



**KERUSAKAN *ELECTRIC HEATER* PADA
CALORIFIER DI MV. MDM BROMO**

PROSIDING

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

Oleh:

SETYO YADI PRABOWO
NIT. 531611206098 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
TAHUN 2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS KERUSAKAN *ELECTRIC HEATER* PADA *CALORIFIER* DI

MV. MDM BROMO

Disusun Oleh:

SETYO YADI PRABOWO

NIT. 531611206098 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 02 Agustus.....2020

Dosen Pembimbing I

Materi

DWI PRASETYO, M.M., M.Mar.E.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19741209 199808 1 001

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan

NUR ROHMAH, S.E., M.M.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19750318 200312 2 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

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

Pembina (IV/a)

NIP:19641212 199808 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS KERUSAKAN *ELECTRIC HEATER* PADA *CALORIFIER* DI

MV. MDM BROMO

Disusun Oleh:

SETYO YADI PRABOWO

NIT. 531611206098 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 02 Agustus.....2020

Dosen Pembimbing I

Materi

DWI PRASETYO, M.M., M.Mar.E.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19741209 199808 1 001

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan

NUR ROHMAH, S.E., M.M.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19750318 200312 2 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

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

Pembina (IV/a)

NIP:19641212 199808 1 001

PENGESAHAN HALAMAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “Analisis kerusakan *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo” karya,

Nama : SETYO YADI PRABOWO

NIT : 531611206098 T

Program Studi : Teknika

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

Semarang,

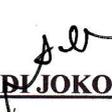
2020

Penguji I

Panitia Ujian

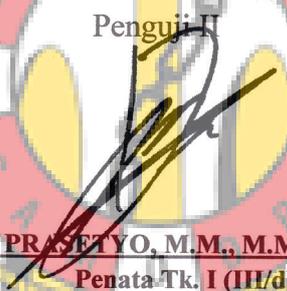
Penguji II

Penguji III


BUDI JOKO RAHARJO, M.M., M.Mar.E

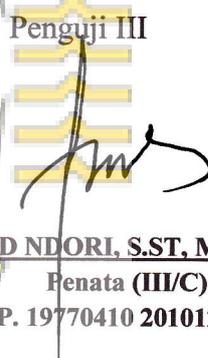
Penata (IV/a)

NIP.19740321 199808 1 001


DWI PRASETYO, M.M., M.Mar.E

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19741209 199808 1 001


Capt. AHMAD NDORI, S.ST, MM, M.Mar.

Penata (III/C)

NIP. 19770410 201012 1 002

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc

Pembina Tk. I (IV/b)

NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SETYO YADI PRABOWO

NIT : 531611206098 T

Jurusan : Teknika

Skripsi dengan judul “**Analisis kerusakan Electric Heater pada Calorifier di MV. MDM Bromo**”.

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

Semarang, 2020

Yang membuat pernyataan,



SETYO YADI PRABOWO

NIT. 531611206098 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha.”

“Barangsiapa mereka yang memudahkan segala urusan orang lain dan niscaya merekalah yang akan mendapat balasannya di akhirat nanti.”



PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Skripsi ini mengambil judul “**Analisis kerusakan *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo**” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama satu tahun praktek laut di kapal MV. MDM Bromo di perusahaan PT. MDM (Meratus Advance Maritim).

Dalam usaha menyelesaikan Penulisan Skripsi ini, dengan penuh rasa hormat Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Untuk itu pada kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku Ketua Jurusan Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dwi Prasetyo, M.M., M.Mar.E. selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

4. Ibu Nur Rohmah, S.E., M.M. selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Perusahaan PT. MDM (Meratus Advance Maritim) yang telah memberikan kesempatan pada Penulis untuk melakukan penelitian dan praktek di perusahaan tersebut.
6. Nahkoda, KKM beserta seluruh awak MV. MDM Bromo yang telah membantu Penulis dalam melaksanakan penelitian dan praktek.
7. Papah dan Mamah tercinta, kakak, serta seseorang yang ada dihatiku yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada Penulis selama penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak dan rekan-rekan yang telah memberikan motivasi serta membantu Penulis dalam penyusunan skripsi ini.

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

Semarang, 2020

Penulis

SETYO YADI PRABOWO

NIT. 531611206098 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Pelelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	8
2.2. Kerangka Pikir Penelitian	23
BAB III METODE PENELITIAN	

3.1. Desain Penelitian.....	25
3.2. Fokus Dan Lokus Penelitian	26
3.3. Sumber Data Penelitian.....	26
3.4. Metode Pengumpulan Data.....	28
3.5. Teknik Keabsahan Data	31
3.6. Teknik Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian	39
4.2. Pembahasan Masalah.....	45
4.3. Keterbatasan Penelitian.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	67
5.2. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Thermostat</i> pada <i>Calorifier</i>	12
Gambar 2.2. Elemen Pemanas	13
Gambar 2.3. <i>Control Panel Calorifier</i>	14
Gambar 2.4. Kerangka Pikir.....	24
Gambar 3.1. Triangulasi Dengan Tiga Sumber	32
Gambar 3.2. Bagan <i>Fishbone</i>	35
Gambar 4.2 <i>Calorifier</i> di MV MDM <i>Bromo</i>	41
Gambar 4.3 Kondisi karat pada <i>Electric Heater</i>	44
Gambar 4.4 Kondisi bagian dalam tangki.....	44
Gambar 4.5 Turunya <i>Temperature</i> pada <i>Calorifier</i>	44
Gambar 4.7 Diagram <i>Fishbone</i> analisis	46
Gambar 4.8 Kerusakan pada <i>Steam Control Valve</i>	53
Gambar 4.8 Kondisi <i>Circuit Electric Heater</i>	55

ABSTRAKSI

Prabowo Setyo Yadi, 531611206098 T, 2020, “Analisis Kerusakan *Electric Heater* Pada *Calorifier* Di MV. MDM Bromo”, Skripsi, Program Studi Teknik, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Dwi Prasetyo, M.M., M.Mar.E. dan Pembimbing II : Nur Rohmah, S.E., M.M.

Electric Heater pada *Calorifier* di atas kapal MV. MDM Bromo digunakan untuk memenuhi kebutuhan air panas pada akomodasi. Masalah yang terjadi pada MV. MDM Bromo adalah kerusakan pada komponen *Electric Heater* yang mengalami korosi atau berkarat yang menyebabkan *Electric Heater* tidak bekerja untuk memanaskan air. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor yang menjadi penyebab pesawat bantu *Calorifier* tidak dapat memenuhi kebutuhan air panas di dalam akomodasi dan upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan kinerja *Calorifier*.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Fishbone* analisis dan *USG* analisis, dimana *Fishbone* analisis digunakan untuk menganalisa penyebab dari permasalahan, sedangkan *USG* analisis digunakan untuk menyusun urutan prioritas masalah.

Hasil yang didapat dari penelitian adalah bahwa faktor yang menyebabkan kerusakan *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo adalah adanya karat yang ditemukan pada *Drain Valve* tabung, dinding dalam tabung, dan *Electric Heater*. Dampak yang terjadi karena kerusakan *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo adalah tidak terpenuhinya kebutuhan air panas ke akomodasi kapal. Upaya apa yang dilakukan agar *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo bekerja normal adalah dengan melaksanakan perawatan pada *Calorifier* sesuai *PMS (Plan Maintenance System)* serta melaksanakan pembersihan dan pengecekan secara berkala pada tiap-tiap komponen *Calorifier*.

Kata kunci: *Calorifier, Electric Heater, Heatexchanger, Fishbone, USG Analisis*

ABSTRACT

Prabowo Setyo Yadi, 531611206098 T, 2020, “Analisis Kerusakan Electric Heater Pada Calorifier Di MV. MDM Bromo”, Skripsi, Program Studi Teknik, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Dwi Prasetyo, M.M., M.Mar.E. dan Pembimbing II : Nur Rohmah, S.E., M.M.

Electric Heater on Calorifier aboard the MV. MDM Bromo is used to meet the hot water needs of the accommodation. The problem that occurs is damage to the Electric Heater component which is corroded or corroded which causes the Electric Heater not to work to heat water. The purpose of this study is to determine the factors that cause the Calorifier assist aircraft unable to meet the demand for hot water in the accommodation and the efforts made to optimize the Calorifier's performance.

The research method used in this study is the Fishbone analysis method and USG analysis, where Fishbone analysis is used to analyze the causes of the problem, while USG analysis is used to formulate a priority order of problems.

The results obtained from this research are that the factors that cause damage to the Electric Heater on the Calorifier in MV. MDM Bromo is the presence of rust found in the Drain Valve tube, inner wall of the tube, and the Electric Heater. The impact that occurred due to damage to the Electric Heater on the Calorifier in MV. MDM Bromo is the unmet need for hot water to ship accommodation. What efforts are made to have Electric Heater on Calorifier in MV. MDM Bromo works normally by carrying out maintenance on the Calorifier according to PMS (Plan Maintenance System) and carrying out regular cleaning and checking on each component of the Calorifier.

Keywords: Calorifier, Electric Heater, Heatexchanger, Fishbone, USG Analisis.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin pesatnya perkembangan transportasi laut pada masa sekarang ini, membuat banyak perusahaan pelayaran harus meningkatkan pelayanan jasa angkutan laut antar pulau dan antar negara untuk menghadapi persaingan sehingga pengoperasian kapal harus lancar dan aman. Perusahaan pelayaran akan memberikan pelayanan jasa dengan sebaik mungkin agar dapat bersaing untuk menjadi yang teraik. Ketatnya persaingan dalam usaha pelayaran menuntut pihak penyedia jasa angkutan memberikan pelayanan yang sebaik mungkin kepada para penggunanya. Untuk memenuhi tuntutan tersebut maka perusahaan pelayaran berusaha agar armada yang dimilikinya selalu beroperasi dengan baik. Salah satu hal yang utama adalah dengan melihat kondisi mesin yang baik, peralatan yang siap pakai dan melakukan perawatan rutin didukung oleh kualitas para anak buah kapal yang terlatih dan fasilitas dari suku cadang yang memadai sehingga kapal dan berserta peralatannya dapat beroperasi dengan baik dan lancar sesuai dengan prosedur jadwal yang sudah direncanakan. Kondisi mesin yang baik, peralatan yang memadai serta perawatan yang rutin juga dapat meminimalisir kerusakan kapal yang tidak terduga dan juga dapat mengurangi biaya-biaya perbaikan dan pengoperasiannya.

Permintaan pasar yang semakin meningkat pada bidang transportasi laut untuk mobilitas barang dan pelayanan jasa angkutan tidak hanya cukup

dengan menyediakan kapal yang banyak, akan tetapi harus mengupayakan agar kapal selalu dalam keadaan baik dan siap untuk beroperasi, sehingga diperlukan perawatan dan perbaikan yang terencana terhadap seluruh permesinan dan perlengkapan yang ada di kapal dengan mematuhi semua aturan dan kebijakan-kebijakan yang diterapkan oleh pihak perusahaan.

Permasalahan yang sering terjadi di atas kapal adalah kerusakan pada *Electric Heater* pada *Calorifier* yang merupakan salah satu permesinan bantu yang berperan sebagai pemanas air akomodasi di atas kapal. *Calorifier* mengalami gangguan ketidak normalan dalam *Control Electric Heater*.

Seharusnya dalam setiap hari penggunaan harus sering dicek (pada pagi hari dan sore hari) agar *Electric Heater* tidak mengalami cacat dengan cepat sebelum umur *Electric Heater* yang ditentukan dan menyebabkan *Control Electric Heater* bermasalah pada elemennya.

Berdasarkan pengamatan selama menjalankan praktek laut di kapal MV. MDM Bromo, kesulitan dalam pengoperasian *Calorifier* dan perawatan *Electric Heater* diduga terjadi karena sistem perawatan yang kurang maksimal mengakibatkan terputusnya elemen panas atau rusak. Kualitas dari *spare part* diduga juga dapat mempengaruhi kinerja dari mesin tersebut, yang pertama adalah dari segi bentuk dan ukuran yang tidak *standar*. Jika dilihat sepintas, *spare part* palsu memang sangat mirip dengan yang aslinya. Namun, perbedaan akan mulai terlihat saat *spare part* ini akan dipasang pada mesin pemanas, biasanya ada bagian yang kurang pas sehingga perlu dilakukan sedikit modifikasi. Misalnya proses pemotongan,

penghalusan, dan sebagainya. Kinerja *spare part* palsu tidak akan sebaik yang asli sehingga seringkali beberapa fungsi pemanas justru menjadi terganggu yang dapat merusak *spare part* asli yang seharusnya masih dapat digunakan.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Kerusakan Electric Heater Pada Calorifier Di MV. MDM Bromo**”

1.2 Rumusan Masalah

Dalam proses kerja mesin *Calorifier*, seluruh *crew* kapal mengharapkan agar mesin *Calorifier* dapat beroperasi dengan baik. Akan tetapi kemungkinan hambatan atau kesulitan dapat muncul pada saat kapanpun dan dimanapun. Rumusan masalah yang akan dibahas sebagai pokok permasalahan pada skripsi ini adalah :

- 1.2.1 Faktor apakah yang menyebabkan kerusakan *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo?
- 1.2.2 Dampak apakah yang terjadi karena kerusakan *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo?
- 1.2.3 Upaya apa yang dilakukan agar *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo berkerja normal?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1.3.1 Untuk mengetahui faktor penyebab kerusakan *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo.

1.3.2 Untuk mengetahui dampak yang terjadi karena kerusakan *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo.

1.3.3 Untuk mengetahui upaya yang dilakukan agar *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo bekerja normal.

1.4 Manfaat Penelitian

untuk selanjutnya penelitian ini dimaksudkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1.4.1 Manfaat Teoritis

1.4.1.1 Sebagai tambahan pengetahuan di kampus Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang mengenai sistem kerja perusahaan beserta permasalahan yang dihadapinya.

1.4.1.2 Sebagai tambahan informasi dan pengetahuan bagi para pembaca, mengenai sistem pemanas air pada *Calorifier* di atas kapal.

1.4.1.3 Sebagai tambahan informasi dan pengetahuan guna dijadikan bahan acuan untuk penelitian berikutnya dan dapat menghasilkan penelitian yang lebih baik dan akurat.

1.4.2 Manfaat Praktis

1.4.2.1 Diharapkan dengan adanya penelitian ini permesinan *Calorifier* di MV. MDM Bromo menjadi lebih baik dan dapat dijalankan dengan normal karena hal tersebut sangat berpengaruh terhadap kebutuhan *crew* di kapal.

1.4.2.2 Sebagai referensi untuk melakukan perbaikan dan perawatan rutin permesinan *Calorifier* di atas kapal.

1.5 Sistematika Penulisan

Sesuai dengan ketentuan serta pedoman yang ada, penulisan agar lebih sistematis dan mudah untuk dimengerti maksud dalam penulisan skripsi ini maka penulis membagi dalam beberapa bab yang mempunyai korelasi atau hubungan yang ada :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Latar belakang adalah uraian paragraf yang menjelaskan tentang alasan mengapa suatu karya tulis dibuat, misal latar belakang skripsi memuat tentang mengapa topik skripsi tersebut harus dibuat.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian dan definisi operasional. Tinjauan pustaka yang berisi teori-teori atau pemikiran-pemikiran serta konsep-konsep yang melandasi judul penelitian serta menjawab dan menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan data-data serta fakta-fakta yang pernah penulis alami selama melaksanakan praktek laut yang berkaitan dengan permasalahan yang penulis ambil.

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian berisi tentang metode yang digunakan, tempat dan waktu penelitian, jenis dan sumber data dalam

penelitian, metode pengumpulan data, teknik analisis data. Metode pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan rumusan kalimat yang menunjukkan adanya hasil yang diperoleh setelah penelitian selesai, sesuatu yang akan dicapai atau dituju dalam sebuah penelitian.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN MASALAH

Bab ini mengandung tentang gambaran umum perusahaan atau obyek yang diteliti. Obyek penelitian merupakan sesuatu yang menjadi perhatian dalam suatu penelitian, obyek penelitian ini menjadi sasaran dalam penelitian untuk mendapatkan jawaban ataupun solusi dari permasalahan yang terjadi dan analisis hasil penelitian berisi pembahasan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh.

BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran. kesimpulan merupakan hasil pemikiran umum yang diuraikan menjadi contoh-contoh kongkrit atau disebut juga dengan metode deduktif. Pemaparan kesimpulan dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat, bukan merupakan pengulangan dari bagian pembahasan hasil pada bab IV. Saran merupakan sumbangan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Pengertian Analisis

Menurut Dwi Prastowo dan Rifka Julianty (2002:52), analisis diartikan sebagai sebuah langkah penjabaran permasalahan dari setiap bagian dan penelaahan bagian tersebut untuk mendapatkan pemahaman yang tepat serta arti keseluruhan dari masalah tersebut. Sedangkan kerja adalah kemampuan, sesuatu yang dicapai, prestasi yang diperlihatkan. Dapat disimpulkan bahwa pengertian analisis kerja adalah penyelidikan terhadap suatu sistem untuk mengetahui kemampuan kerja sistem tersebut melalui beberapa pengujian.

Kerusakan yang terdapat di *Calorifier* terjadi pada *Control Electric Heater* yang berfungsi untuk mengatur panasnya air. Kerusakan pengaturan temperatur *Controller Box*, disebabkan karena saat pengoperasian tidak sesuai dengan manual book *Calorifier* yang menyebabkan suhu pada *Electric Heater* tidak stabil yang mengakibatkan terputusnya atau rusaknya komponen elemen panas pada *Electric heater*.

2.1.2 *Electric Heater*

Electric heater (pemanas air) adalah alat yang digunakan untuk memanaskan air yang menggunakan energi sebagai sumber pemanas. Pada awalnya untuk mendapatkan air panas biasanya dengan

memasak air atau memanfaatkan air panas langsung dari alam. Pada tahun 1868 seorang pelukis asal London, Inggris, Benjamin Waddy Maughan menemukan pemanas air domestik instan pertama. Cara kerja alat ini sederhana, air dingin ditempatkan dibagian atas wadah berupa tabung yang juga diisi jaringan kawat-kawat tipis sebagai penghantar panas, dimana bagian bawahnya diletakkan sebuah alat pemanas berbahan bakar gas. Lalu air panas mengalir ke bak mandi tanpa ada perantara. Maughan menamai penemuannya ini “Gesyer”, bahkan hingga kini di Inggris pemanas air masih sering disebut gesyer.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa *Electric Heater* (pemanas air) adalah alat yang digunakan untuk memanaskan air yang menggunakan energi sebagai sumber pemanas. pada awalnya untuk mendapatkan air panas biasanya dengan memasak air atau memanfaatkan air panas langsung. Cara kerja alat ini sederhana air dingin ditempatkan dibagian atas wadah berupa tabung yang juga diisi jaringan kawat-kawat tipis sebagai pengantar panas, dimana bagian bawahnya diletakkan sebuah alat pemanas. Pemanas air ini sudah semakin berkembang, dan sudah banyak sekali sistem yang di pakai dan bahan baku yang semakin baik hal ini demi kepuasan *Crew* kapal yang mengharapkan pemanas air terbaik untuk mereka.

2.1.3 Fungsi *Electric Heater*.

Sebagai Pemanas air yang digunakan untuk keperluan akomodasi di kapal yang fungsinya saat musim dingin, yang siap digunakan untuk berbagai macam kebutuhan di atas kapal seperti kebutuhan mesin utama, kebutuhan sehari-hari (masak dan mandi).

2.1.4 Manfaat *Electric Heater*

Mencegah tubuh crew kapal agar tidak kedinginan atau *Hipotermia* yang terjadi pada saat kapal berlayar di daerah dingin (cuaca dingin) serta dapat dimanfaatkan juga untuk untuk permesinan di kapal yang membutuhkan media air panas agar permesinan bantu di kapal dapat berjalan dengan normal. Air panas juga dapat digunakan untuk pemanas ruangan atau kabin yang ada di kapal pada saat berlayar di cuaca dingin.

2.1.5 *Calorifier*

Calorifier (water heating) adalah proses termodinamika yang menggunakan sumber energi listrik, dan uap untuk memanaskan air di atas suhu awal air panas, air dipanaskan dalam tangki Calorifier. Beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum menggunakan pemanas air ini adalah tersedianya alat pengaman listrik seperti ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker). Selain itu, agar pemakaian listrik tidak terlalu boros, thermostat pemanas air dapat diatur agar tidak terlalu panas, jadi pemanas air tidak bekerja terus-

menerus. Untuk menghindari resiko tersengat listrik, anda dapat memasang antikontak pada pemanas air ini.

2.1.6 Komponen utama pada *Calorifier*

2.1.6.1 *Heater*

Menurut Smith, D. W. (1984: 171) Heater adalah suatu objek yang memancarkan atau menyebabkan suatu bagian badan yang lain menerima temperatur yang lebih tinggi dengan mengalirkan cairan panas ke cairan yang lebih dingin melalui dinding peredam panas yang mengambil beberapa derajat dari suhu cairan panas tersebut.

2.1.6.2 *Copper Coil*

Sebuah lilitan yang menghantarkan dan mengubah energy listrik menjadi panas untuk dijadikan alat penghantar panas.

2.1.6.3 Penghantar

Penghantar ialah suatu benda yang berbentuk logam ataupun non logam yang bersifat konduktor atau dapat mengalirkan arus listrik dari satu titik ke titik yang lain. Penghantar dapat berupa kabel ataupun kawat penghantar.

2.1.6.4 Sensor pengatur panas

Merupakan alat untuk mengetahui jika terjadi panas yang berlebih pada permesinan *Calorifier*.

2.1.6.5 *Thermostat*

Adalah suatu alat atau benda yang berfungsi untuk memutuskan dan menyambungkan arus listrik pada saat merespon perubahan suhu disekitarnya, maka jika diartikan tehermostat merupakan sebuah perangkat yang berfungsi untuk menjaga agar panas tetap sama atau stabil.



Gambar 2.1 *Thermostat* pada *Calorifier*

2.1.6.6 *Safety Valve*

Menggunakan per (spring loaded) menjadikan tekanan berlebihan pada system, proses piping dan mencegah kerusakan pada peralatan, valve ini akan membuka jika tekanan melebihi batas yang sudah ditentukan.

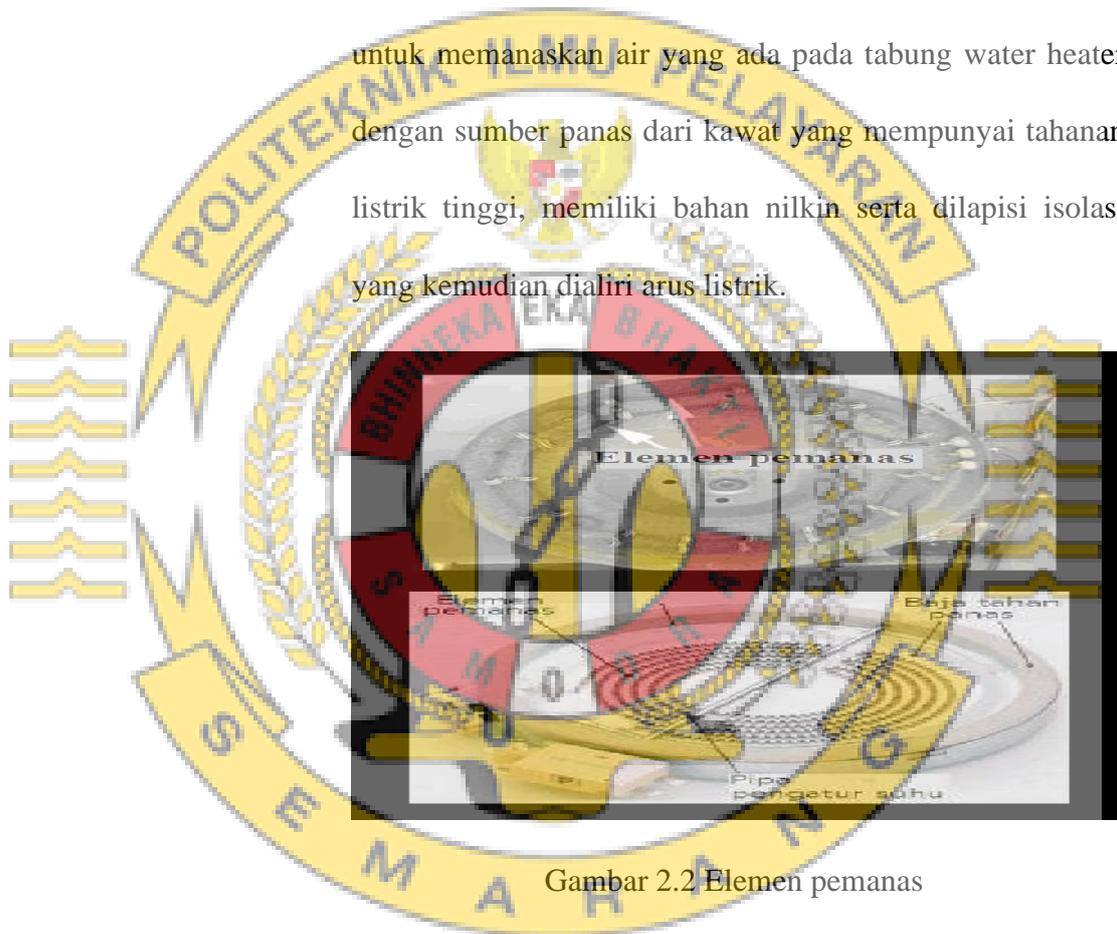
2.1.6.7 *Electric Heater*

Electric Heater adalah suatu komponen yang dapat memanaskan air dengan cepat, sumber panas elemen itu

didapat dari kawat yang mempunyai tahanan listrik tinggi (*Resistance Wire*), itulah mengapa kawat tidak meleleh atau terbakar pada waktu berlangsungnya pemanasan.

2.1.6.8 Elemen pemanas

Elemen pemanas pada *Water Heater* fungsinya untuk memanaskan air yang ada pada tabung water heater dengan sumber panas dari kawat yang mempunyai tahanan listrik tinggi, memiliki bahan nilkin serta dilapisi isolasi yang kemudian dialiri arus listrik.



Gambar 2.2 Elemen pemanas

2.1.6.9 *Mixing Valve*

Untuk mencampur air panas dengan air dingin dari output *central water heater* sehingga suhu air panas aman dan nyaman untuk digunakan.

2.1.6.10 *Control Panel*

Merupakan alat yang berperan dalam mengatur dan mengawasi atau memonitor penggunaan hardware oleh beberapa software aplikasi dan penggunaannya, dimana dari semua kategori fungsi yang terdapat didalam kontrol panel tersebut terdapat juga bagian-bagian yang mengatur sistem secara kusus.



Gambar 2.3 Control Panel Calorifier

2.1.6.11 Heat Exchanger

Alat penukar panas yang dapat digunakan untuk memanfaatkan atau mengambil panas dari suatu fluida untuk dipindahkan ke fluida lain.

2.1.6.12 Tombol tekan (*Push Button*)

Tombol tekan atau *push button* merupakan jenis kontak listrik yang sangat banyak digunakan pada rangkaian kontrol. Prinsip kerja *push button* hampir sama dengan prinsip kerja kontak-kontak pada kontaktor, yang membedakan yaitu sumber yang digunakan untuk

mengaktuasi kontak-kontaknya. Pada *push button*, kontak-kontaknya akan berganti posisi apabila diberikan sumber aktuasi secara mekanis pada tombolnya dan akan kembali pada kondisi awal apabila dihilangkan energi mekanis tersebut.

2.1.7 Sistem *Calorifier*

Sistem *Calorifier* pada dasarnya terdiri atas dua macam, yaitu :

2.1.7.1 Sistem pemanasan berkesinambungan

Sistem ini menggunakan aliran listrik dan otomatisasi dalam kesinambungan Panas air didalam tangki *Calorifier*. Sistem ini umumnya dilengkapi fasilitas pengendali panas yang bernama *Termostat*.

2.1.7.2 Sistem pemanasan air

Sistem ini umumnya sederhana dan mudah dioperasikan. Digunakan untuk kapasitas kecil Biasanya beroperasi ketika kapal berlayar dalam cuaca yang dingin atau pada yang daerah dingin. Dengan cara air dingi diubah menjadi air panas dengan system pemanasan yang terjadi pada *Calorifier*, yang kemudian dialirkan di akomodasi kapal.

2.1.8 Prinsip Kerja *Calorifier*

Berdasarkan manual book di kapal MV. MDM. Bromo langkah kerja dari *Calorifier* adalah Ketika alat pemanas

dihubungkan ke sumber listrik dan dihidupkan, maka arus listrik akan mengalir melalui elemen pemanas. Elemen pemanas ini mengubah energi listrik yang melaluinya menjadi energi panas. Panas yang dihasilkan elemen ini memanaskan air dingin yang berada di dalam tangki. Air yang suhunya lebih panas akan bergerak keatas sedangkan yang dingin akan tetap berada dibawah karena pemanasan air dingin yang terjadi pada *Calorifier*, terjadi pada bagian bawah tangki pemanas air. Jika panas air yang berlebihan, *Thermostat* akan berkerja yaitu menonaktifkan fungsi pemanas air agar tidak terjadi overheat dan terbakarnya elemen pada *Calorifier*.

2.1.9 Kapal

Secara umum kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang dan barang yang digunakan di laut ataupun sungai (Wikipedia, 2020). Kapal biasanya memiliki ukuran yang besar untuk membawa perahu kecil seperti sekoci dan memiliki jenis yang beragam sesuai barang yang diangkut. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2018 tentang Pelayaran, “kapal” merupakan kendaraan air yang memiliki bentuk dan jenis tertentu yang dapat bergerak dengan bantuan tenaga air, tenaga mekanik, ditarik atau ditunda (Undang-Undang 17 Republik Indonesia, 2008). Kapal merupakan kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak dapat berpindah-pindah dengan kekuatan sendiri.

Kesimpulan yang dapat diambil dari beberapa definisi tersebut yaitu kapal adalah kendaraan air yang memiliki bentuk serta jenis tertentu yang tidak dapat bergerak dengan kekuatan sendiri. Kapal dipergunakan sebagai transportasi laut tentunya harus memenuhi persyaratan kelaiklautan, sehingga keselamatan serta keamanan awak kapal selama berlayar terjamin. Kelaiklautan merupakan kondisi dimana kapal dalam keadaan baik serta memenuhi persyaratan.

2.1.9.1 Jenis-jenis kapal

Secara garis besar, kapal merupakan kendaraan besar yang mengangkut penumpang dan barang melalui jalur laut dan sungai. Meskipun kapal sama-sama berkendaraan di air, namun kapal memiliki perbedaan dengan perahu. kapal adalah kendaraan besar pengangkut penumpang dan barang di sungai, laut, dan lain sebagainya. Sedangkan perahu, ukurannya lebih kecil dari kapal sehingga fungsinya memiliki beberapa perbedaan. Berikut jenis kapal laut di dunia beserta masing-masing fungsinya.

2.1.9.2 Kapal Penumpang

Jenis kapal laut pertama adalah Kapal Penumpang atau *Passenger Ship*. Kapal penumpang memiliki fungsi untuk mengangkut penumpang dalam jumlah yang cukup banyak.

2.1.9.3 Kapal Pesiar

Kapal Pesiar merupakan jenis kapal penumpang yang digunakan untuk tujuan pelayaran pesiar. Tujuan penumpang menaiki kapal pesiar guna menikmati waktu yang ingin dihabiskan di atas kapal pesiar tersebut. Kapal pesiar memiliki ragam fasilitas penginapan dan perlengkapan layaknya hotel berbintang. Rute perjalanan kapal pesiar selalu kembali ke pelabuhan asal keberangkatannya. Jadi, kapal pesiar selalu memulai dan mengakhiri perjalannya di tempat yang sama.

2.1.9.4 Kapal Feri

Kapal Feri merupakan kapal yang digunakan untuk transportasi penyebrangan laut maupun sungai yang mengangkut penumpang beserta serta kendaraannya. Biasanya, kendaraan yang diangkut beragam. Mulai mobil pribadi, bus, truk, hingga semi trailer., kapal feri hanya digunakan sebagai penyebrangan laut dan sungai.

2.1.9.5 Kapal barang

Kapal barang merupakan kapal besar yang memiliki fungsi untuk mendistribusikan pengangkutan barang dalam jumlah besar dan secara massal. Jenis kapal raksasa pengangkut barang ini sering dijumpai di pelabuhan.

2.1.9.6 Kapal Peti Kemas

Kapal container atau kapal peti kemas merupakan jenis kapa khusus yang digunakan untuk mengangkut container yang berukuran standar. Jenis kapal ini memiliki palka untuk menyimpan peti kemas ukuran standar. Biasanya peti kemas diangkat ke atas kapal lewat pelabuhan terminal peti kemas dengan menggunakan derek khusus.

2.1.9.7 Kapal Tanker

Kapal Tanker memiliki fungsi untuk mengangkut cairan minyak. Ada dua jenis tanker pengangkut minyak, yaitu kapal tanker pengangkut minyak jadi dan kapal tanker pembawa minyak mentah. Jenis kapal pengangkut minyak mentah biasanya memiliki ukuran yang lebih kecil. Jenis kapal ini dibuat dengan konstruksi yang kokoh dan tidak boleh ada minyak yang diangkutnya tumpah ke laut.

2.1.9.8 Kapal Curah

Kapal pengangkut barang curah merupakan jenis kapal barang yang memiliki fungsi untuk mengangkut barang-barang curah seperti batu bara, semen, biji-bijian, bijih logam, dan lain sebagainya. Jenis kapal laut ini memiliki palka atau rongga-rongga kargo yang terpisah.

Kapal MV. MDM Bromo adalah kapal *Bulk Carrier* yang membawa muatan kargo curah (seperti batubara, bijih besi, biji-bijian, mineral, dan lain-lain). Berbeda dengan kapal *general cargo*

yang dapat memuat beberapa jenis cargo berbeda, Bulk Carrier biasanya mengangkut satu jenis (homogen) kargo. *Bulk Carrier* termasuk tipe *single decker* dan tidak dapat mengangkut kontainer. *Cargo hold* (bagian untuk menempatkan kargo) dilengkapi *Hatches* (penutup) untuk melindungi kargo. *Hatches* didesain dengan bukaan yang luas agar tidak menghalangi perpindahan cargo. *Cargo hold* dirancang "*self trimming*" agar bongkar muat menjadi mudah dan cepat.

2.1.10 Pelayanan Kapal

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pelayanan didefinisikan sebagai usaha melayani kebutuhan orang lain atau usaha untuk menyiapkan (mengurus) apa yang diperlukan seseorang (Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, 2020c). Undang-Undang No. 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik menetapkan bahwa yang dimaksud dengan pelayanan publik adalah "kegiatan atau rangkaian kegiatan dalam rangka pemenuhan kebutuhan pelayanan sesuai dengan peraturan perundang-undangan bagi setiap warga negara dan penduduk atas barang, jasa, dan atau pelayanan administratif yang disediakan oleh penyelenggara pelayanan publik" (Publik & Indonesia, 2009).

Pelayanan kapal merupakan salah satu pelayanan publik yang diberikan oleh pelabuhan guna mempermudah mobilitas transportasi laut mulai dari kapal masuk hingga keluar pelabuhan. Berdasarkan

PM 72 Tahun 2017 tentang Jenis, Struktur, Golongan, dan Mekanisme Penetapan Tarif Jasa Kepelabuhanan dijelaskan bahwa pelayanan kapal meliputi (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2017)

2.1.11 Persyaratan Keselamatan dan Alat Keamanan

Menurut Bangun Wilson (2012:377) Keselamatan Kerja adalah perlindungan atas keamanan kerja yang dialami pekerja baik fisik maupun mental dalam lingkungan pekerjaan. Menurut Mondy dan Noe, dalam (Pangabean Mutiara, 2012:112), Manajemen Keselamatan kerja meliputi perlindungan karyawan dari kecelakaan di tempat kerja sedangkan, kesehatan merujuk kepada kebebasan karyawan dari penyakit secara fisik maupun mental. Menurut Dwi Prasetyo, dalam bukunya yang berjudul sistem perawatan dan perbaikan permesinan kapal (2018:131) pemeriksaan keselamatan (*safety survey*) mengacu pada SOLAS 1974 and Consilidation 2002, maka kapal harus dilakukan pemeriksaan keselamatan (*safety survey*) dan ini pun sebagian besar dilimpahkan pada *class*.

Berikut adalah beberapa Persyaratan Keselamatan oleh desain dan kontruksi *Calorifier* kapal. Suhu permukaan luar dari casing *Calorifier* tidak melebihi 100°C disuhu normal Untuk memenuhi kondisi ini, dinding *Calorifier* harus dilindungi dengan lapisan isolasi yang mudah dalam pendinginan untuk mencegah

kemungkinan terjadinya bahaya (ledakan) atau kebakaran, yang disebabkan oleh konsleting listrik pada *Calorifier*.

Calorifier membutuhkan alat keamanan untuk mencegah terjadinya bahaya. Yang terdapat pada *Thermostat*. Kontrol suhu pemanas, dengan sensor ditempatkan di dalam tangki pemanas air harus tersedia jika akan mematikan *Calorifier* pada saat ruang pemanas dititik suhu maksimal.

2.2 Definisi Operasional

Definisi operasional penelitian menurut Sugiyono (2015, h.38) adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari obyek atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

2.2.1 *Thermostat*

Suatu perangkat yang dapat memutus dan menyambung arus listrik pada saat mendeteksi perubahan suhu dilingkungan sekitarnya sesuai dengan pengaturan suhu yang ditentukan.

2.2.2 *Safety Valve*

Menggunakan per (spring loaded) menjadi kan tekanan berlebihan pada sistem proses piping dan mencegah kerusakan pada peralatan, valve ini akan membuka jika tekanan melebihi batas yang sudah ditentukan.

2.2.3 *Electromagnetic Pump*

Alat untuk memindahkan cairan dari *Heater* ketempat lain dengan memberikan gaya tekan terhadap zat yang akan di pindahan.

2.2.4 *Over Load Relay* (OLR)

OLR (*Over Load Relay*) adalah salah satu komponen listrik yang termasuk dalam golongan pengaman. Berbeda dari fungsi sekering, OLR ini lebih dikhususkan untuk pengaman suatu piranti saja. OLR bekerja menunggu pemuatan atau pembengkokkan dari bahan dwi logam.

2.2.5 *Hot Water Circulating Pump*

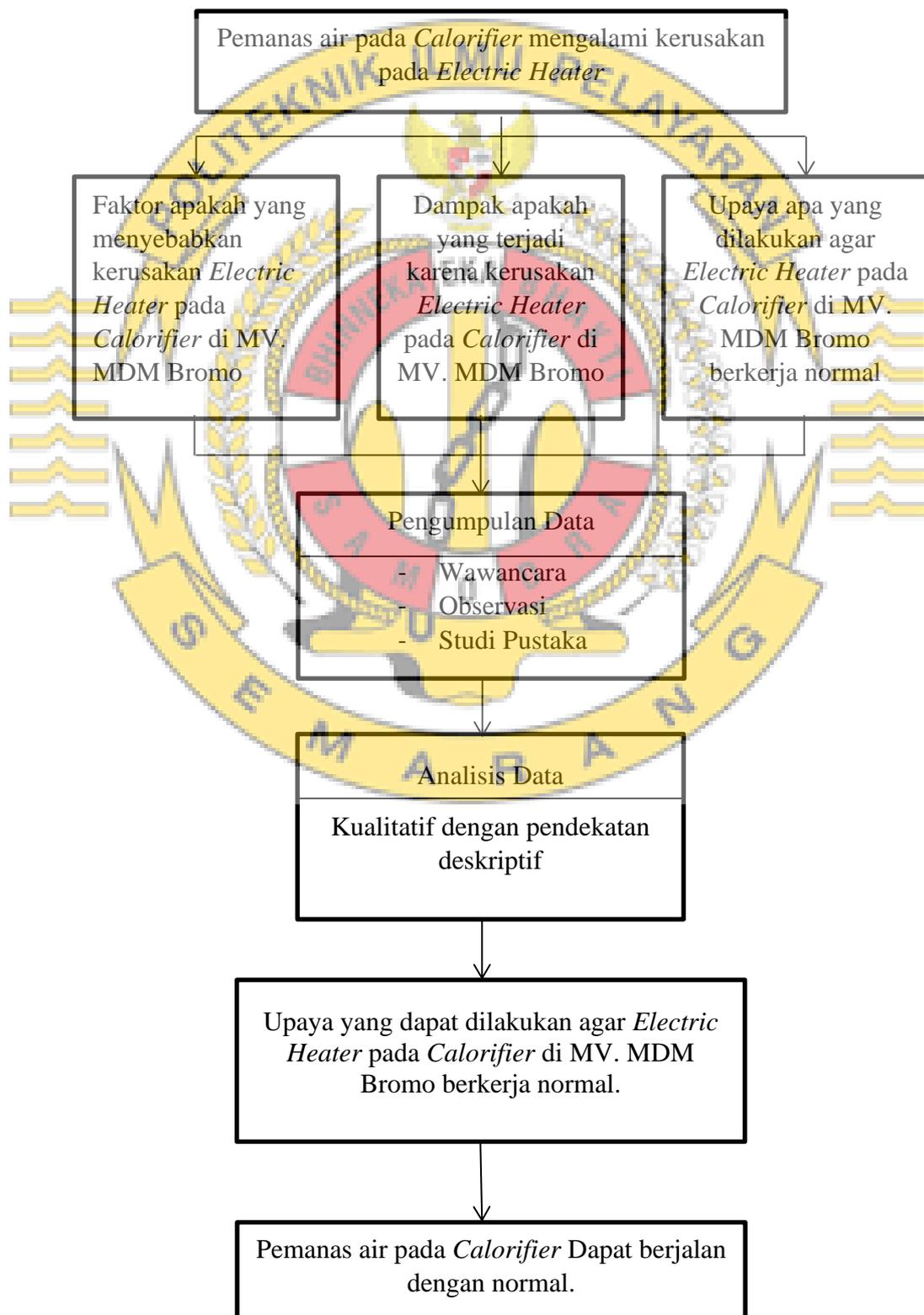
Merupakan pompa bertipe vertikal sentrifugal aliran *axial mixed* yang memiliki fungsi utama yang memompa air laut menuju tube-tube *condensor* yang digunakan untuk mengondensasikan uap keluaran *low pressure*.

2.2.6 Pompa

Pompa adalah suatu peralatan mekanik yang digerakkan oleh tenaga mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat lain, dimana cairan tersebut hanya mengalir apabila terdapat perbedaan tekanan. Pompa juga dapat diartikan sebagai alat untuk memindahkan energi dari pemutar atau penggerak cairan ke bejana yang bertekanan lebih tinggi. Selain dapat memindahkan cairan, pompa juga berfungsi untuk meningkatkan kecepatan, tekanan dan ketinggian cairan.

2.3. Kerangka Pikir

Untuk mempermudah penulis dalam memecahkan masalah, maka penulis membuat kerangka pikir sebagai berikut :



Gambar 2.4 Kerangka Pikir



BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian di kapal yang sudah dilakukan oleh peneliti serta dari hasil pembahasan mengenai Analisis kerusakan *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV MDM Bromo, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

5.1.1 Faktor yang menyebabkan kerusakan *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo adalah kurangnya pengawasan oleh masinis terhadap permesinan *Calorifier* yang mengakibatkan adanya karat yang ditemukan pada *Drain Valve* tabung , dinding dalam tabung, dan *Electric Heater*.

5.1.2 Dampak yang terjadi karena kerusakan *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo adalah tidak terpenuhinya kebutuhan air panas ke akomodasi kapal.

5.1.3 Upaya apa yang dilakukan agar *Electric Heater* pada *Calorifier* di MV. MDM Bromo bekerja normal adalah dengan melaksanakan perawatan pada *Calorifier* sesuai PMS (*Plan Maintenance System*) serta melaksanakan pembersihan dan pengecekan secara berkala pada tiap-tiap komponen *Calorifier*.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas maka penelitian memberikan saran sebagai berikut:

5.2.1 Hendaknya Masinis 4 yang bertanggung jawab atas permesinan *Calorifier*, sebelum melakukan perawatan dan perbaikan pada komponen *Electric Heater* mempelajari dan memahami *Manual Book* agar tidak terjadi kesalahan permesinan.

5.2.2 Sebaiknya Masinis 4 selalu teliti dan hati-hati dalam melaksanakan dinas jaga kamar mesin dengan mencatat pada *Log Book* jaga sesuai dengan apa yang terjadi pada setiap permesinan dan melakukan pengecekan tiap-tiap komponen pada *Calorifier* agar dapat terkontrol dengan baik.

5.2.3 Seharusnya dalam melaksanakan upaya, perhatikan waktu berkala perawatan permesinan untuk merencanakan pembersihan pada *Calorifier* sesuai PMS terutama setelah kapal akan memasuki wilayah perairan dingin maka *Calorifier* tersebut lebih diperhatikan sebab akan berjalan secara terus menerus sehingga kemungkinan besar menyebabkan banyak masalah yang terjadi pada tiap-tiap komponen pada *Calorifier*. Serta lebih memperhatikan semua *safety device* dengan lebih seksama pada tiap-tiap bagian agar sistem pendinginan dapat berjalan dengan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Agustanto, 2014. *Electrical Heating Element (elemen pemanas listrik)*. <http://penjualheater.blogspot.co.id/p/tentang-heater.html>. Diakses pada tanggal 21 Juli 2016.

Agustanto. 2011. *Bagian-bagian elemen pemanas listrik*, (online), (<https://penjualheater.blogspot.com/2012/12/bagian-bagian-pemanas.html> diakses 10 Juni 2018).

Bernard Wood D. (1982). *Termodinamika Terapan* : Erlangga, Jakarta.

Bangun, Wilson. 2012. *"Manajemen Sumber Daya Manusia"*. Jakarta: Erlangga.

Dwi Prasetyo. (2018:131) *sistem perawatan dan perbaikan permesinan kapal*.

Frans F, Jacky, 2016. *Pembuatan alat pemanas air tenaga surya sederhana untuk mengetahui laju konveksi*. *Journal penelitian*, (online). Universitas Pasir Pengaraian, Rokan Hulu. (<http://e-journal.uup.ac.id>).

Moleong Lexy J. 2004, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: Remaja Rosdakarya.

Ngadi, M., X. Jun, J. Smith, dan G. S. V. Raghavan. 2004. *Inactivation of Escherichia coli O157:H7 in poultry chiller water using combined ultraviolet light, pulsed electric field and ozone treatments*. *Int. J. Poult. Sci.* 3(11):733– 7.

Sugiyono (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Setiawan, P. E. (2016). *Pengaruh Kewajiban Moral, Kualitas Pelayanan, Sanksi Perpajakan Pada Kepatuhan Wajib Pajak Di KPP Badung Utara*. *E-Journal Akuntansi Universitas Udayana Vol.17.2*, 913937.

<https://dutaserviceac.com/fungsi-elemen-panas-pada-water-heater/>

<https://teknikelektronika.com/pengertian-termostat-thermostat-prinsip-kerja-termostat/>

<https://www.mediawiki.org/wiki/Topic:U996117h306rtp7s>

LAMPIRAN 1

Wawancara dengan masinis

Nama : Henry William

Jabatan : Masinis Empat

Penulis : “Bas mohon izin bertanya mengenai apa yang menjadi penyebab pemanas air tidak bekerja normal?”.

Masinis Empat : “Penyebab pemanas air tidak bekerja secara normal adalah kurangnya perawatan terhadap pemanas air terutama pada komponen Electric Heater det”.

Penulis : “Ijin bertanya bas, apa dampak yang ditimbulkan akibat pemanas air tidak dapat memanaskan air?”.

Masinis Empat : “Dampak yang ditimbulkan akibat pemanas air tidak dapat memanaskan air adalah kita tidak dapat mandi dengan air panas, kemudian ketika kita berlayar di daerah dingin kita dapat kedinginan atau dapat mengalami hipotermia det”

Penulis : “ijin bertanya bas tentang upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi kerusakan pada pemanas air bas?”.

Masinis Empat : “Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan pada pemanas air adalah kita dapat mengecek kondisi dari pemanas air pada *Calorifier* terutama pada komponen Electric Heater untuk mencegah karat, dan melakukan pembersihan tangki mengganti komponen yang rusak sesuai dengan standar dari pemanas air pada *Calorifier*, terutama pada komponen *Electric Heater det*”

LAMPIRAN 2

Wawancara dengan *Chief Engineer*

Nama : Herry Dwi Ismayanto

Jabatan : *Chief Engineer*

Penulis : “Chief mohon izin bertanya mengenai apa yang menjadi penyebab *Electric Heater* mengalami kerusakan?”.

Chief Engineer : “ penyebabnya mengenai *Coil Electric Heater* mengalami kerusakan adalah terjadinya karat pada *Coil Electric Heater* det”.

Penulis : “Tjin bertanya *Chief*, apa dampak yang ditimbulkan jika pemanas air tidak dapat memanaskan air?”.

Chief Engineer : “Dampak yang ditimbulkan akibat dari pemanas air yang tidak dapat memanaskan air adalah dapat merugikan kita pada saat kita berada di daerah dingin kita dapat mengalami kedinginan det”.

Penulis : “ijin bertanya *Chief* tentang upaya yang harus dilakukan agar pemanas air pada *Calorifier* dapat berjalan normal?”.

Chief Engineer : “Upaya yang dilakukan untuk mengatasi agar pemanas air pada *Calorifier* berjalan normal adalah kita dapat meminta Spare Part atau komponen-komponen yang setandar agar mesin pemanas air berjalan normal dan awet atau tahan lama det.

LAMPIRAN 1

SHIP'S PARTICULARS

M.V "MDM BROMO"	
NATIONALITY	INDONESIA
PORT & NUMBER OF REGISTRY	TANJUNG PERAK
CALL SIGN	YBVA2
IMO NUMBER	9384904
MMSI NUMBER	525125005
GROSS REGISTER TONNAGE	31261
NET REGISTER TONNAGE	18374
L.O.A.	189.99 m 623.33 ft
BREDTH MOULDED	32.26 m 105.84 ft
DEPTH MOULDED	17.20 m 56.43 ft
Height of mast top from keel	47.56 m 156.04 ft
MAIN DIMENSIONS (Int'l Tonnage certificate)	L – 183.05 M; B – 32.26 m; MD – 17.20 m
MAIN ENGINE	6S50MCC MK VII, 9480 kW, 127 rpm, serial No.YB-109
TYPE & CLASS (NKK, Class No.073244)	NS* (Bulk carrier – Type A) (PrmeShip-Direct Assesment & Fatigue Assesment) (ESP) (IWS) (Strengthened for heavy cargo loading where hold Nos 2, 4 may be empty) / Double hull construction applied to all cargo holds)
PREVIOUS NAME	MV.LARK
KEEL LAID	23.12.2004
DATE OF BUILD & SHIPYARD	10.07.2007 , Yangzhou, Dayang Shipyard, P.R of China; No.DY1258
SHIPOWNERS	PT. MERATUS BULK SHIPPING. JL. ALOON – ALOON PRIOK NO.27 SURABAYA 60177 TLP.031-3292288 , 3294488 ; FAX: 031-3299047 , 3299123.

SHIP'S OPERATOR		PT. MERATUS ADVANCE MARITIM South Quarter, Tower A, 7th Floor, unit G Jl. RA. Kartini Kav .8 Cilandak Barat. Jakarta Selatan Tlp +62-21-7814568 Fax : +62-21-7814572 Email: info@mdm.co.id				
P & I CLUB		The West of England Ship Owners Mutual Insurance Association (Luxembourg) Certificate of Entry No. 339529				
LIGHT SHIP		10,085.82 mt				
L.B.P.		182.00 m				
FRESH WATER ALLOWANCE		282 mm				
DRAFT, m		DEADWEIGHT, mt	DISPLACEMENT, mt	FREEBOARD, mm	TPC, mt	
Tropical FW	13.0 32	55058.73	65146.0	4189	56.7	
Summer FW	12.7 72	53621.03	63708.3	4449	56.6	
Tropical	12.7 5	55089.23	65176.5	4471	56.6	
Summer	12.4 9	53620.93	63708.2	4731	56.4	
Winter	12.2 3	52157.53	62244.8	4991	56.2	
CAPACITY OF CARGO HOLDS						
	Grain, m ³	Grain, ft ³	Bale, m ³	Bale, ft ³	Size of hatch, mm	Allowable load, mt/m ²
C/HOLD No. 1	11388.58	40218 4	11228 .33	39652 5	18860 X 18260	24.0
C/HOLD No. 2	14292.54	50473 6	13933 .19	49204 6	21320 X 18260	20.0
C/HOLD No. 3	13490.05	47639 7	13174 .39	46524 9	21320 X 18260	24.0
C/HOLD No. 4	14210.12	50182 6	13857 .90	48938 7	21320 X 18260	20.0
C/HOLD No. 5	12369.56	43682 6	12138 .49	42866 7	21320 X 18260	24.0
TOTAL:	65750.84	23219 69	64332 .30	22718 74		
Cranes: 4 pcs – SWL 35 mt (with grab – 28 mt)			Grabs: 4 pcs (El.hydraulic) – Cap. 8.0 – 13.5 m ³			
CAPACITY OF TANKS		Suez canal GRT:		MDM BROMO		
FUEL OIL	2092.86 m ³	32339.95		INM-NO.1 SAT C : 452503877		
DIESEL OIL	151.76 m ³	Suez canal NRT:		INM-NO.2 SAT C : 452503875		
LUB.OIL	132.09 m ³	28721.04		INM-F: FAX - 765113132		
		SCIN: 34214		INM-F: TEL - 765113130 /		
		Panama canal GRT:		765113131		
		31261		SAT PHONE No. : + 1 505 318 1418		

BILGE WATER	144.54 m ³	Panama canal NRT: 25936	E-mail: mdm.bromo@stationsatcommail.com
BALLAST WATER	15370.69 m ³	Total volume: 104101 m ³	
FRESH WATER	370.06 m ³	PSIN: 3008218	



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Setyo Yadi Prabowo
2. Tempat, Tanggal Lahir : Semarang, 25 juli 1995
3. NIT : 531611206098 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : B
7. Alamat : Dusun Gedong RT 01 RW 01 Kel. Gedong
Kec. Banyubiru Kab. Semarang Prov. Jawa
Tengah
8. Nama Orang tua :
Ayah : Rudi Wahyu Wibowo
Ibu : Riyanti
9. Alamat : Dusun Gedong RT 01 RW 01 Kel. Gedong
Kec. Banyubiru Kab. Semarang Prov. Jawa
Tengah
10. Riwayat Pendidikan :
SD : SDN 03 Gedong, tahun 2003 - 2008
SMP : SMPN 02 Banyubiru, tahun 2008 - 2011
SMA : SMKN 02 Salatiga, tahun 2011 - 2014
Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2016 - 2020
11. Praktek Laut :
Perusahaan Pelayaran : PT. MDM (Meratus Advance Maritim)
Nama Kapal : MV. MDM Bromo
Masa Layar : 10 Agustus 2018 – 18 Agustus 2019

