



**ANALISIS PENINGKATAN TEMPERATUR AIR
PENDINGIN MESIN INDUK DI MT. QUEEN MAJESTY**

SKRIPSI

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

Oleh

**YOZ GUNAWAN
NIT 561911217259 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN
ANALISIS PENINGKATAN TEMPERATUR AIR PENDINGIN MESIN
INDUK DI MT. QUEEN MAJESTY

Disusun Oleh :

YOZ GUNAWAN
NIT. 561911217259 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 2024

Dosen Pembimbing I
Materi



Dr. MUH. HARLIMAN SALEH, M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19711102 199903 1 001

Dosen Pembimbing I
Metodologi dan Penulisan



PRITHA KURNIASIH, M.Sc
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19831220 201012 2 003

Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang



Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M. T., M.Mar.E
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19730331 200604 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ANALISIS PENINGKATAN TEMPERATUR AIR
PENDINGIN MESIN INDUK DI MT. QUEEN MAJESTY” karya :

Nama : YOZ GUNAWAN

N I T : 561911217259 T

Program Studi : TEKNIKA

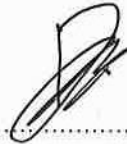
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Program Studi Teknika
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari , tanggal Januari 2024.

Semarang,

2024

PENGUJI

Penguji I : **Dr. DWI PRASETYO, M.M., M.Mar. E**
Penata Tk. (III/d)
NIP. 19741209 199808 1 001



Penguji II : **H. MUSTOLIQ, M.M., M.Mar.E**
Pembina (IV/a)
NIP. 19650320 199303 1 003



Penguji III : **PRITHA KURNIASIH, M.Sc**
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19831220 201012 2 003



Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. SUKIRNO, M.M.Tr., M.Mar.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19671210 199903 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : YOZ GUNAWAN

NIT : 561911217259 T

Program Studi : D.IV TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Analisis Peningkatan Temperatur Air Pendingin Mesin Induk di MT. Queen Majesty”.

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan oranglain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, Januari 2024

Yang menyatakan,



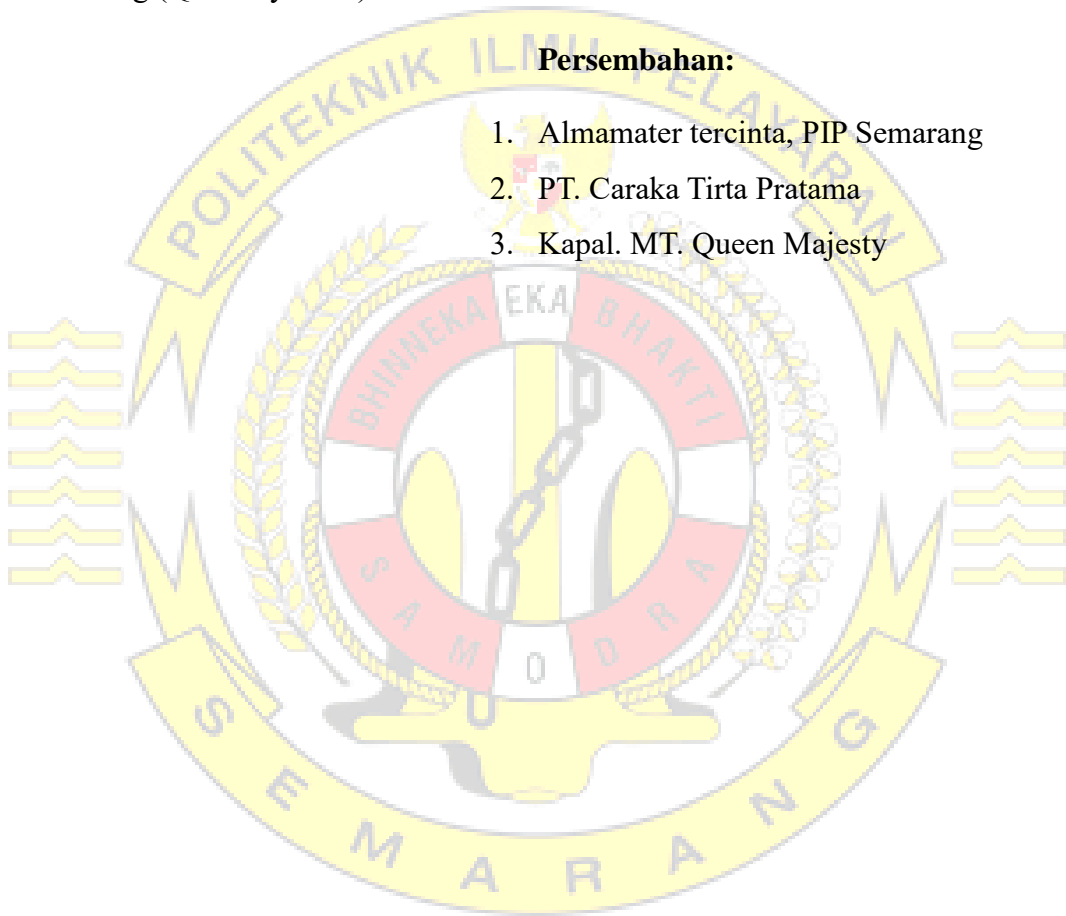
YOZ GUNAWAN
NIT. 561911217259 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Tidak perlu kata kata yang penting bukti nyata.
2. Saya kecil saya lamban silahkan mendahului saya, tapi kalo bisa.
3. Merendah serendah-rendahnya sampai tidak bisa direndahkan lagi.
4. Jangan merasa tertinggal, setiap orang punya proses dan rezekinya masing-masing (QS Maryam: 4).

Persembahan:

1. Almamater tercinta, PIP Semarang
2. PT. Caraka Tirta Pratama
3. Kapal. MT. Queen Majesty



PRAKATA

Segala puji dan rasa syukur, yang penulis lakukan sebagai bentuk pujian kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan dan menuntaskan penulisan skripsi yang berjudul “Analisis Peningkatan Temperatur Air Pendingin Mesin Induk di MT. Queen Majesty”.

Penelitian ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Capt. Sukirno, M.M.Tr., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T, M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika
3. Bapak Muh Harliman Saleh, M.Pd selaku Dosen Pembimbing materi penyusunan skripsi.
4. Ibu Pritha Kurniasih, M.Sc selaku Dosen Pembimbing penulisan penyusunan skripsi.
5. Bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis serta melaksanakan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Bapak, Ibu dan juga Keluarga yang selalu memberikan semangat kepada saya dalam menjalani perkuliahan.

7. Seluruh senior dan staff di PT. Caraka Tirta Pratama serta perwira dan kru kapal MT. Queen Majesty yang telah membantu, membimbing dan telah memberikan banyak ilmu pengetahuan serta kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan prala (praktik laut).
8. Segenap teman-teman kelas Teknik A, Teknik B (semester 1 s.d. 4).
9. Teman-teman kasta Galangan B2 angkatan 56 serta orang-orang terkasih yang selalu memberikan semangat dan motivasi.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain serta dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Semarang, Januari 2024

Peneliti

YOZ GUNAWAN

NIT. 561911217259 T

ABSTRAKSI

Gunawan, Yoz. 2024, “*Analisis Peningkatan Temperatur Air Pendingin Mesin Induk di MT. Queen Majesty*”. Skripsi. Progam Diploma IV, Progam Studi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Muh Harliman Saleh, M.Pd, Pembimbing II: Ibu Pritha Kurniasih, M.Sc.

Penelitian tentang peningkatan temperatur air pendingin pada mesin induk di MT. Queen Majesty selama pelayaran dari Singapore ke Bau-bau (Sulawesi, Indonesia). Fokus utama adalah pada gangguan pada *cylinder* no. 6, yang mencapai 90°C selama pelayaran, melampaui batas normal 70-80°C. Observasi selama tujuh bulan mengidentifikasi penyebab peningkatan temperatur air pendingin, memberikan pemahaman kepada *crew* mesin, dan menyajikan solusi efektif. Kesimpulan penelitian ini menjadi dasar perbaikan dan pemeliharaan sistem pendingin mesin induk, dengan harapan meningkatkan efisiensi operasional kapal, mencegah temperatur berlebihan, dan memperpanjang umur mesin secara keseluruhan. Penelitian dilakukan saat peneliti melaksanakan praktik laut.

Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Sumber data terkumpul melalui observasi, wawancara dan studi dokumentasi kemudian dianalisis dengan analisis Miles and Huberman untuk menemukan jawaban dari rumusan masalah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab peningkatan temperatur air pendingin mesin induk karena *fresh water cooler* kotor. Adanya penumpukan endapan, kerak, atau material organik dalam *cooler* dapat menyebabkan penurunan aliran air dan pertukaran panas. Selain itu, penyumbatan pada *strainer sea chest* juga dapat mempengaruhi sirkulasi air laut ke dalam sistem pendingin kapal. Oleh karena itu, pembersihan pada pelat *fresh water cooler* dan *strainer sea chest* tersebut menjadi kunci dalam meminimalisir resiko *overheating*. Untuk mempertahankan performa sistem pendingin kapal, penerapan *planned maintenance system* sesuai dengan jadwal perawatan terhadap sistem pendingin mesin induk agar mencegah akumulasi material yang dapat menyebabkan penyumbatan pada *fresh water cooler* dan *sea chest*.

Kata Kunci: temperatur, fresh water, pendingin

ABSTRACT

Gunawan, Yoz. 2024, "Anaplysis of Increased Cooling Water Temperature in the Main Engine of MT. Queen Majesty," Undergraduate Thesis, Diploma IV Program, Marine Engineering Study Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I: Muh Harliman Saleh, M.Pd, Supervisor II: Pritha Kurniasih, M.Sc.

This study analyzes the increase in cooling water temperature in the main engine of the ship MT. Queen Majesty during its voyage from Singapore to Bau-bau (Sulawesi, Indonesia). The main focus is on the disturbance in cylinder no. 6, which reached 90°C during the voyage, exceeding the normal range of 70-80°C. Observations over seven months identified the causes of the increased cooling water temperature, providing insights to the engine crew and presenting practical solutions. The study's conclusion forms the basis for improving and maintaining the primary engine cooling system, aiming to enhance the ship's operational efficiency, prevent excessive temperatures, and prolong the overall engine lifespan. The research was conducted during the researcher's sea practice. The research method employed qualitative methods, gathering data through observation, interviews, and document analysis using Miles and Huberman's analysis to address the research questions.

This research employed a qualitative method. Data sources were gathered through observation, interviews, and documentary studies, then analyzed using the Miles and Huberman analysis to find answers to the formulated problems.

The research results indicate that the cause of increased temperature in the main engine cooling water is due to the fouling of the freshwater cooler. Accumulation of deposits, scale, or organic materials in the cooler can lead to a decrease in water flow and heat exchange. Blockages in the sea chest strainer can also affect seawater circulation into the ship's cooling system. Therefore, cleaning the plates of the freshwater cooler and the sea chest strainer is crucial in minimizing the risk of overheating. To maintain the performance of the ship's cooling system, implementing a planned maintenance system according to the maintenance schedule for the central engine cooling system is essential to prevent the accumulation of materials that can cause blockages in the freshwater cooler and sea chest.

Keywords: Temperature, fresh water, cooling

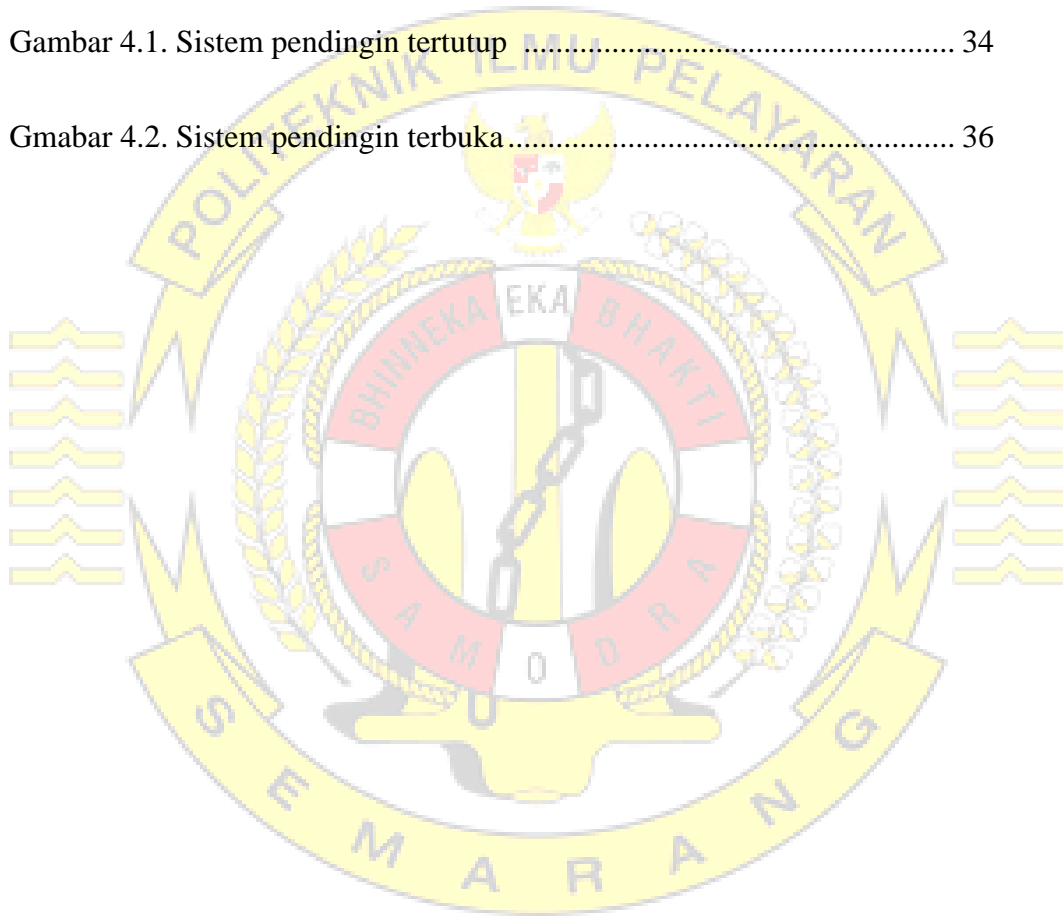
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAKSI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	2
C. Rumusan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	2
E. Manfaat Hasil Penelitian	3
BAB II KAJIAN TEORI	4
A. Deskriptif Teori	4
B. Kerangka Penelitian	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
A. Metode Penelitian	16

B. Tempat Penelitian	16
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan	17
D. Teknik Pengumpulan Data	18
E. Instrumen Penelitian.....	21
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	22
G. Pengujian Keabsahan Data.....	23
BAB IV HASIL PENELITIAN	24
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	24
B. Deskriptif Data	25
C. Temuan.....	41
D. Pembahasan Hasil Penelitian	45
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	47
A. Simpulan	47
B. Keterbatasan Penelitian.....	48
C. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kerangka Berpikir	15
Gambar 4.1. Pembersihan pelat <i>freshwater cooler</i>	33
Gambar 4.2. Pembersihan <i>strainer sea chest</i>	33
Gambar 4.1. Sistem pendingin tertutup	34
Gambar 4.2. Sistem pendingin terbuka	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Crew List</i>	51
Lampiran 2	<i>Ship Particular</i>	52
Lampiran 3	Dokumentasi penelitian.....	53



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam menjaga operasional kapal, sistem pendingin pada kapal memegang peranan penting dalam mengontrol temperatur untuk mencegah terjadinya temperatur berlebihan. Sistem pendingin mesin kapal melalui penggunaan media pendingin seperti air laut dan air tawar berperan penting menjaga temperatur mesin dalam ambang batas yang aman, sehingga kapal dapat berlayar dengan baik. Secara umum, pemeliharaan yang tepat terhadap sistem pendingin mesin induk kapal bertujuan agar kapal beroperasi dengan efisien, pembakaran yang sempurna mengurangi biaya operasional, dan memperpanjang umur mesin induk secara keseluruhan.

Oleh karena itu, untuk kelancaran jalannya sebuah mesin induk kapal yang digunakan sebagai tenaga penggerak di kapal membutuhkan pendinginan yang sempurna. Karena temperatur dalam ruang bakar mesin induk pada saat pembakaran dapat mencapai suhu yang berkisar 550°C , sehingga komponen-komponen pada mesin induk menjadi panas karena pembakaran yang terjadi pada ruang bakar.

Dalam pengoperasian mesin induk sering terjadi gangguan pada sistem pendingin mesin induk. Untuk itu perwira dan *crew* di atas kapal khususnya *crew* di kamar mesin dituntut agar tanggap dalam menjaga kelancaran pengoperasiannya, sehingga ketika kapal berlayar tidak mengalami gangguan pada sistem pendingin mesin induk seperti yang dialami peneliti pada saat

melaksanakan praktik laut dimana sistem pendingin ini sering mengalami gangguan, yaitu meningkatnya temperatur air pendingin mesin induk dan tidak maksimalnya perpindahan panas. Sistem pendingin tidak optimal menyebabkan temperatur air pendingin pada mesin induk menjadi tinggi.

Dengan memperhatikan sistem pendingin air tawar pada mesin induk yang ada di kapal, kapal dapat beroperasi dengan baik, dan mampu berlayar dalam jangka waktu yang lama. Pada saat kapal beroperasi, temperatur air pendingin yang normal adalah 70-80°C. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penanganan terhadap gangguan yang timbul pada sistem pendingin air tawar ketika kapal sedang beroperasi.

Setelah 7 (tujuh) bulan praktik di atas kapal, pada saat kapal berlayar dari Singapore menuju Bau-bau (Sulawesi, Indonesia) temperatur air pendingin meningkat. Temperatur air pendingin yang normalnya 70-80°C, pada saat itu temperatur air pendingin mesin induk pada cylinder no. 6 mencapai 90°C.

Dalam dunia perkapalan, air pendingin mesin induk kapal memiliki peran yang penting dalam menjaga kinerja dan kelangsungan operasional kapal. Pada saat kapal berlayar, temperatur air laut yang digunakan sebagai pendingin air tawar pada setiap daerah berbeda beda. Oleh karena itu, menjaga temperatur air pendingin agar tetap optimal sangat penting karena kapal berlayar dalam kondisi lingkungan yang berubah-ubah dan temperatur air laut yang berbeda-beda. Temperatur air pendingin mesin induk yang berlebihan dapat mengancam kinerja dan usia mesin induk kapal. Oleh karena itu para *crew* mesin harus mengerti sebab timbulnya gangguan peningkatan temperatur air pendingin

mesin induk kapal dan cara mengatasinya. Maka peneliti melakukan penelitian dengan judul : ”Analisis Peningkatan Temperatur Air Pendingin Mesin Induk di MT. Queen Majesty”

B. Fokus penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tidak mengacu pada keseluruhan sistem yang ada pada sistem pendingin, tetapi peneliti lebih memfokuskan pada faktor yang mempengaruhi kenaikan temperatur air pendingin mesin induk dan cara penanganannya untuk kelancaran pengoperasian mesin induk kapal MT. Queen Majesty.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian di atas, permasalahan yang akan diteliti sebagai berikut :

1. Apa faktor yang mempengaruhi kenaikan temperatur air pendingin mesin induk di MT. Queen Majesty?
2. Bagaimana mengatasi kenaikan temperatur air pendingin mesin induk di MT. Queen Majesty?

D. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah diuraikan oleh peneliti, maka tujuan dari penelitian adalah :

1. Untuk menganalisis faktor penyebab terjadinya kenaikan temperatur air pendingin mesin induk di MT. Queen Majesty.
2. Untuk mengetahui cara mengatasi kenaikan temperatur air pendingin pada mesin induk di MT. Queen Majesty.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan secara teoritis maupun secara praktis:

1. Kegunaan secara teoritis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan atau sebagai dokumen pembanding bagi rekan-rekan seprofesi maupun pembaca yang menghadapi permasalahan serupa di dunia kemaritiman, agar memahami faktor dan cara mengatasi pada saat temperatur air pendingin mesin induk meningkat.

2. Kegunaan secara praktis

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan paduan praktis bagi perusahaan, dan *crew* kapal, serta bermanfaat bagi kalangan umum, karyawan dan perusahaan pelayaran PT. Caraka Tirta Pratama.

a. Bagi Peneliti

Dengan penelitian ini, peneliti dapat memahami dan menerapkan ilmu pengoperasian dan perawatan secara teori dan praktik pada saat melakukan penelitian selama kurang lebih 12 bulan. Skripsi ini juga sebagai sarana pembinaan keprofesian dan peningkatan ilmu serta wawasan bagi peneliti dan juga merupakan salah satu syarat untuk lulus dari program Diploma IV.

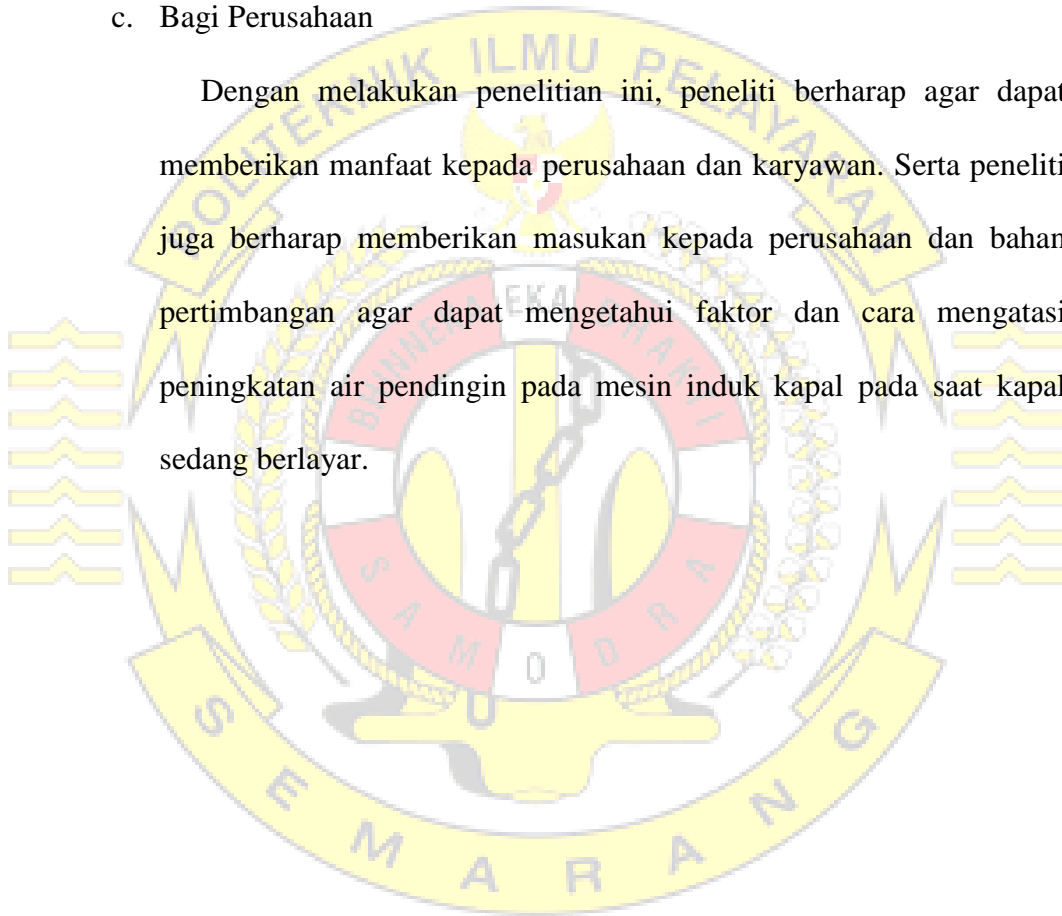
b. Bagi Institusi / Kampus

Dengan dilakukan penelitian ini, peneliti berharap agar dapat

memberi manfaat dan gambaran mengenai kegiatan penelitian bagi taruna-taruni yang lain di waktu mendatang. Peneliti berharap hasil penelitian ini, dapat menambah referensi bagi Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, dan menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi taruna-taruni selanjutnya.

c. Bagi Perusahaan

Dengan melakukan penelitian ini, peneliti berharap agar dapat memberikan manfaat kepada perusahaan dan karyawan. Serta peneliti juga berharap memberikan masukan kepada perusahaan dan bahan pertimbangan agar dapat mengetahui faktor dan cara mengatasi peningkatan air pendingin pada mesin induk kapal pada saat kapal sedang berlayar.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi teori

1. Pengertian Temperatur

Menurut Larasati (2020), pengertian temperatur adalah besaran yang menunjukkan derajat panas pada benda yang diukur dengan alat termometer. Singkatnya semakin tinggi suhu suatu benda maka semakin panas benda tersebut.

Menurut Sarsinta dkk (2018), pengertian temperatur adalah suatu ukuran dingin atau panasnya keadaan atau sesuatu lainnya. Ini menunjukkan bahwa temperatur adalah parameter yang digunakan untuk mengukur sejauh mana suatu objek atau lingkungan memiliki keadaan panas atau dingin.

Sementara itu, menurut Riyanto (2019), pengertian temperatur adalah suatu ukuran energi kinetik rata-rata dari suatu molekul. Jika temperatur tinggi, maka energi kinetik rata-rata juga akan besar. Hal ini menunjukkan bahwa temperatur dapat dihubungkan dengan tingkat gerakan molekul dalam suatu sistem.

Dengan demikian, temperatur dapat dianggap sebagai ukuran dari tingkat energi termal atau gerakan partikel dalam suatu objek atau sistem. Semakin tinggi temperatur, semakin tinggi energi kinetik rata-rata dan semakin panas keadaan tersebut. Termometer adalah alat pengukur temperatur yang paling umum digunakan untuk berbagai pengukuran.

2. Pengertian Air Pendingin

Sistem pendinginan pada mesin dirancang untuk memastikan mesin dapat bekerja pada suhu yang ditentukan setelah mesin dinyalakan, serta menjaga agar mesin tetap beroperasi pada suhu kerja yang ideal.

Menurut Anam (2023), tugas utama air pendingin adalah mengambil kalor dari kondensor sehingga air pendingin mengalami kenaikan suhu.

Selanjutnya, menurut Lamarque (2019), sistem pendingin adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menjaga agar suhu mesin tetap dalam kondisi yang ideal.

Berdasarkan penjelasan tersebut, air pendingin adalah salah satu media yang digunakan dalam sistem pendinginan untuk menyerap panas dari mesin dan menjaga suhu mesin tetap dalam kisaran yang diinginkan. Air pendingin ini dapat mengalir melalui sistem pendinginan untuk mengambil panas dari mesin dan kemudian mendinginkannya sebelum kembali ke mesin untuk menjaga suhu kerja yang optimal.

3. Macam-Macam Sistem Pendingin Mesin Induk

Sistem pendingin pada mesin induk dilakukan dengan dua sistem yaitu sistem pendinginan tertutup dan sistem pendinginan terbuka. Sistem pendinginan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kelelahan bahan, karena pemanasan berlebihan yang dapat mengakibatkan turunnya kinerja pada mesin induk. Tidak adanya perawatan pada sistem pendingin mesin induk, dapat berakibat fatal. Guna menjaga lancarnya sirkulasi air pendingin, maka perlu dilakukan perawatan misalnya bagian mesin yang didinginkan, pipa pendingin, pompa air laut, *sea chest* dan sebagainya.

Sistem pendingin mesin induk ada 2 (dua) macam yaitu:

a. Sistem pendingin terbuka

Menurut Maleev (2016), menyatakan bahwa sistem pendinginan terbuka adalah sistem pendinginan yang menggunakan satu media pendingin saja yakni dengan media pendingin air laut. Proses pendinginannya dengan cara air laut dipompa melewati filter kemudian air laut disirkulasikan menuju seluruh bagian-bagian mesin yang membutuhkan pendinginan melalui pendingin minyak pelumas dan pendingin udara untuk mendinginkan kepala silinder, dinding silinder dan katup pelepas gas kemudian air laut dibuang keluar kapal.

Beberapa komponen yang sering dipakai dalam sistem pendingin terbuka diantaranya sebagai berikut:

1) Saringan

Saringan ini berfungsi untuk menyaring kotoran yang tercampur dalam sistem.

2) Pompa

Menurut Wicaksono dkk (2023), Dalam sistem pendingin pompa berfungsi untuk menghisap air laut dan menekan air ke dalam sistem, selanjutnya disirkulasikan agar dapat melakukan pendinginan. Pada umumnya air pendingin mesin induk digerakkan menggunakan pompa jenis sentrifugal yang digerakkan dengan elektro motor, sehingga poros pompa akan berputar dengan arah yang sama. Pompa ini diletakkan harus lebih rendah dari permukaan air, sehingga air laut dapat masuk ke

ujung pipa hisap.

b. Sistem Pendingin Tertutup

Menurut Wibowo dan Jamaluddin (2021), sistem pendingin tertutup menggunakan media pendingin air tawar dan air laut. Sistem ini berfungsi untuk menjaga kestabilan suhu pada bagian mesin. Untuk menjaga sistem pendingin bekerja dengan optimal dilakukan perawatan sesuai dengan buku manual. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara mengoptimalkan perawatan sistem pendingin tertutup pada mesin, air tawar pendingin tersebut dimasukkan ke dalam alat pemindah panas yang disebut *fresh water cooler* untuk menurunkan media air tawar tersebut pada suhu antara 70°C-80°C.

Sedangkan alat pemindah panas yang dipergunakan untuk menyerap panas air tawar adalah media air laut yang setelah mendinginkan air tawar langsung di buang ke laut. Air tawar digunakan dalam rangkaian sistem tertutup untuk mendinginkan mesin yang ada di kamar mesin.

Menurut Anand Patel (2023), *heat exchangers* adalah unit pemindah panas antar fluida pada suhu berbeda melalui perpindahan panas. *Heat exchanger* merupakan bagian komponen sistem pendingin mesin induk yang sangat berperan dalam proses menurunkan temperatur fluida. Penggunaan *heat exchanger* pada sistem pendingin mesin induk sudah selayaknya perlu diperhatikan dalam pengontrolan setelah beroperasi.

Pada prinsipnya komponen yang terdapat pada sistem pendinginan tertutup sama dengan komponen yang terdapat pada sistem pendinginan

terbuka, hanya saja ada beberapa komponen tambahan yang digunakan karena disesuaikan dengan jenis media yang digunakan untuk proses pendinginan yaitu air laut dan air tawar.

Beberapa komponen tambahan yang terdapat pada pendinginan tertutup antara lain:

1) Tanki ekspansi (*expansion tank*)

Air dalam sistem pendingin akan berekspansi apabila temperaturnya naik sehingga terjadi kelebihan air, dan kelebihan air ini pada titik yang lebih tinggi di saluran air pendingin bertujuan agar tekanan pada sistem selalu tetap dan mencegah terjadinya kantong uap atau udara pada sistem pendingin.

2) Alat penukar panas

Alat ini berfungsi untuk pengukur panas yang dapat digunakan untuk memanfaatkan atau mengambil panas, mendinginkan air tawar yang bersirkulasi dalam sistem pendinginan. Pada mesin induk alat pendingin air tawar biasanya berbentuk cangkang dan tabung (*shell dan tube*) dengan air laut sebagai media pendinginnya.

3) Pompa sirkulasi air tawar

Pompa ini berfungsi untuk menghisap dan menekan air tawar agar bersirkulasi dalam sistem pendinginan. Pompa yang biasanya digunakan adalah pompa sentrifugal.

4) Pipa saluran air pendingin

Setiap saluran air pendingin menggunakan pipa saluran terbuat dari baja, pipa saluran ini menerima tekanan dari pipa aliran air pendingin, tekanan yang diterima tergantung dari luas penampang pipa.

4. Peralatan Sistem Pendingin Mesin Induk dan Fungsinya.

Untuk memperlancar pengoperasian mesin induk di atas kapal, maka beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah pendingin sebagaimana dalam pembahasan ini bahwa media pendingin yang dipakai untuk mendinginkan motor induk di atas kapal adalah air tawar. Maka untuk kelancaran proses pendinginan diperlukan peralatan atau komponen pendukung seperti yang dijelaskan sebagai berikut:

a. Pompa Sirkulasi Air Tawar

Pompa ini berfungsi untuk mensirkulasikan air pendingin di dalam sistem, atau suatu pesawat yang bisa memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat lain berdasarkan perbedaan tekanan. Sebagian besar motor induk menggunakan pompa sentrifugal untuk sirkulasi air tawar pendingin pada motor induk di atas kapal, dimana pompa tersebut digerakkan dengan elektro motor.

b. Instalasi Pipa

Instalasi pipa di atas kapal adalah suatu alat yang ditempati air pendingin untuk bersirkulasi di dalam pipa tersebut. Pada setiap pipa membiarkan tekanan tertentu kepada aliran air yang disalurkan untuk itu bentuk pipa dan ukuran pipa akan mempengaruhi kenaikan tahanan

aliran. Tekanan aliran air juga dapat meningkat pada setiap belokan dan katup yang dilalui oleh air tersebut.

c. Tangki ekspansi

Tangki ekspansi berfungsi sebagai tangki penampungan air tawar (*fresh water*) dan untuk menambah bila ada kekurangan di dalam sistem. Tangki ini ditempatkan pada tempat yang tinggi dari saluran pipa untuk menjaga tekanan konstan dalam sistem dan mencegah adanya udara atau uap di dalamnya. Untuk mencegah terjadinya korosi pada tangki ekspansi, maka tangki dibuat dari baja galvanis. Ukuran tergantung pada kapasitas air. Juga sistem pendingin, termasuk ruang air dalam *jacket* pendingin motor induk.

d. *Fresh Water Cooler*

Fresh water cooler berfungsi mendinginkan air tawar yang telah menyerap panas dari dalam mesin induk dengan menggunakan media air laut. Pada lokasi tempat penelitian jenis penukar kalor menggunakan jenis *heat exchanger* jenis *plate*. Air laut dan air tawar saling bertukar panas melalui plat yang dipisahkan oleh *seal* karet. Air tawar dengan temperatur tinggi mengalir melalui plat dan sebaliknya, air laut dengan temperatur rendah mengalir dan terjadilah pertukaran panas.

e. *Pengukur Temperatur*

Alat ini berfungsi untuk mengukur temperatur air pendingin yang masuk dan keluar dari mesin induk. Umumnya temperatur air pendingin diukur dengan termometer jenis air raksa gelas dan dibungkus dengan

plat logam untuk melindungi kaca agar tidak mudah pecah.

5. Tujuan Pendinginan

Menurut Barnabas (2022), sistem pendingin kapal berfungsi untuk mengatur dan menjaga suhu mesin tetap stabil, sehingga kinerja mesin akan maksimal tanpa menghasilkan panas berlebih. Dalam sistem pendinginan terdapat beberapa komponen yang memiliki fungsi berbeda-beda, akan tetapi saling terkait untuk menjaga suhu mesin. Berikut ini adalah beberapa tujuan pendingin, yaitu :

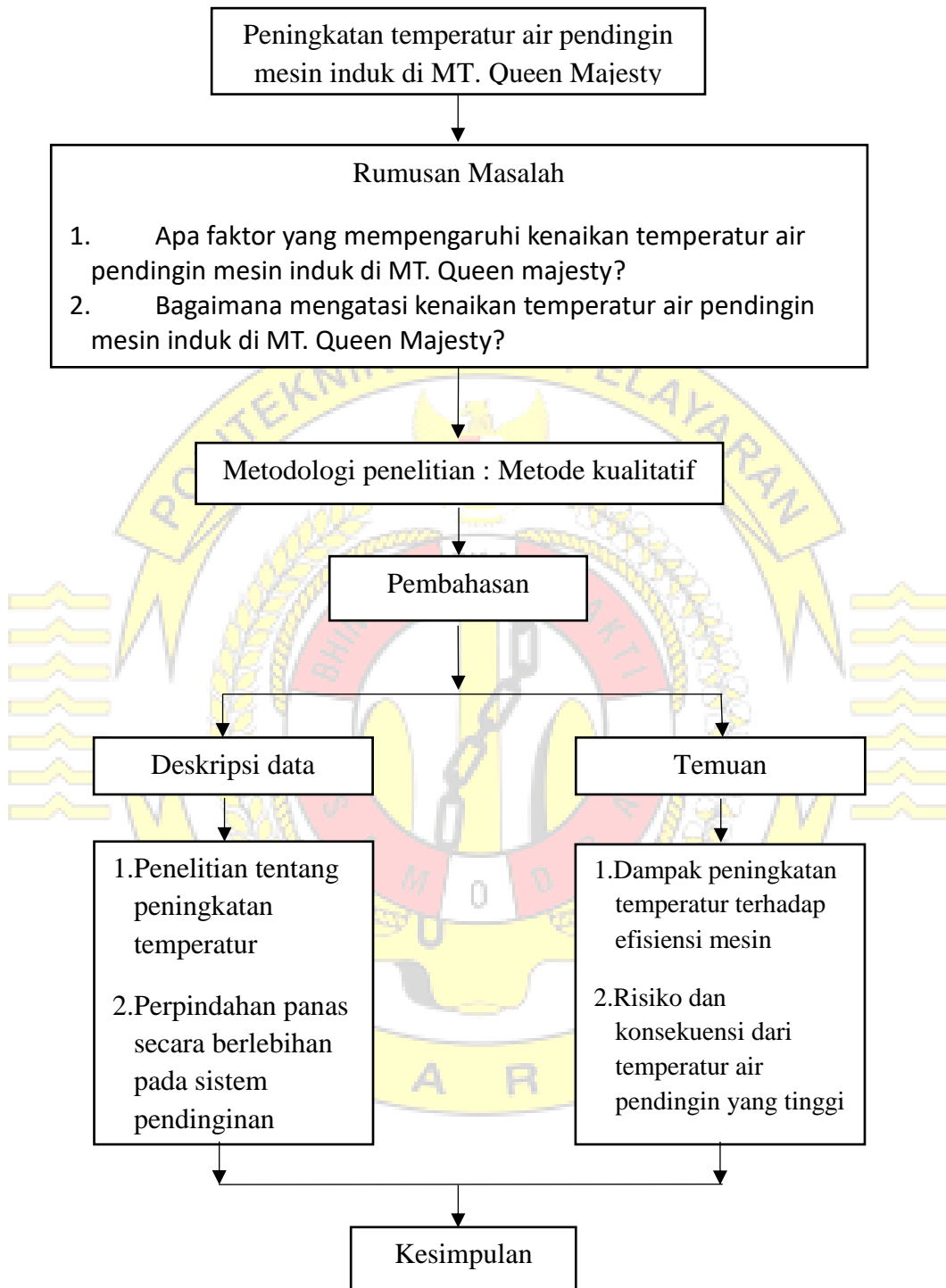
- a. Menjaga agar mesin mampu bekerja terus menerus
- b. Mencapai tenaga mesin induk yang optimal
- c. Mengurangi terjadinya kerusakan mesin
- d. Mempertahankan temperatur agar bekerja dalam kondisi normal
- e. Daya tahan mesin atau bahan material lebih lama

Apabila dinding silinder tidak didinginkan pada saat beroperasi, maka dinding silinder yang dipakai akan kehilangan resiliensi yang diperlukan. Munculnya masalah pada sistem pendingin mesin induk akibat dari tekanan pompa yang tidak normal, disebabkan oleh kurangnya perawatan terhadap media pendingin, serta peralatan sistem pendingin yang tidak bekerja dengan normal. Dengan demikian temperatur air pendingin sering melewati batas maksimum, walaupun dalam putaran mesin rendah. Air pendingin memiliki fungsi penting dalam menjaga kelancaran pengoperasian mesin induk untuk mempertahankan temperatur pendinginan, sehingga sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam buku manual.

Sistem pendingin pada mesin induk seringkali menghadapi gangguan, yang dapat menyebabkan tidak normalnya pendinginan dan kenaikan suhu air tawar. Sehingga menyebabkan O-ring yang memuai karena panas mengakibatkan kebocoran pada *water jacket*, sehingga air pada tanki ekspansi berkurang. Demikian juga temperatur air pendingin harus dijaga sesuai dengan nilai normalnya untuk mencegah titik embun yang tinggi karena gas pembakaran yang mengandung karbon dioksida. Jika titik embun tinggi, gas tersebut dapat berubah menjadi asam belerang di ruang pembakaran, katup-katup, dan nozzle pada jalur silinder. Hal ini dapat menyebabkan senyawa dengan unsur lain di dalamnya, menciptakan pembentukan kerak yang mengurangi efisiensi pendinginan pada mesin induk.

Selain itu agar kondisi mesin induk dapat bekerja dengan normal, hal-hal yang perlu dilaksanakan antara lain perawatan air pendingin, dan perawatan komponen-komponen sistem pendingin. Tidak sempurnanya fungsi komponen dari sistem pendingin berpengaruh terhadap kinerja mesin induk, segala sesuatu yang berhubungan dengan sistem perlu dijaga dan dirawat oleh seluruh *crew* mesin.

B. Kerangka Penelitian



Gambar 2.1 Kerangka Penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab 4 berikut simpulan pada penelitian ini :

1. Faktor yang mempengaruhi kenaikan temperatur air pendingin mesin induk di MT. Queen Majesty sebagai berikut:
 - a. Meningkatnya suhu air pendingin karena *fresh water cooler* (penukar panas air tawar) yang kotor. Penumpukan endapan, kerak, atau material organik dalam *cooler* dapat menyebabkan penurunan aliran air dan pertukaran panas.
 - b. *Sea chest* yang kotor dapat menyebabkan peningkatan temperatur air pendingin pada kapal. Jika *sea chest* kotor atau terhalang oleh penyumbatan pada *strainer sea chest* merupakan permasalahan yang dapat mempengaruhi sirkulasi air laut ke dalam sistem pendingin kapal.
2. Upaya mengatasi kenaikan temperatur air pendingin mesin induk di MT. Queen Majesty sebagai berikut:
 - a. Identifikasi dan penanganan cepat terhadap penyumbatan tersebut menjadi kunci dalam meminimalisir resiko *overheating* dan mempertahankan performa optimal sistem pendingin kapal.
 - b. Langkah-langkah pencegahan dan pemeliharaan rutin, seperti pembersihan berkala dan memantau parameter operasional, penting untuk mencegah akumulasi material yang dapat menyebabkan penyumbatan pada *fresh water cooler* dan *sea chest*.

B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan terdapat beberapa keterbatasan yang membuat beberapa gangguan dan kurang maksimalnya hasil penelitian ini. Keterbatasan yang ada dalam penelitian ini dapat menjadi acuan dan sumber informasi penelitian mendatang, keterbatasan ini mencakup hal-hal berikut:

1. Keterbatasan data peneliti karena jumlah dan kualitas data yang tersedia mengenai pembahasan peningkatan temperature air pendingin masih kurang mengakibatkan penelitian ini belum maksimal.
2. Keterbatasan cakupan karena hanya dilakukan pada satu tempat penelitian, sehingga hasilnya tidak dapat melibatkan tempat penelitian yang lebih luas atau berbeda.

C. Saran

Sebagai peneliti dalam penelitian tentang perawatan sistem pendingin, berikut adalah beberapa saran tentang peningkatan temperaur air pendingin mesin induk di MT. Queen Majesty:

1. Melakukan pembersihan pada pelat *fresh water cooler*; dan melakukan pembersihan *strainer sea chest*.
2. Menerapkan *planned maintenance system* secara berkala sesuai dengan jadwal perawatan terhadap sistem pendingin mesin induk.
3. Adanya penelitian lanjut mencakup pengembangan sistem monitoring proaktif yang dapat memberikan peringatan dini terhadap peningkatan suhu yang tidak diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C. 2023. Studi Pola Sebaran Panas Air Pendingin Di PT. Pembangunan Jawa-Bali Unit Pembangkit Gresik (PT. PJBUP GRESIK). Repository Institut Teknik Surabaya.
- Ardianto, Elvinaro. 2019. Metodologi Penelitian untuk Public Relations Kuantitatif dan Kualitatif. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- Barnabas, A. 2022. “Komponen, Cara Kerja dan Fungsi Sistem Pendingin pada Mesin Mobil”, (online), <https://www.mobil123.com/berita/komponen-cara-kerja-dan-fungsi-sistem-pendinginan-pada-mobil/66739>, diakses pada 21 Januari 2024.
- Fauzi, A. 2018 Analisis Pengaruh Penerapan Good Corporate Governance Terhadap Kualitas Laba. Akuntansi, Fakultas Ekonomi, Universitas Lampung.
- Larasati, N. 2020. Pertemuan 1-Suhu dan Kalor. Academia Edu. Dapat diakses di https://www.academia.edu/11688922/Pertemuan_1_Suhu_dan_Kalor.
- Maleev. 2016. Operasi dan Pemeliharaan Mesin Diesel. Jakarta: Erlangga.
- Maulida. 2020. Teknik Pengumpulan Data Dalam Metodologi Penelitian. Jurnal Online IAI Darussalam 21(2): halaman 74.
- Mehar, M. R., Sarwar, B., Rauf, S., & Asif, M. 2023. Transformational Leadership Style and Organization Commitment. Paradigms, 9(1), 88–101.

P V Lamarque. 2019. The Design of Cooling Fins for Motor-Cycle Engines, Automobile Engineers Magazine, London.

Patel, Anand. 2023. Heat Exchangers in Industrial Applications: Efficiency and Optimization Strategies. International Journal of Engineering Research and. 12. 10.17577/IJERTV12IS090003.

Rahmawati, 2022. Apa Saja Variabel Penelitian Dalam Bidang Marketing ??? (Panduan Bagi Peneliti Pemula). Samarinda: Mulawarman University PRESS.

Sarsinta, Wirastuti dkk, 2018, Pengertian Tempertaure, Diambil dari : <https://www.scribd.com/doc/56112765/Pengertian-suhu>, Diakses pada 21 Januari 2024

Riyanto, N. 2019. Panas dan Suhu Tubuh Manusia. Bandung: Remaja Karir

Ulum, M., Rarindo, H., Wicaksono, H., & Dani, A. 2023. Metode RCM Untuk Meningkatkan Kualitas Perawatan Pompa Sentrifugal. Jurnal Teknologi, 17(2), 13-20. Retrieved from https://ejournal.undana.ac.id/index.php/jurnal_teknologi/article/view/13694

Waris Wibowo, N. A., & Jamaluddin. 2021. Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Tertutup Pada Mesin Diesel Tipe MAK 8M32 Pada KM LIT ENTERPRISE. Jurnal Polimesin, 19, 28–34.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Crew List

IMO CREW LIST

M/T QUEEN MAJESTY		2. Port of Departure BELAWAN, IDN		3. Date of DEPARTURE 15 AUGUST 2022		Page No. 1 of 1			
4. Flag State of Ship Indonesia		5. NEXT PORT BATAM, IDN		6. Passport		7. Seaman Book			
8.No.	9. Family name, given names	10. Rank	11. Sex	12. Nationality	13. Date and place of birth	Number	Expired	Number	Expired
1	MUHAMMAD AMIN RAHMAN	MASTER	MALE	INDONESIA	14.07.1973 TAKKALASI	C 8955978	22/04/2027	E 068056	07.03.2023
2	TEGUH TRI PRIYADI	CH OFFICER	MALE	INDONESIA	03.09.1971 MENTOK	B 9951761	05/04/2023	F 028938	20.07.2024
3	SIGIT PAMUNGKAS	2ND OFFICER	MALE	INDONESIA	31.03.1993 MEDAN	C 8545106	13/04/2027	F 314596	17.12.2024
4	DION NATURA AGUNG PERMANA	3RD OFFICER	MALE	INDONESIA	08.11.1996 JAKARTA	C 7386656	19/10/2025	E 057468	06.04.2023
5	MUHAMMAD AZLAM	4TH OFFICER	MALE	INDONESIA	21.11.1990 JAKARTA	C 7873986	07/04/2026	G 102824	10.09.2024
6	YUDHO FIBRIANTO	CH ENGINEER	MALE	INDONESIA	03.02.1989 JAKARTA	C 3756355	23/05/2024	E 112457	22.09.2023
7	SULTHAN	2ND ENGINEER	MALE	INDONESIA	17.03.1977 SALU BANGA	B 8870334	10/01/2023	F 291062	16.10.2022
8	OKTO	3RD ENGINEER	MALE	INDONESIA	05.10.1991 ANGIN-ANGIN	C 8081787	23/11/2026	F 149655	16.11.2023
9	MOCH RIZAL EFFENDI	4TH ENGINEER	MALE	INDONESIA	07.08.1997 SURABAYA	C 7207917	08/09/2026	F 016310	02.06.2024
10	OKI OKTAFIANSAH	5TH ENGINEER	MALE	INDONESIA	29.10.1992 BANYUMAS	C 1872950	06/12/2023	F 333250	22.06.2023
11	EKO MAULANA FALUTI	ETO	MALE	INDONESIA	23.07.1975 JAKARTA	C 8095154	02/09/2026	F 111221	12.07.2023
12	RUSMAN MALLO	FITTER	MALE	INDONESIA	01.02.1961 PALOPO	B 8877883	18/01/2023	G 094456	31.08.2024
13	MARFEL ALFRANDI MOMONGAN	PUMPMAN 1	MALE	INDONESIA	17.03.1994 WATULINEY	C 7855116	31/03/2027	G 018292	26.10.2023
14	HAIKRUDDIN BATARA	PUMPMAN 2	MALE	INDONESIA	27.02.1973 KALIMBUBU	C 7201099	23/03/2026	E 130305	15.02.2024
15	ILHAM FEBRIANSYAH	AB I	MALE	INDONESIA	02.02.1995 PALANBO	C 8095914	24/09/2026	F 001791	16.05.2024
16	ADI SUHARDIONO	AB II	MALE	INDONESIA	09.05.1988 BANYUWANGI	C 8883032	10/05/2027	G 075398	20.04.2024
17	DJERRY ARDIAN PRATAMA	SAILOR 1	MALE	INDONESIA	05.01.1997 BANDUNG	C 7593168	10/12/2026	F 040167	18.08.2024
18	AGUS RIANTO	SAILOR 2	MALE	INDONESIA	20.08.1993 TULUNGAGUNG	C 8984760	18/05/2027	H 038945	25.04.2025
19	RIFAN FEBRIANSYAH	OILER I	MALE	INDONESIA	25.02.1990 BANYUWANGI	C 6525806	02/10/2025	F 190422	26.02.2024
20	NATHANIEL	OILER II	MALE	INDONESIA	29.12.1977 PATTEDONG	C 7241196	21/10/2025	F 093572	21.12.2024
21	ANDI SUSANTO	OILER III	MALE	INDONESIA	09.10.1994 MADUN	C 8512339	29/03/2027	E 017905	18.09.2022
22	WAHYUDI	CH COOK	MALE	INDONESIA	18.04.1981 KARANG SAMBUNG	C 5791601	15/11/2024	H 032545	13.06.2025
23	RIFANI YUDISTIRA	MESSBOY	MALE	INDONESIA	28.04.1991 KARAWANG	C 8041249	05/04/2027	G 106916	19.10.2024
24	YOZ GUNAWAN	ENGINE CADET	MALE	INDONESIA	27.10.1999 TEGAL	C 7541864	21/04/2026	G 059809	28.04.2024

14. Date and signature by master, authorized agent or officer
15 AUGUST 2022

Master :



 Capt. MUHAMMAD AMIN RAHMAN

LAMPIRAN 2 Ship Particular

SHIP'S PARTICULARS			
NAME	: M.T. QUEEN MAJESTY	CALL SIGN	: YCUE2
FLAG	: INDONESIA	PORT OF REGISTRY	: JAKARTA
IMO NUMBER	: 9295323	OFFICIAL NUMBER	: D 4351
TYPE OF HULL	: DOUBLE HULL	TYPE OF VESSEL	: CHEMICAL / OIL PRODUCTS
MMSI NUMBER	: 525111010		
E-MAIL ADDRESS	: queen.majesty@amosconnect.com		
INMARSAT PHONE	: +870 773 401 553	INMARSAT 'C' ID No.	: 452504530, 452504531
FBB PHONE	: +870 773 401 553	SHIPS MOBILE NO	
FAX No.	:		
BUILDER	: HYUNDAI MIPO DOCKYARD, ULSAN, SOUTH KOREA		
CLASSIFICATION SOCIETY	: DNV (DET NORSKE VERITAS)	DATE DELIVERED / KEEL LAID	: JUL 23TH, 2004 / FEB 27TH, 2004
OWNER	: PT.CARAKA TIRTA PRATAMA		
MANAGER / OWNER'S ADDRESS	: JITENDAR MALHOTRA, PT.CARAKA TIRTA PRATAMA, Jl.Mangga Dua Raya Blok JJKK No.39 Pinangasia - Taman Sari Jakarta Barat, 11110		
MANNING AGENCY	: PT.CARAKA TIRTA PRATAMA		
L.O.A.	: 182.55 MTRS	L.B.P.	: 175.00 MTRS
BREADTH MOULDED	: 27.34 MTRS	DEPTH MOULDED	: 16.70 MTRS
FRESH WATER ALLOWANCE	: 250 MM	TPC	: 46.14 @ 11.217 MTRS / 45.76 @ 10.78 MTRS
AIR DRAFT FROM KEEL TO TOP OF MAST	: 46.00 MTRS	AIR DRAFT AT NORMAL SBT CONDITION	: 39.23 MTRS
LIGHT SHIP PARALLEL BODY LENGTH	: 75.71 MTRS	NORMAL BALLAST PARALLEL BODY LENGTH	: 105.38 MTRS
PARALLEL BODY LENGTH AT SDWT	: 118.76 MTRS	DISTANCE BRIDGE FRONT TO MID-POINT MANIFOLD	: 56.71 MTRS
DISTANCE BOW TO MID-POINT MANIFOLD	: 92.18 MTRS	DISTANCE STERN TO MID-POINT MANIFOLD	: 90.82 MTRS
DISTANCE BOW TO BRIDGE FRONT	: 148.89 MTRS	DISTANCE STERN TO BRIDGE	: 33.67 MTRS
PROPELLER IMMERSION	: 6.577 MTRS	PROPELLER PITCH	: 4229 MM
PROPELLER DIAMETER	: 6360 MM		
REGISTERED GROSS TONNAGE (GRT)	: 23246 MT	NET TONNAGE (NRT)	: 10126 MT
SUEZ CANAL GROSS TONNAGE	: 24313.36 MT	SUEZ CANAL NET TONNAGE	: 20859 MT
SBT ON GRT	: 5840 MT		
LIGHT SHIP	: 9017.5 MT		
SUMMER DRAFT	: 11.217 MTRS	SUMMER FREEBOARD	: 5.514 MTRS
SUMMER DISPLACEMENT	: 46003 MT	SUMMER DEADWEIGHT	: 36986 MT
MATERIAL OF HEATING COILS	: SUS 316 L	CARGO TANK COATING	: WHOLE TANK / HEMPADUR
CAPACITY			
SLOP TANKS - 98% FULL	: 878 M3	CARGO TANKS - 98% FULL (COT+SLOP+ROT)	: 42019.7 M3
BALLAST TANKS - 100% FULL	: 18940.0 M3	SBT - % OF SUMMER DEADWEIGHT	: 47 %
FUEL OIL TANKS - 100% FULL (S.G. 0.980)	: 1035.88 M3 / 1015.2 MT	DIESEL OIL TANKS - 100% FULL (S.G. 0.850)	: 427.12 M3/ 363.1 MT
LUB OIL TANKS - 98% FULL (S.G. 0.900)	: 58.6 MT	FRESH WATER TANKS - 100% FULL	: 224.6 MT
CARGO PUMPS	: 2 X 320 / 10 X 500 / 2 X 150 M3 / HOUR		
CARGO BOOSTER PUMP	: 1 X 500 M3 / HOUR	BALLAST PUMPS	: 2 X 750 M3 / HOUR
CAPACITY OF IGG	: 3750 M3 / HOUR	MAXIMUM DISCHARGING RATE	: 3000 M3 / HOUR
NO. OF CARGO CONNECTIONS PER SIDE	: 6 x 16" & Slop 1 X 16"	STERN MANIFOLD	: 1 x 16"
DISTANCE BETWEEN CARGO MANIFOLD TO CARGO MANIFOLD	: 2000 MM	HEIGHT OF MANIFOLD ABOVE MAIN DECK	: 2.10 MTRS
HEIGHT OF THE MANIFOLD CONNECTIONS ABOVE THE WATER LINE AT LOADED (SDWT) CONDITION	: 7.61 MTRS		
HEIGHT OF THE MANIFOLD CONNECTIONS ABOVE THE WATER LINE IN NORMAL BALLAST CONDITION	: 12.03 MTRS		
DISTANCE BETWEEN KEEL AND CENTER OF MANIFOLD	: 18.80 MTRS	VAPOUR RECOVERY MANIFOLD PER SIDE	: 2 X 12"
MATERIAL OF THE MANIFOLD	: STAINLESS STEEL	STANDARD OF MANIFOLD REDUCERS	: ANSI 150
TYPE OF MAIN ENGINE	: HYUNDAI MAN B&W 7S 50 MC-C		
MAIN ENGINE MAXIMUM CAPACITY	: 15050 BHP X 127 RPM @ MCR		
MAIN ENGINE NORMAL CAPACITY	: 13545 BHP X 122.6 RPM @ NCR		
SERVICE SPEED	: 15.2 KNOTS		
FUEL IS USED IN THE MAIN PROPULSION AND GENERATING PLANT	: HFO		
BOW THRUSTER	: 1222 BHP / 900 KW		
SINGLE POINT MOORING (SPM)	: TONGUE TYPE / SWL : 200 MT / SIZE : 76 MM		
DISTANCE BETWEEN THE BOW FAIRLEAD AND STOPPER/BRAKET	: 2400 MM		
BRAKE CAPACITY OF THE MOORING WINCHES	: 30.6 MT		
PV VALVE OPENING PRESSURE	: 2000 MMWG	PV VALVE VACUUM SETTING	: 350 MMWG
MAXIMUM VENTING CAPACITY	: 5280 M3 / HOUR		
MAXIMUM LOADING RATE FOR HOMOGENOUS CARGO	: 5280 M3 / HOUR		
SWL OF HOSE HANDLING CRANE	: 10.0 MT	SWL OF PROVISION CRANE	: 2.0 MT x 8.5 MAX. REACH

LAMPIRAN 3 Dokumentasi Penelitian

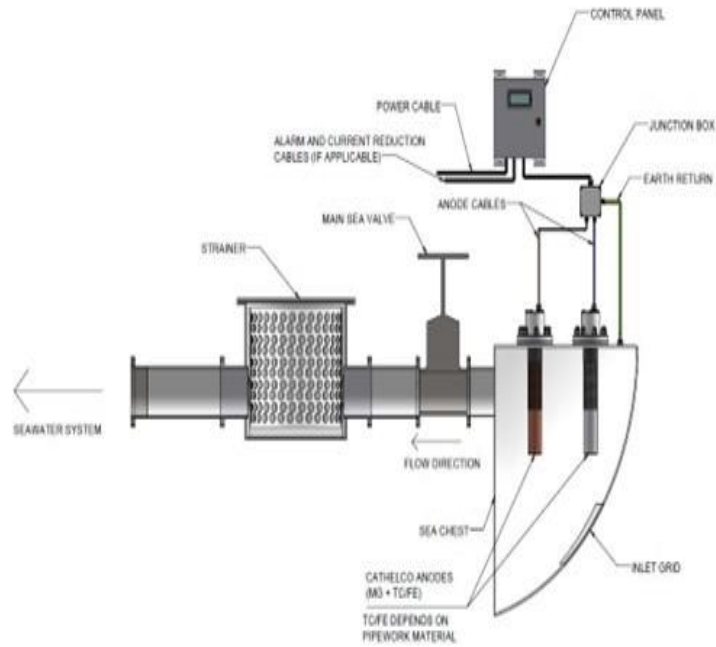


Gambar 6.1 pembersihan pelat *fresh water cooler*
Sumber : Dokumen kapal



Gambar 6.2 Pembersihan strainer *sea chest*

Sumber : Dokumen kapal



Gambar 6.3 Sea Chest
Sumber : Dokumen google



Gambar 6.4 Edukasi kru kapal
Sumber : Dokumen kapal

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Yoz Gunawan
 NIT : 561911217259 T
 Tempat/Tanggal Lahir : Tegal, 27 Oktober 1999
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Agama : Islam
Nama Orang Tua
 Nama Ayah : (Alm) Suritno
 Nama Ibu : Atun
 Alamat : Jalan Kakatua Rt.07 Rw.03 Kel.
 Randugunting Kec. Tegal Selatan Kota
 Tegal

Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri Randugunting 01 : Tahun 2006-2012
2. SMP Negeri 14 Kota Tegal : Tahun 2012-2015
3. SMK Negeri 3 Tegal : Tahun 2015-2018

Pengalaman Praktik Laut

1. Perusahaan Pelayaran : PT. Caraka Tirta Pratama
2. Nama Kapal : MT. Queen Majesty
3. Masa Layar : 20 Januari 2022 - 24 Januari 2023