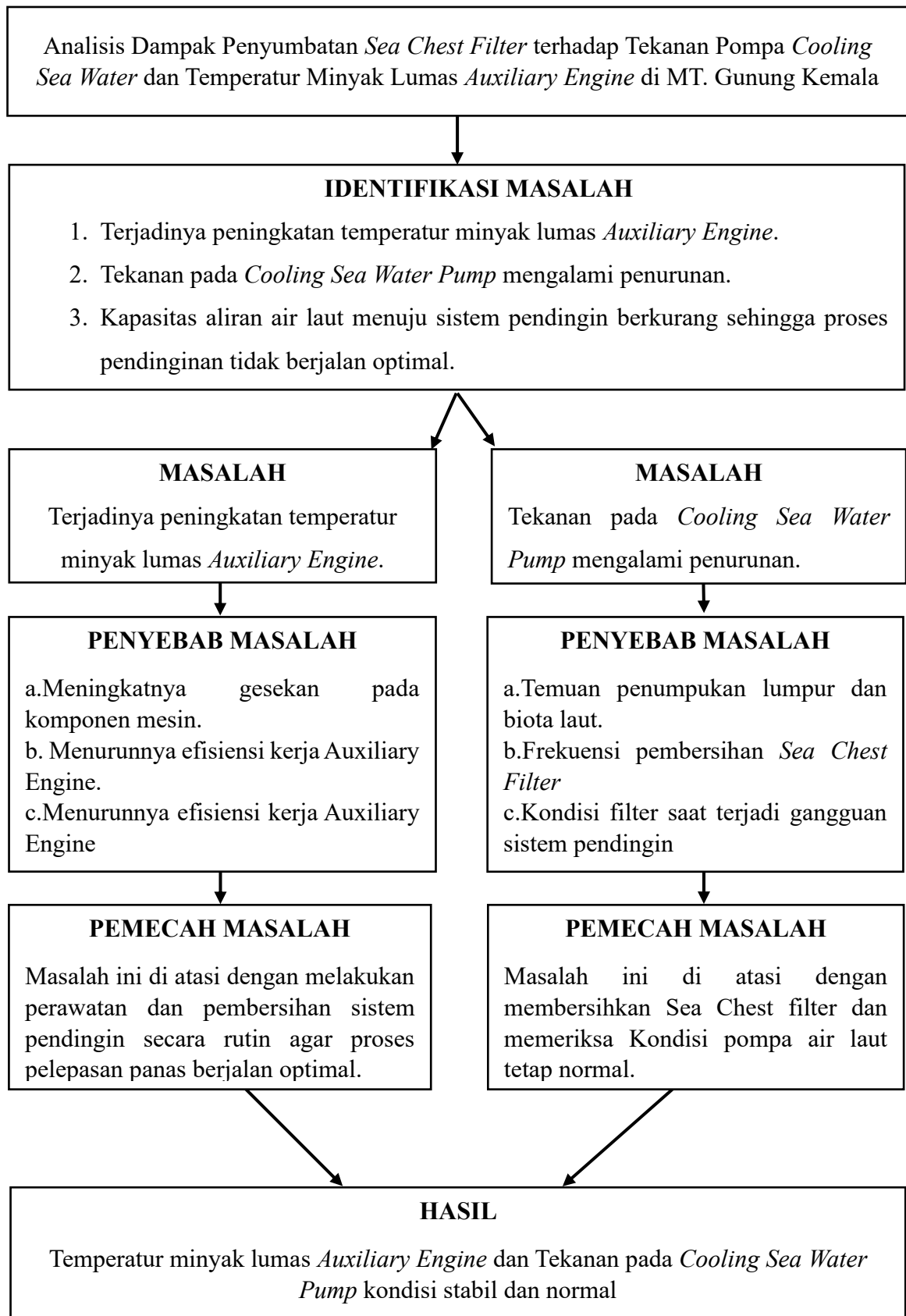
		ini relevan karena menunjukkan bagaimana penyumbatan filter dapat memperburuk performa pompa.
3	<i>“Influence of Marine Debris on Sea Water Cooling System Efficiency” (Fernandes & Lee, 2023)</i>	Penelitian ini mengkaji efek masuknya pasir, kerang, dan organisme laut pada sistem pendingin air laut. Fernandes & Lee (2023) menemukan bahwa material keras yang lolos dari <i>sea chest filter</i> dapat merusak impeller, memperlebar wear ring clearance, dan menurunkan head pompa. Kondisi ini membuat kapasitas pendinginan berkurang dan risiko overheating meningkat. Penelitian ini sangat relevan karena menjelaskan kaitan antara kondisi filter dan kerusakan internal <i>Sea Water Pump</i> .

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa penyumbatan pada *Sea Chest Filter* dan hambatan aliran pada sisi suction pompa memiliki pengaruh langsung terhadap penurunan debit, tekanan discharge, serta efektivitas pendinginan mesin. Namun demikian, penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada kajian teknis umum tanpa mengkaji kondisi operasional secara spesifik pada kapal MT. Gunung Kemala. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan pada aspek analisis deskriptif berbasis temuan lapangan yang terjadi langsung pada sistem pendingin kapal tersebut

C. KERANGKA PEMIKIRAN

Kerangka berpikir pada penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran sistematis mengenai alur pemikiran peneliti dalam mengidentifikasi, memahami, dan menganalisis permasalahan yang terjadi pada sistem pendingin air laut di kapal MT. Gunung Kemala. Kerangka berpikir ini berangkat dari faktor penyebab yang muncul pada komponen *Sea*

Chest Filter yang mengalami penumpukan lumpur, kotoran organik, dan biota laut sehingga menghambat aliran air laut menuju *Sea Water Pump*. Hambatan tersebut kemudian menimbulkan permasalahan teknis berupa penurunan debit dan tekanan aliran pada sisi hisap pompa serta ketidakefektifan proses pelepasan panas pada *heat exchanger*, yang selanjutnya berdampak pada peningkatan temperatur minyak lumas *Auxiliary Engine* dan penurunan stabilitas kerja sistem pendingin kapal. Melalui kerangka berpikir ini, seluruh hubungan antara faktor penyebab, masalah yang muncul, dan dampak operasional dianalisis secara terstruktur untuk menentukan fokus kajian penelitian, sekaligus menjadi dasar konseptual dalam proses pengolahan data dan penarikan kesimpulan penelitian. Adapun alur hubungan antar komponen dalam penelitian ini disajikan pada gambar berikut.



Gambar 2. 10 Kerangka Pemikiran

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di MT. Gunung Kemala melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penyebab meningkatnya temperatur minyak lumpas *Auxiliary Engine*

Meningkatnya temperatur minyak lumpas *Auxiliary Engine* hingga di atas 80°C disebabkan oleh berkurangnya aliran air laut menuju heat exchanger akibat tersumbatnya Sea Chest Filter oleh lumpur dan biota laut sehingga proses pendinginan tidak berlangsung secara optimal. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan melakukan pembersihan Sea Chest Filter secara berkala serta melaksanakan perawatan sistem pendingin sesuai Planned Maintenance System (PMS).

2. Penurunan tekanan pada *Cooling Sea Water Pump*

Penurunan tekanan pada *Cooling Sea Water Pump* disebabkan oleh terganggunya aliran air laut pada sisi hisap pompa akibat penumpukan kotoran pada Sea Chest Filter, kurang optimalnya pembersihan filter, serta belum maksimalnya monitoring dan pelaksanaan perawatan sesuai Planned Maintenance System (PMS). Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan meningkatkan frekuensi inspeksi dan pembersihan Sea Chest Filter, melakukan monitoring tekanan pompa secara rutin, serta melaksanakan perawatan sesuai jadwal PMS yang telah ditetapkan.

B. SARAN

Berdasarkan hasil data analisis yang telah dilakukan, maka penulis mencoba menuliskan saran-saran guna meningkatkan kinerja *Cooling Sea Water Pump* serta menjaga kestabilan temperatur minyak lumpas *Auxiliary Engine*, antara lain:

1. Melakukan perawatan secara berencana (*Planned Maintenance System*) di atas kapal.

Perawatan ini dilaksanakan berdasarkan jadwal yang telah disusun sebelumnya sehingga setiap komponen sistem pendingin, khususnya *Sea Chest Filter*, dapat diperiksa dan dibersihkan secara berkala. Dengan dilaksanakannya perawatan pencegahan secara teratur, maka penyumbatan yang disebabkan oleh lumpur maupun biota laut dapat dihindari, sehingga aliran air laut menuju sistem pendingin tetap lancar dan kinerja pompa air laut dapat bekerja secara optimal tanpa mengalami hambatan yang berarti.

2. Untuk mengatasi penurunan tekanan *Cooling Sea Water Pump*, disarankan agar dilakukan peningkatan perawatan terhadap *Sea Chest Filter* dengan memperhatikan tiga aspek utama, yaitu melakukan pembersihan secara rutin untuk mencegah penumpukan lumpur dan biota laut, meningkatkan frekuensi pembersihan sesuai dengan kondisi perairan tempat kapal beroperasi, serta memastikan kondisi filter selalu dalam keadaan bersih terutama saat sistem pendingin mengalami gangguan. Selain itu, perlu diterapkan monitoring tekanan *Cooling Sea Water Pump* secara berkala dan terdokumentasi sebagai langkah deteksi dini terhadap penurunan kinerja sistem pendingin, sehingga gangguan dapat segera diatasi dan tidak berdampak lebih lanjut terhadap operasional mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaudin, A. F., & Suharso, D. D. (2026). Analisis kegagalan sistem pendingin dalam menunjang kinerja diesel generator No. 1 pada MT. Lomba Mas. *Indonesian Journal of Marine Engineering*, 3(1), 18–27. <https://doi.org/10.46484/ijme.v3i1.1419>
- Arifin, Z., Astriawati, N., & Sari, A. M. (2025). Perawatan sistem pendingin mesin utama pada kapal KM. Mutiara Berkah II. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 23(2), 156–166. <https://doi.org/10.33489/mibj.v23i2.403>
- Baharuddin, S., Klara, S., & Miftahuddin. (2023). Analisis keandalan sistem pendingin mesin induk kapal KM. Pangrango. *Jurnal Riset Teknologi Perkapalan*, 1(1), 8–13.
- Ceylan, B. O., Karatuğ, Ç., Ejder, E., & Uyanık, T. (2023). Risk assessment of sea chest fouling on ship machinery systems using FMEA and ERS methods. *Journal of Maritime & Ocean Engineering*. <https://doi.org/10.1080/18366503.2022.2104494>
- Dionysiou, K., & Bolbot, V. (2022). A functional model-based approach for ship systems safety and reliability analysis. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: Journal of Risk and Reliability*, 236(3), 489–502. <https://doi.org/10.1177/14750902211004204>
- Febriana, A. (2015). *Metode penelitian deskriptif analitis*. Alfabeta.
- Hanugrah, F. (2021). The application of reliability-centered maintenance (RCM) method in maintenance of cooling system TB. Kresna 315. *Jurnal Teknik Kelautan*.
- Harahap, S. S. (2020). *Metodologi penelitian kualitatif*. Rajawali Pers.
- Jufri, I. M. (2025). Failure analysis and optimization of main engine cooling system maintenance on a fishing vessel. *Zona Laut: Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi*.
- Karassik, I. J., Messina, J. P., Cooper, P., & Heald, C. C. (2008). *Pump handbook* (4th ed.). McGraw-Hill.

- Kurniawan, A. (2020). *Perawatan dan kinerja pompa air laut pada kapal*. Deepublish.
- Lebedevas, S., & Čepaitis, T. (2024). Complex use of marine diesel engine waste heat. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(3), 521. <https://doi.org/10.3390/jmse12030521>
- Mahendra, R., Wanto, K., Frastika, Y., Wijaya, H., & Palapa, A. (2025). Optimalisasi perawatan sea water cooling pump guna kelancaran sistem pendingin pada auxiliary engine di MV. Tanto Bersama. *Journal of Marine Engineering Research*, 1(1), 1–10.
- McGeorge, H. D. (1995). *Marine auxiliary machinery* (7th ed.). Butterworth-Heinemann.
- Pratama, A. A., Astriawati, N., & Waluyo, P. S. (2022). Optimalisasi perawatan sistem pendingin mesin utama. *Majalah Ilmiah Bahari*, 22(2), 1–8.
- Rahman, A., & Hidayat, R. (2021). Analisis sistem pendingin air laut pada mesin diesel kapal niaga. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(1), 1–8.
- Sagin, S., Madey, V., Sagin, A., & Stoliaryk, T. (2022). Ensuring reliable operation of marine diesel engines. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(10), 1373. <https://doi.org/10.3390/jmse10101373>
- Samsu. (2017). *Metode penelitian: Teori dan aplikasi penelitian*. PUSAKA.
- Stanivuk, T., Lalić, B., & Žanić Mikuličić, J. (2021). Simulation modelling of marine diesel engine cooling system. *Transactions on Maritime Science*, 10(2), 192–203. <https://doi.org/10.7225/toms.v10.n02.009>
- Stoliaryk, T. (2022). Analysis of marine diesel engine operation. *Technology Audit and Production Reserves*, 4(2), 45–51.
- Subekti, J., Wibowo, W., & Astriawati, N. (2022). Optimalisasi perawatan sistem pendingin mesin utama. *Jurnal Dinamika Bahari*, 3(1), 1–7.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D (Edisi terbaru)*. Alfabeta.

- Sulistiyono, N., & Kelana, S. (2022). Analysis of rising lubricating oil temperature. *Inland Waterways Journal*, 4(2), 55–62.
- Suyuti, Nurwahidah, T., Tona, T., & Haerani. (2024). Analysis of lubricating oil temperature in ship diesel generators. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1367(1), 012007. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1367/1/012007>
- Sya'bani, A., Gede, I., & Lesmana, E. (2024). Analisis sistem pendingin mesin bantu generator. *Jurnal Teknik Mesin dan Kelautan*, 5(1), 1–10.
- Syahputra, D. W., & Wahyuningsih, S. (2023). Analisis gangguan mesin diesel generator. *Journal of Business and Technical Engineering*, 2(1), 1–7.
- Wibowo, W., & Astriawati, N. (2021). Sistem pendingin tertutup mesin diesel. *Jurnal Polimesin*, 19(2), 1–6.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage Publications.
- Zhang, B., Zhang, P., & Zeng, F. (2024). Temperature control characteristics of cooling system. *Ships and Offshore Structures*.
- Ziliwu, B. W., & Tumpu, M. (2020). Perawatan sistem pendingin mesin induk kapal. *Akselerator: Jurnal Sains Terapan dan Teknologi*, 2(2), 1–5.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Ship Particular MT.Gunung Kemala

SHIP'S PARTICULARS

NAME	GUNUNG KEMALA	KEEL LAID	October 17, 1985	SATELLITE COMMUNICATION	
CALL SIGN	YDMY	LAUNCHED	January 20, 1986	INM-F	INM-C
FLAG	INDONESIA	DELIVERED	April 15, 1986	E-MAIL	gunungkemala@pertamina.com
PORT OF REGISTRY	JAKARTA			PHONE	0811-8723-929 & 021-4301086 EXT : 8929
OFFICIAL NUMBER	1987 Ba No. 7485L	SHIPYARD	Sasebo, Japan	FAX	-
IMO/LLOYDS NUMBER	8 5 0 8 2 9 2			TELEX	-
CLASS SOCIETY	BKI			MMSI	525008029
CLASS NOTATION	Oil Tanker A100, SM			EX NAMES	N/A
P & I CLUB	NORTH OF ENGLAND The Quayside, Newcastle upon Tyne			CS / FLAG	INDONESIA
OWNERS	PT. PERTAMINA TRANS KONTINENTAL Jl. Keramat Raya No. 29, Jakarta Pusat 10450				
OPERATORS	PT. PERTAMINA TRANS KONTINENTAL Jl. Keramat Raya No. 29, Jakarta Pusat 10450				

PRINCIPAL DIMENSIONS			
LOA	242.00 M		
LBP	230.00 M		
BREADTH (Extreme)	41.60 M		
DEPTH (moulded)	19.20 M		
HEIGHT (maximum)	52.30 M		
BRIDGE FRONT - BOW	198.6 M		
BRIDGE FRONT - STERN	43.4 M		
BRIDGE FRONT - MFOLD	81.00 M		

TONNAGE	REGD	SUEZ
NET	23.415	N/A
GROSS	49.727	N/A
GROSS Reduced for SBT	2,565.6 T	N/A

TANK CAPACITIES (cbm)			
CARGO TANKS (98 %)		BLST TKS (100 %)	
GROUP I		SLOP P	2,355.7
(1C & 3C)	27,573.60	SLOP S	2,355.7
GROUP II		FPT C	3,508.40
(1PIS 3 P/S & 5C)	32,911.40	2 P/S	14,546.80
		4 P/S	12,004.40
GROUP III		5 P/S	5,750.60
(2C & 4C)	34,549.00	APT C	1,561.80
		F.W Tanks 100%	
		FW Tank P	213.80
		FW Tank S	213.80
TOTAL	95,034.00	TOTAL	427.60
		TOTAL	37,372.00
OTHER DETAILS			
H Level Alarm	95%	Level gauge	RADAR REMOTE READING
HH Level Alarm	98%		

LOAD LINE INFORMATION	FREEBOARD	DRAFT	DWT
TROPICAL	3.038 M	13.210 M	89.384
SUMMER	3.307 M	12.941 M	86.964
WINTER	3.576 M	12.672 M	84.626
LIGHTSHIP	13.887 M	2.160 M	14.690
NORMAL BALLAST COND	9.443 M	7.430 M	40.175
DWT WITH SBT ONLY		40.175 MT	
FWA			
TPC @ Summer draft		73.300	

MACHINERY / PROPELLER / RUDDER	
MAIN ENGINE	MITSUBISHI SULZER 6RTA 76
M.C.R.	15,500 PS x 71 RPM
N.C.R.	13,950 PS x 68.5 RPM
MAX CRITICAL RANGE	
AUX. BOILER	2 UNIT
GENERATOR (3 sets)	YANMAR T 240L - UT
EMER D.G. (1)	YANMAR 6CHL-I(H)
PROPELLER	MAU - LM TYPE KEYLESS F.P.P., 5 BLADE, DIA 8,000 MM
RUDDER	SPEERY GYRO 2 POWER UNIT
STEERING GEAR	KAWASAKI HI TYPE F21, SHELL TURBO OIL T 68- SHELL ALVANIA
DESIGN	
DRIVE	HYDRULIC SYSTEM, GREASE POINT
FW GENERATOR CAP	2 UNIT MSS B VERTICAL CENTRIFUGA

BUNKER TANKS	
B35 TANK (100 %)	
MDO TK (P)	113.3
MDO TK (S)	100.0
MDO WING TK (P)	96.7
MFO TK (P)	988.9
MFO TK (S)	805.9
MFO SETT. TK (S)	64.1
TOTAL	2,168.9

WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING			
WINCHES	FWD	AFT	PARTICULARS
MRG WRES	N/A	N/A	Steam Turbine Driven, Double drum
Winch BHC	3	3	P/S Brake Cap : 16 T at 1st Layer
WINDLASS	2	N/A	Steam Turbine Driven, Double drum
FRE WIRE	1	1	16 mm, Length 35 M, Galvanized,
ANCHOR	2	N/A	Anchor 101.25 kg, Chain : Port 12 / Stbd 13 Sckls
EMG. TOWING	2	N/A	Chain stopper : 250 T Pedestal fairlead : 667 KN/66T
	N/A	1	Pneumatic winch 1 unit Chock 600x450 2000KN/203,34 T Strong point 2000KN/203,94 T

CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM				
MAIN PUMPS	NO.	CAPACITY	HEAD	RPM
CARGO OIL P/P's	3	2500 m ³ /H	150 M	1150 RPM (7) 1250 RPM (4)
CARGO EDUCTOR	2	418 m ³ /H 380 m ³ /H	28 M 20 M	N/A
STRIPPING PUMP	1	250 m ³ /H	N/A	N/A
BALLAST PUMP	1	2500 m ³ /H	25 M	1150 RPM
TK CLEANING P	3	75 m ³ /H 70 m ³ /H 65 m ³ /H	N/A	N/A

STEAM CARGO WINCH	
2 Set x 7.5 Ton x 15 M	

LIFE BOATS	
7.50 x 2.86 x 1.15 (3.20) m	
2x 50 person	
Totally enclosed life boat	
LIFE RAFTS	
(1 x 6 prsn) & (4 x 25 prsn)	
PROV. CRANE (2nos)	
2 set (Starboard 1T & Port 5T)	

MANIFOLD ARRANGEMENT (400 mm / Steel)	
Distance of cargo manifold to cargo manifold	2500 mm
Distance of cargo manifold to valve manifold	1030 mm
Distance of manifold to ship's rail	6500 mm
Distance of spill tray grating to centre of manifold	900 mm
Distance of main deck to centre of manifold	2800 mm
Distance of main deck to top of rail	1190 mm
Distance of top of rail to centre of manifold	1780 mm
Distance of manifold to ship side	3000 mm
Distance of manifold from keel	20360 mm

IG / VAPOR EMISSION / VENTING	
IG BLOWER CAPACITY (3 nos)	9.400 m ³ /H
P/V VALVE PR / VAC. SETTING	+0.14 Kg/cm ² -0.07 Kg/cm ²
P/V BREAKER PR/VAC. SETTING	+1.800 mmWG -500 mmWG

Min Bow Draft 2.16 m
Stbd Draft (15.43 m) 17.43 m
MARKOL TANK 3.0 m
PROV. CRANE 4.00 m

FIRE FIGHTING SYSTEM	
ERM	CO 2
PUMP ROOM	CO2 & FOAM
CARGO/OK AREA	FOAM AND WATER

Lampiran 2 Dokumentasi Kapal MT. Gunung Kemala



Lampiran 3 Crew List MT. Gunung Kemala

Form : DIIA Versi 01.21	PERTAMINA TRANS KONTINENTAL FLEET PRODUCT 1	
CREW LIST		

VESSEL NAME

: MT. GUNUNG KEMALA

DWT

: 88.258,00

NO	NAME	NO PEK	RANK	DATE OF BIRTH	CERTIFICATE	ISSUED	ENDORSE EXPIRE	SEAMEN'S BOOK		SIGN ON	NATIONALITY	FINISH CONTRACT
								NO.	EXP			
1	HARMUZHAN	88026629	Master	5-Oct-71	ANTI	2016	25-Nov-26	1139030	29-Dec-26	06-Dec-24	Indonesia	29-Jun-25
2	RUDY ISKANDAR	88026637	Chief Officer	15-Apr-83	ANTI	2017	17-May-26	J 039658	3-Jun-27	13-Nov-24	Indonesia	29-Jun-25
3	MOHAMMAD KHALIMI	12137185	Second Officer	6-Sep-81	ANTI III	2016	13-Sep-26	1004171	31-Jan-26	03-Jul-24	Indonesia	29-Jun-25
4	FEBRI WIJAYANTO	12137684	Third Officer	21-Feb-95	ANTI II	2022	23-Sep-27	1000585	21-Nov-25	03-Oct-24	Indonesia	29-Jun-25
5	CHANDRA ADHIAN KUSUMA	12137755	Trainee Officer	1-Jan-99	ANTI III	2022	3-Feb-27	F 217331	21-May-26	22-Oct-24	Indonesia	31-May-25
6	SYACHBAN	88026623	Chief Engineer	8-Sep-77	ATT I	2015	2-Mar-26	F 135175	9-May-25	01-Dec-24	Indonesia	29-Jun-25
7	AMRON HASUDUNGAN NANGOLAN	88026551	Second Engineer	13-Sep-80	ATT II	2024	19-Dec-29	F 218990	12-Feb-26	02-Mar-25	Indonesia	1-Oct-25
8	BORNEO TURMAN MANALU	88026775	Third Engineer	28-Mar-91	ATT II	2016	21-Sep-26	1100173	16-Nov-26	06-Mar-25	Indonesia	1-Oct-25
9	LOUIS NIGEL CAESAR GANDUM	12138072	Fourth Engineer	4-May-96	ATT III	2020	6-Nov-29	J 052526	5-Jul-27	13-Mar-25	Indonesia	8-Oct-25
10	ALDI DWI PRASETJO	12137927	Senior Engine Cadet	23-Apr-01	ATT III	2023	26-Jul-28	G 094006	5-May-26	09-Feb-25	Indonesia	6-Sep-25
11	ANDI SANDI	88026716	Electrician	16-Jul-74	ETO	2018	10-Aug-27	1003136	11-Jan-26	06-Mar-25	Indonesia	1-Oct-25
12	IM SYARIFUDIN	12137400	Boatswain	6-Sep-70	RA5D	2023	-	G 076703	27-May-26	03-Aug-24	Indonesia	24-Apr-25
13	JUHADI EKO SAPUTRA	12137377	PumpMan - A	27-Jun-81	RA5D	2022	-	I 098968	23-Oct-26	03-Aug-24	Indonesia	24-Apr-25
14	SUTIKNO	12137756	PumpMan - B	02-Nov-77	RA5D	2024	-	J 088033	13-Aug-27	22-Oct-24	Indonesia	31-Jul-25
15	ANTON SUPARTO	12137680	Able Seaman - A	07-Nov-75	RA5D	2024	-	I 076039	2-Aug-26	22-Oct-24	Indonesia	1-Jul-25
16	ASEP SUSANDI	12137682	Able Seaman - B	22-Sep-69	RA5D	2023	-	H 065287	9-Aug-25	03-Oct-24	Indonesia	1-Jul-25
17	AYUD GUNAWAN	12137681	Able Seaman - C	6-Jan-86	RA5D	2023	-	F 306828	30-Dec-26	03-Oct-24	Indonesia	1-Jul-25
18	TUBAGUS OKI KUSRI BASUKI	12137683	Ordinary Seaman - A	19-Nov-70	RA5D	2023	-	G 079068	10-Aug-26	03-Oct-24	Indonesia	1-Jul-25
19	IONISMAN	12137677	Ordinary Seaman - B	6-Aug-80	RA5D	2023	-	F 272792	9-Jun-25	03-Aug-24	Indonesia	24-Apr-25
20	IMRAN HAMID	12137677	Fitter	5-Feb-72	RA5E	2023	-	I 049457	11-May-26	03-Oct-24	Indonesia	1-Jul-25
21	DAUD	12137489	Oiler - A	23-Mar-80	RA5E	2023	-	F 275329	2-Sep-26	03-Oct-24	Indonesia	1-Jul-25
22	MUSTAFA	12137369	Oiler - B	20-Nov-74	RA5E	2023	-	J 037689	24-Apr-27	03-Aug-24	Indonesia	29-Jun-25
23	SEP HADY WAHYUDI	12137830	Oiler - C	24-Sep-91	RA5E	2023	-	I 058575	27-Jun-26	30-Nov-24	Indonesia	25-Aug-25
24	HOSNAN	12137522	Chief Cook	10-Jul-75	RA5D	2022	-	J 088031	13-Aug-27	25-Aug-24	Indonesia	21-May-25
25	CONY FERY ROSADEWA	12138062	MessBoy	13-Sep-89	BST	2024	-	I 000011	9-Nov-27	06-Mar-25	Indonesia	30-Nov-25
26	DINAR ISLAMI RACHMAYANTI	22363082079	Deck Cadet	27-Jun-03	BST	2023	-	I 009581	23-Jan-27	10-Aug-24	Indonesia	12-Aug-25
27	ANAK AGING ISTRI RAKA PARAMITA DWI P	565221591	Engine Cadet	28-Jun-04	BST	2023	-	J 039942	05-Jun-27	10-Aug-24	Indonesia	12-Aug-25

Total Crew Include Master : 27 Persons

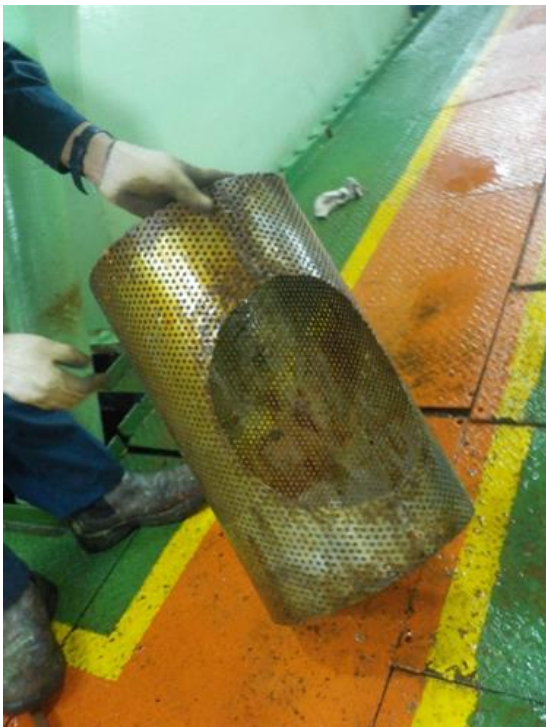
OB Balikpapan, 30 AUGUST 2025

Capt. Harmuzhan
Np. 88026629

Lampiran 4 Foto Saat Melaksanakan Praktek Laut (PRALA)



Lampiran 5 *Sea Chest filter*



Lampiran 6 Laporan LPP (Laporan Penyelesaian perbaikan)

PT. PERTAMINA TRANS KONTINENTAL
MT. GUNUNG KEMALA / P. 8003



LAPORAN PENYELESAIAN PERBAIKAN

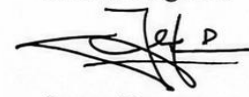
Ship's Name : MT. GUNUNG KEMALA / P 8003
Call Sign : YDMY
Date Start /Time : 12 January 2025 / 08.00 WITA
Date Finish/Time : 12 January 2025 / 11.00 WITA
Location : Engine room
Item Repair : Filter of sea chast of SW Main Cooling Pump
Repair : Clean filter of sea chast of SW Main Cooling Pump
Team : Engine crew
Job details :
1. Prepare keys and tools
2. Unscrew the nuts and bolts on filter of sea chast of SW Main Cooling Pump
3. Clean filter of sea chast of SW Main Cooling Pump
4. Install filter of sea chast of SW Main Cooling Pump back on
5. Filter of sea chast of SW Main Cooling Pump running test with good results



Chief Engineer


Syalhchan
Np. 88009753

Balikpapan, 12 January 2025
Second Engineer


Imam Darmawan
Np. 12397376

LAPORAN PENYELESAIAN PERBAIKAN

Ship's Name : MT. GUNUNG KEMALA / P 8003
Call Sign : YDMY
Date Start /Time : 04 March 2025 / 08.00 WITA
Date Finish/Time : 04 March 2025 / 11.00 WITA
Location : Engine room
Item Repair : Filter of sea chest of SW Main Cooling Pump
Repair : Clean filter of sea chest of SW Main Cooling Pump
Team : Engine crew
Job details : 1. Prepare keys and tools
2. Unscrew the nuts and bolts on filter of sea chest of SW Main Cooling Pump
3. Clean filter of sea chest of SW Main Cooling Pump
4. Install filter of sea chest of SW Main Cooling Pump back on
5. Filter of sea chest of SW Main Cooling Pump running test with good results

BEFORE



AFTER

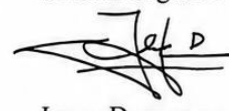


Chief Engineer


Fedriansyah
Np. 88009753

Balikpapan, 04 March 2025

Second Engineer

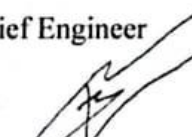

Imam Darmawan
Np. 12397376

LAPORAN PENYELESAIAN PERBAIKAN

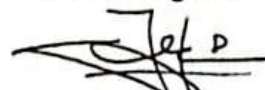
Ship's Name : MT. GUNUNG KEMALA / P 8003
Call Sign : YDMY
Date Start /Time : 11 November 2024 / 08.00 WITA
Date Finish/Time : 11 November 2024 / 11.00 WITA
Location : Engine room
Item Repair : Filter of sea chast of SW Main Cooling Pump
Repair : Clean filter of sea chast of SW Main Cooling Pump
Team : Engine crew
Job details :
1. Prepare keys and tools
2. Unscrew the nuts and bolts on filter of sea chast of SW Main Cooling Pump
3. Clean filter of sea chast of SW Main Cooling Pump
4. Install filter of sea chast of SW Main Cooling Pump back on
5. Filter of sea chast of SW Main Cooling Pump running test with good results



Chief Engineer


Budiyo Sunu Jatmiko
Np. 88009815

Balikpapan, 11 November 2024
Second Engineer


Imam Darmawan
Np. 12397376



LAPORAN PENYELESAIAN PERBAIKAN

Ship's Name : MT. GUNUNG KEMALA / P 8003
Call Sign : YDMY
Date Start /Time : 27 November 2024 / 08.00 WITA
Date Finish/Time : 27 November 2024 / 16.00 WITA
Location : Engine room
Item Repair : SW Service Pump no. 2
Repair : Overhaul SW Service Pump no. 2
Team : Engine crew
Job details :
1. Prepare keys and tools
2. Unscrew the nuts and bolts on SW Service Pump no. 2
3. Renew impeller, casing ring and mechanical seal by spare
4. Install impeller, casing ring and mechanical seal back on
5. SW Service Pump no. 2 running test with good results



LAPORAN PENYELESAIAN PERBAIKAN

Ship's Name : MT. GUNUNG KEMALA / P 8003
Call Sign : YDMY
Date Start /Time : 05 April 2025/ 08.00 WITA
Date Finish/Time : 05 April 2025/ 11.00 WITA
Location : Engine room
Item Repair : Filter of sea chast of SW Main Cooling Pump
Repair : Clean filter of sea chast of SW Main Cooling Pump
Team : Engine crew
Job details :
1. Prepare keys and tools
2. Unscrew the nuts and bolts on filter of sea chast of SW Main Cooling Pump
3. Clean filter of sea chast of SW Main Cooling Pump
4. Install filter of sea chast of SW Main Cooling Pump back on
5. Filter of sea chast of SW Main Cooling Pump running test with good results



Chief Engineer


Fedriansyah
Np. 88009753

Balikpapan, 05 April 2025

Second Engineer


Agus Cahyono
Np. 88009697

Lampiran 7 Hasil Wawancara

A. Identitas Wawancara

- **Judul Penelitian**

“ANALISIS DAMPAK PENYUMBATAN SEA CHEST FILTER TERHADAP TEKANAN POMPA COOLING SEA WATER DAN TEMPERATUR MINYAK LUMAS AUXILIARY ENGINE DI MT. GUNUNG KEMALA”

- **Nama Peneliti** : ANAK AGUNG ISTRI RAKA PARAMITA DWI PEMAYUN

- **Status Peneliti** : Kadet Mesin

- **Nama Informan** : Bagas Dwiyanto

- **Jabatan** : Masinis IV

- **Nama Kapal** : MT. Gunung Kemala

- **Jenis Kapal** : *White Product Tanker*

- **Tempat Wawancara** : *Engine Room*

- **Waktu Wawancara** : 12 Januari 2025

- **Metode** : Wawancara semi-terstruktur

B. Pedoman Wawancara

1. Bagaimana kondisi Auxiliary Engine saat terjadi kenaikan temperatur minyak lumas?
2. Apa indikasi awal yang menunjukkan adanya gangguan pada sistem pendinginan?
3. Bagaimana kondisi Cooling Sea Water Pump saat kejadian berlangsung?
4. Apa penyebab utama menurunnya tekanan pada Cooling Sea Water Pump?
5. Bagaimana pengaruh penyumbatan Sea Chest Filter terhadap sistem pendinginan?
6. Apa dampak penurunan debit air laut terhadap temperatur minyak lumas Auxiliary Engine?
7. Tindakan apa yang dilakukan untuk mengatasi kenaikan temperatur minyak lumas?
8. Upaya apa yang dilakukan untuk mencegah terulangnya kejadian serupa?

C. Hasil Wawancara

Peneliti : Bagaimana kondisi Auxiliary Engine saat terjadi kenaikan temperatur minyak lumas?

Informan (Masinis IV) : Saat kejadian, alarm temperatur tinggi aktif dan temperatur minyak lumas meningkat hingga lebih dari 80°C, sedangkan kondisi normal berada di bawah 65°C.

Peneliti : Apakah terdapat indikasi awal adanya gangguan pada sistem pendinginan?

Informan (Masinis IV) : Ya, terdapat penurunan tekanan pada Cooling Sea Water Pump dari sekitar 2,2 bar menjadi 1,8 bar.

Peneliti : Bagaimana kondisi Cooling Sea Water Pump saat kejadian berlangsung?

Informan (Masinis IV) : Pompa masih beroperasi, tetapi kinerjanya menurun akibat suplai air laut yang tidak optimal.

Peneliti : Apa penyebab utama menurunnya tekanan pada Cooling Sea Water Pump?

Informan (Masinis IV) : Setelah dilakukan pemeriksaan, ditemukan Sea Chest Filter dalam kondisi kotor dan tersumbat oleh lumpur serta biota laut.

Informan (Oiler) : Saat filter dibuka, terlihat banyak lumpur dan kotoran laut yang menempel sehingga menghambat aliran air laut menuju pompa.

Peneliti : Bagaimana pengaruh penyumbatan Sea Chest Filter terhadap sistem pendinginan?

Informan (Masinis IV) : Penyumbatan menyebabkan debit air laut berkurang sehingga proses pendinginan pada heat exchanger tidak berlangsung secara optimal.

Peneliti : Apa dampak penurunan debit air laut terhadap temperatur minyak lumas Auxiliary Engine?

Informan (Masinis IV) : Berkurangnya debit air laut menyebabkan perpindahan panas pada heat exchanger menurun sehingga temperatur minyak lumas meningkat.

Peneliti : Tindakan apa yang dilakukan untuk mengatasi kondisi tersebut?

Informan (Masinis IV) : Dilakukan inspeksi dan pembersihan Sea Chest Filter. Setelah dibersihkan, tekanan pompa kembali normal dan temperatur minyak lumas berangsur turun.

Peneliti : Apa upaya pencegahan agar kejadian serupa tidak terulang?

Informan (Masinis IV) : Melaksanakan inspeksi dan pembersihan Sea Chest Filter secara rutin sesuai Planned Maintenance System (PMS), serta melakukan pemantauan tekanan pompa dan temperatur mesin secara berkala.



Bagas Dwiyanto



Turnitin CS

ANALISIS DESKRIPTIF KONDISI SEA CHEST FILTER TERHADAP KINERJA SEA WATER PUMP DI MT.GUNUNG KEM...

 Assignment 29

Document Details

Submission ID

trn:old::3117:563769591

67 Pages

Submission Date

Mar 5, 2026, 9:03 AM GMT+7

14,265 Words

Download Date

Mar 5, 2026, 9:05 AM GMT+7

90,944 Characters

File Name

A.A ISTRI RAKA PARAMITA DWI PEMAYUN_ BAB I - V - 03_ANAK AGUNG ISTRI RAKA PARAMITA DW....pdf

File Size

660.6 KB

18% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 15%  Internet sources
- 3%  Publications
- 15%  Submitted works (Student Papers)

