



**OPTIMALISASI KERJA MAIN COOLING SEA WATER
PUMP YANG MENURUN PADA PROSES PENDINGINAN
PISTON MESIN INDUK DI MT. SEPINGGAN**

SKRIPSI

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

Oleh

FAISAL MURDIAWAN
NIT. 531611206113 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

**OPTIMALISASI KERJA MAIN COOLING SEA WATER PUMP YANG
MENURUN PADA PROSES PENDINGINAN PISTON MESIN INDUK DI
MT. SEPINGGAN**

DISUSUN OLEH:

FAISAL MURDIAWAN
NIT. 531611206113 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan didepan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, 12 Maret 2021

Dosen Pembimbing I
Matri

TONY SANTIKO, S.ST., M.Si., M.Mar.E
Penata (III/c)
NIP. 19760107 200912 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan

Capt. DWI ANTORO, MM, M.Mar
Penata (III/c)
NIP. 19740614 199808 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Optimalisasi kerja *main cooling sea water pump* yang menurun pada proses pendinginan *piston* mesin induk di MT. Sepinggan" karya,

Nama : FAISAL MURDIAWAN
NIT : 531611206113 T
Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari...~~Selasa~~, tanggal...~~16~~...~~Maret~~ 2021
Semarang, 2021



Panitia Ujian

Penguji I	Penguji II	Penguji III
		
F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T Pembina (IV/A) NIP. 19641126 199903 1 002	TONY SANTIKO, S.ST., M.Si., M.Mar.E Penata (III/c) NIP. 19760107 200912 1 001	Dr. RIVANTO, S.E., M.Pd Penata Tk. I (III) NIP. 19600123 198603 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 : FAISAL MURDIAWAN
NIT : 531611206113 T
Jurusan : TEKNIKA

Skripsi dengan judul "**Optimalisasi Kerja Main Cooling Sea Water Pump Yang Menurun Pada Proses Pendinginan Piston Mesin Induk Di MT. Sepingga**".

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, 12 MARET 2021

Yang membuat pernyataan,


FAISAL MURDIAWAN
NIT. 531611206113 T

HALAMAN MOTTO

1. “Optimisme adalah kepercayaan yang mengarah pada pencapaian. Tidak ada yang bisa dilakukan tanpa harapan dan keyakinan.”

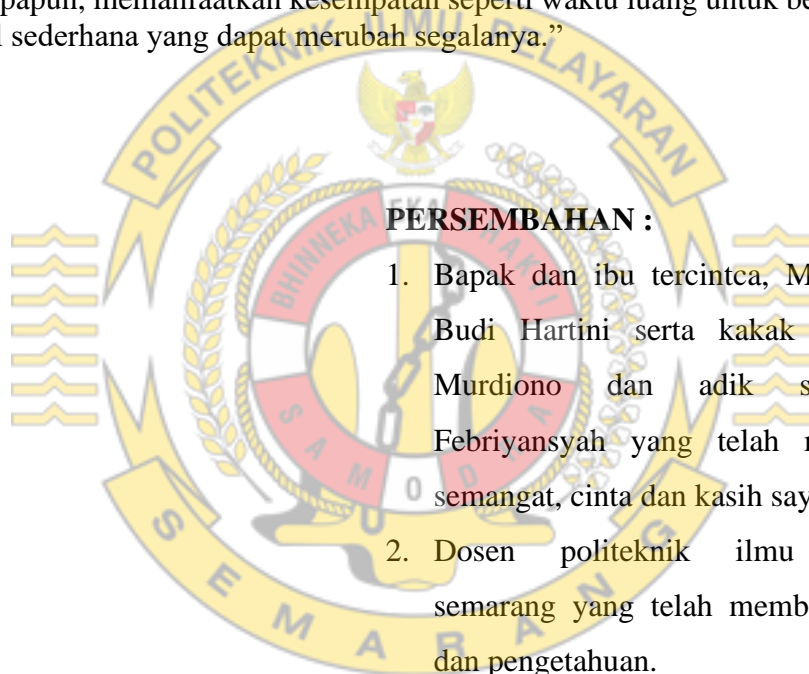
(Hellen Keller)

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

(B.J. Habibie)

3. “Setiap orang mempunyai kesempatan yang sama untuk menjadi apapun dan siapapun, memanfaatkan kesempatan seperti waktu luang untuk belajar adalah hal sederhana yang dapat merubah segalanya.”

(Penulis)



PERSEMBAHAN :

1. Bapak dan ibu tercinta, Mursono dan Budi Hartini serta kakak saya Dino Murdiono dan adik saya Gara Febriyansyah yang telah memberikan semangat, cinta dan kasih sayangnya.
2. Dosen politeknik ilmu pelayaran semarang yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan.
3. Perusahaan PT. Pertamina yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk belajar secara langsung diatas kapal.

PRAKATA

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena atas Rahmat serta Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul **“Optimalisasi Kerja Main Cooling Sea Water Pump Yang Menurun Pada Proses Pendinginan Piston Mesin Induk Di MT. Sepingga”**.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D.IV tahun ajaran 2020-2021 Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, juga merupakan salah satu kewajiban bagi taruna yang akan lulus dengan memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr. Pel).

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

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc sebagai Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Prodi Teknika.
3. Bapak Tony Santiko, S.ST., M.Si., M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi.
4. Bapak Capt. Dwi Aantoro, MM, M.Mar. selaku dosen pembimbing penulisan skripsi.
5. Para dosen pengajar yang telah memberikan pengetahuan kepada penulis selama pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Ibu dan bapak tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa.
7. Rekan-rekan taruna angk. LIII yang telah berjuang bersama.

8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan baik berupa material maupun spiritual sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

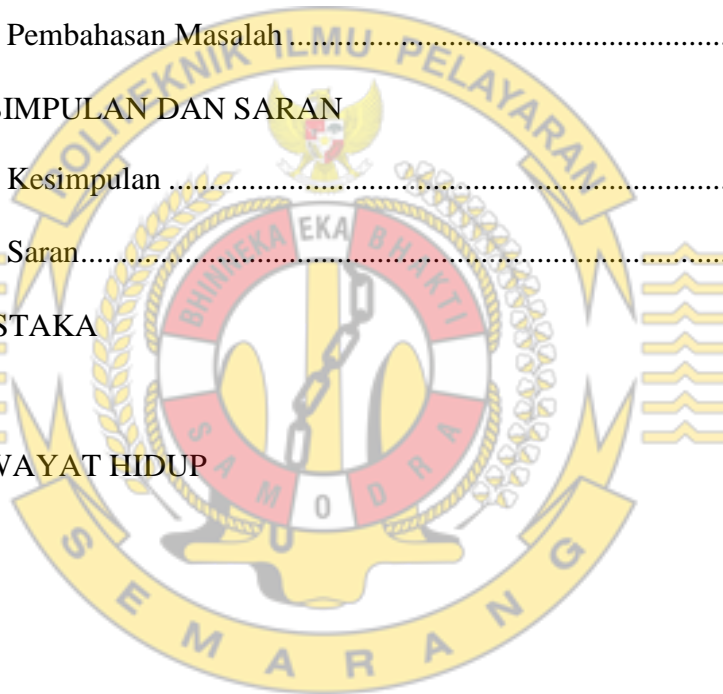
Tiada yang dapat penulis berikan kepada beliau dan semua pihak yang telah membantu, semoga Allah melimpahkan Rahmat-Nya kepada mereka semua. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah wawasan bagi penulis dan dapat bermanfaat bagi pembaca.



DAFTAR ISI

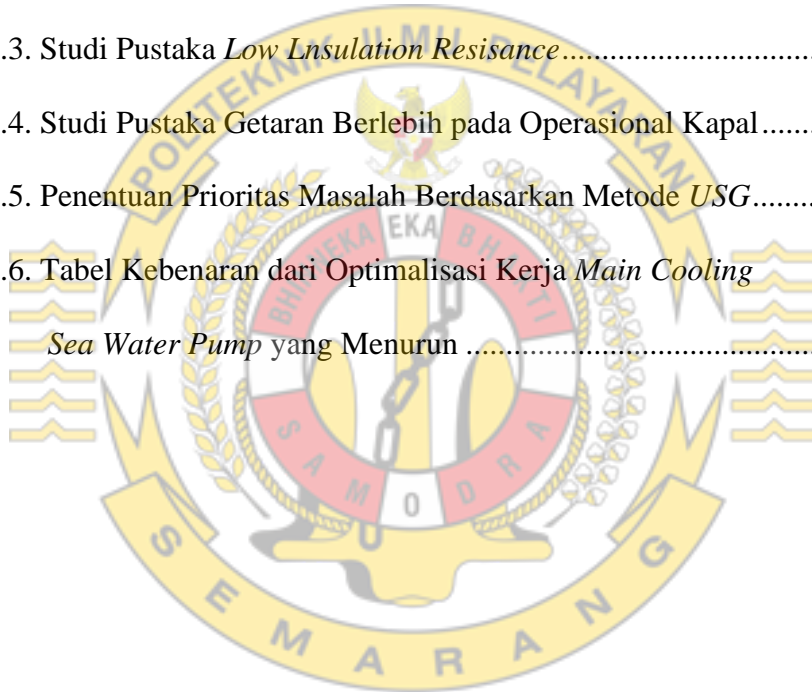
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN HALAMAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	8
2.2. Kerangka Pikir Penelitian	21
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Metodologi Penelitian	22

3.2. Waktu Dan Tempat Penelitian	23
3.3. Data yang Diperlukan	24
3.4. Metode pengumpulan Data	26
3.5. Teknik Analisis Data.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Gambaran Umum	35
4.2. Analisis Hasil Penelitian	39
4.3. Pembahasan Masalah	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	62
5.2. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Simbol-simbol Hubungan <i>FTA</i>	31
Tabel 3.2. Simbol-simbol Kejadian Dalam <i>FTA</i>	32
Tabel 3.3. Penentuan Prioritas Masalah Metode <i>USG</i>	34
Tabel 3.4. Tabel Kekurangan dan Kelebihan Metode <i>USG</i>	34
Tabel 4.1. Studi Pustaka Kondisi Pipa Air Laut yang Kotor dan Berkarat.....	41
Tabel 4.2. Studi Pustaka Pompa Melebihi Batas Jam Kerja	42
Tabel 4.3. Studi Pustaka <i>Low Insulation Resistance</i>	44
Tabel 4.4. Studi Pustaka Getaran Berlebih pada Operasional Kapal.....	45
Tabel 4.5. Penentuan Prioritas Masalah Berdasarkan Metode <i>USG</i>	52
Tabel 4.6. Tabel Kebenaran dari Optimalisasi Kerja <i>Main Cooling</i> <i>Sea Water Pump</i> yang Menurun	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lintasan Aliran Cairan Pompa Sentrifugal	10
Gambar 2.2. Komponen-Komponen Utama Pompa Sentrifugal	10
Gambar 2.3. <i>Impeller</i>	13
Gambar 2.4. Sistem Pendinginan Terbuka.....	20
Gambar 2.5. Sistem Pendinginan Tertutup	21
Gambar 2.6. Kerangka Pikir Penelitian.....	21
Gambar 4.1. <i>Main Cooling Sea Water Pump</i>	36
Gambar 4.2. <i>Piping</i> Diagram Pendinginan Air Laut.....	37
Gambar 4.3. Indikator Temperatur <i>Piston Cooling</i>	38
Gambar 4.4. Pipa air Laut yang Kotor dan Berkarat.....	40
Gambar 4.5. Pengetesan <i>Insulation Resistance</i> pada <i>Elektro Motor</i>	44
Gambar 4.6. <i>Sea chest Strainer</i> yang Kotor.....	47
Gambar 4.7. <i>Mechanical Seal</i> Pompa Yang Rusak	48
Gambar 4.8. Pohon Kesalahan dari Optimalisasi Kerja <i>Main Cooling</i> <i>Sea Water Pump</i> yang Menurun pada Proses Pendinginan <i>Piston</i> Mesin Induk	54
Gambar 4.9. <i>Fault Tree</i> Optimalisasi Menurunnya Kinerja <i>Main Cooling Sea</i> <i>Water Pump</i>	59

INTISARI

Faisal murdiawan, 531611206113 T, 2021, “*Optimalisasi Kerja Main Cooling Sea Water Pump Yang Menurun Pada Proses Pendinginan Piston Mesin Induk Di MT. Sepingga*”, Skripsi. Program Studi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Tony Santiko, S.ST., M.Si., M.Mar.E., Pembimbing II: Capt. Dwi Aantoro, MM, M.Mar.

Main cooling sea water pump adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan air laut dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada air laut yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. Pompa air laut merupakan permesinan bantu di atas kapal yang berperan dalam proses pendinginan dari kerja mesin diesel penggerak utama. Kapal MT. Sepingga saat melakukan pelayaran (*voyage*) dari Surabaya menuju Cilacap pada tanggal 9 Agustus 2019 mengalami kerusakan pada *main cooling sea water pump* yang diawali dari naiknya temperatur *piston cooling* yang tidak normal akibatnya *piston* mesin induk mengalami *overheat*. Penelitian ini menggunakan rumusan masalah yaitu apa faktor penyebab, apa akibat dari faktor penyebab, dan bagaimana penanganan akibat dari faktor penyebab, dengan metode atau pendekatan kualitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam menganalisis permasalahan yaitu menggunakan teknik observasi (pengamatan), wawancara, dokumentasi dan studi pustaka.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab kerja *main cooling sea water pump* yang di MT. Sepingga, untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan dari penyebab kerja *main cooling sea water pump* yang menurun di MT. Sepingga dan untuk mengetahui cara mencegah kerja *main cooling sea water pump* yang menurun di MT. Sepingga. Berdasarkan penelitian ada beberapa faktor yang menyebabkan kerja *main cooling sea water pump* yang menurun pada proses pendinginan *piston* mesin induk di MT. Sepingga yaitu kondisi pipa air laut yang kotor dan berkarat, pompa melebihi batas jam kerja, *low insulation resistance*, getaran berlebih pada operasional kapal.

Akibat yang ditimbulkan berupa kerja *main cooling sea water pump* menurun dan berakibat pada naiknya temperatur *piston cooling*. Penanganan yang dilakukan adalah penggantian pipa air laut dan membersihkan *sea chest*, melakukan pengecekan baut pengikat secara berkala, melakukan *megger test*.

Kata kunci: Optimalisasi, *Main cooling sea water pump*, *piston*, mesin induk, MT. Sepingga

Faisal Murdiawan, 531611206113 T, 2021, "*Optimization Of Main Cooling Sea Water Pump Down Work On Main Engine Piston Cooling Process In MT. Sepinggan*", Thesis. Engineering Study Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic , Supervisor I: Tony Santiko, S.ST., M.Si., M.Mar.E., Supervisor II: Capt. Dwi Aantoro, MM, M.Mar..

Main cooling sea water pump is a device or machine that used to move sea water from one place to another through a media pipeline by adding energy to the sea water that is moved and takes place continuously. Main cooling sea water pump is auxiliary machinery on board that play a role in the cooling process of the work of the main driving diesel engine. Vessel MT. Sepinggan when sailing from Surabaya to Cilacap on August 09th 2019 have damaged in sea water pump which was initiated by rising piston cooling temperatures that is not normal as a result the main engine piston overheated. This research with the problem are what is the causative factor, what is the impact of the causative factor, and how to overcome the causative factor by method or qualitative approach. Data collection techniques is used to analyze the problems using observation techniques, interviews, documentation and literature studies.

The purpose of this research is to find out cause of the decline in the performance of Main cooling sea water pump in MT. Sepinggan, to find out impact from the decline in performance of the sea water pump in MT. Sepinggan and to find out how to prevent the decline in performance of the sea water pump in MT. Sepinggan. Based on the research there are several factors that cause the decline in the performance of main cooling sea water pump on main engine piston cooling process in MT. Sepinggan is the condition of dirty and rusted seawater pipes, pumps over working hour limits, low insulation resistance, excess vibrations in ship operations.

The impact is a decrease in the performance of the main cooling sea water pump and an increase in the temperature of the cooling piston. Efforts are being made to replace seawater pipes and clean the sea chest, check the fastening bolts periodically, and conduct megger tests.

Key words: Optimization, Main cooling sea water pump, piston, main engine, MT. Sepinggan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada dasarnya kapal terdiri dari mesin penggerak utama dan permesinan bantu, dimana permesinan bantu berperan sebagai pendukung dari kinerja mesin induk. Untuk mengoperasikan mesin induk dibutuhkan mesin bantu yang siap dan dalam kondisi normal. Diantaranya adalah *Main Cooling Sea Water Pump* yang sangat berpengaruh terhadap kinerja mesin induk di kapal. Dalam upaya perawatan dan pemeliharaan *Main Cooling Sea Water Pump* dibutuhkan tenaga-tenaga terampil yang dapat mengoperasikan, merawat serta menjaga agar *Main Cooling Sea Water Pump* tersebut dapat beroperasi dengan baik dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama.

Main Cooling Sea Water Pump adalah jenis pompa sentrifugal yang merupakan salah satu pesawat bantu pendukung kinerja mesin *diesel* penggerak utama dalam proses pendinginan air tawar di dalam *fresh water piston cooler*. Dalam *system* pendingin ini diperlukan suatu alat yang digunakan untuk memberikan *energy* tekan dan *energy kinetic* air laut bertambah yang selanjutnya disirkulasikan ke dalam *fresh water piston cooler* untuk mendinginkan media pendingin air tawar pada *piston* mesin *diesel* penggerak utama.

Kapal MT. Sepinggan saat melakukan pelayaran (*voyage*) dari Surabaya menuju Cilacap pada tanggal 9 Agustus 2019 mengalami kerusakan

pada *Main Cooling Sea Water Pump* yang diawali dari naiknya temperatur *piston cooling* yang normalnya 76°C-78°C naik menjadi 80°C. Kejadian ini membuat mesin *diesel* penggerak utama mengalami panas yang berlebih. Masinis I yang sedang berada di kamar mesin memerintahkan Masinis III untuk melihat keadaan *Main Cooling Sea Water Pump* tersebut. Permasalahan yang terjadi pada *Main Cooling Sea Water Pump* adalah turunnya tekanan pompa yang normalnya 3 Kg/cm² menjadi 1,5 Kg/cm² sehingga temperatur pompa panas yang mengakibatkan kinerja pompa menjadi turun. Setelah Masinis III melakukan pengecekan dan melaporkannya kepada Masinis I, kemudian Masinis I mengambil tindakan untuk menghidupkan *Main Cooling Sea Water Pump* nomor 2 yang *standby* dan mematikan *Main Cooling Sea Water Pump* nomor 1 yang bermasalah. Masinis I memerintahkan kepada masinis III yang bertanggung jawab kepada permesinan bantu untuk segera melakukan pengecekan kembali serta *overhaul* pada *Main Cooling Sea Water Pump* tersebut.

Dilatar belakangi oleh tekanan *Main Cooling Sea Water Pump* menurun yang normalnya bertekanan 3 Kg/cm² menjadi 1,5 Kg/cm² mengakibatkan naiknya temperatur pada *piston cooling* mesin induk yang memiliki temperatur normal 76°C-78°C naik menjadi 80°C, maka peneliti tertarik melakukan sebuah penelitian dengan judul “Murunnya Kinerja *Main Cooling Sea Water Pump* Pada Proses Pendinginan *Piston* Mesin Induk Di MT. Sepinggan”.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah berisi pokok permasalahan yang berhubungan dengan masalah yang timbul dalam pembahasan dan memerlukan jawaban dengan langkah-langkah pemecahan masalah. Adapun perumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- 1.2.1. Faktor apa yang menyebabkan kerja *Main Cooling Sea Water Pump* menurun pada proses pendinginan *piston* mesin induk di MT. Sepingga?
- 1.2.2. Apa saja dampak yang ditimbulkan dari kerja *Main Cooling Sea Water Pump* menurun pada proses pendinginan *piston* mesin induk di MT. Sepingga?
- 1.2.3. Upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi kerja *Main Cooling Sea Water Pump* yang menurun pada proses pendinginan *piston* mesin induk di MT. Sepingga?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.3.1 Untuk mengetahui faktor yang menyebabkan Kerja *Main Cooling Sea Water Pump* yang menurun pada proses pendinginan *piston* mesin induk di MT. Sepingga.
- 1.3.2. Untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan dari Kerja *Main Cooling Sea Water Pump* yang menurun pada proses pendinginan *piston* mesin induk di MT. Sepingga.

1.3.3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk mengatasi kerja *Main Cooling Sea Water Pump* yang tidak Optimal pada proses pendinginan *piston* mesin induk di MT. Sepinggan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1.4.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan pengetahuan tentang pengoperasian dan perawatan *Main Cooling Sea Water Pump* pada proses pendinginan *piston* mesin induk di atas kapal.

1.4.2. Manfaat praktis

1.4.2.1. Bagi Pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan, pengalaman, dan pengembangan pemikiran, serta wawasan tentang permesinan bantu khususnya *Main Cooling Sea Water Pump* pada proses pendinginan *piston* mesin induk di atas kapal.

1.4.2.2. Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi di perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang tentang pengoperasian dan perawatan *Main Cooling Sea Water Pump* pada proses pendinginan *piston* mesin induk di atas kapal.

1.4.2.3. Bagi Perusahaan

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan untuk menerapkan sistem yang sama dalam mengatasi masalah turunnya kinerja *Main Cooling Sea Water Pump* pada proses pendinginan *piston* mesin induk di MT. Sepingga.

1.4.2.4. Bagi Masinis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai pedoman dan acuan bagi para masinis mengenai pengoperasian dan perawatan yang konsisten terhadap *Main Cooling Sea Water Pump* pada proses pendinginan *piston* mesin induk di atas kapal.

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta memudahkan pemahaman, penelitian ini disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima bab secara kesinambungan yang di dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut:

BAB I. Pendahuluan

Pendahuluan berisi hal-hal yang berkaitan dengan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian. Latar belakang berisi tentang kondisi nyata, kondisi seharusnya yang terjadi serta

alasan pemilihan judul. Perumusan masalah adalah uraian masalah yang diteliti. Tujuan penelitian berisi tujuan yang akan dicapai melalui kegiatan penelitian ini. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian. Serta sistematika penelitian berisi susunan bagian penelitian.

BAB II. Landasan Teori

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka tentang *Main Cooling Sea Water Pump* sebagai pendingin mesin induk kapal, kerangka pikir penelitian, dan definisi operasional yang membahas tentang teori-teori yang mendasari permasalahan mengenai faktor, dampak dan upaya menangani turunnya kinerja *Main Cooling Sea Water Pump* pada proses pendinginan *piston* mesin induk di atas kapal.

BAB III. Metode Penelitian

Bab ini menerangkan tentang jenis metode penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data yang mengemukakan metode-metode yang akan digunakan dalam menganalisa data.

BAB IV. Analisis Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang pembahasan mengenai faktor-faktor yang menyebabkan turunnya kinerja *Main Cooling Sea Water Pump* pada proses pendinginan *piston* mesin induk di atas kapal sehingga diketahui dampak yang ditimbulkan dan mengetahui

upaya untuk mencegah turunnya kinerja *Main Cooling Sea Water Pump* pada proses pendinginan *piston* mesin induk di MT. Sepinggan.

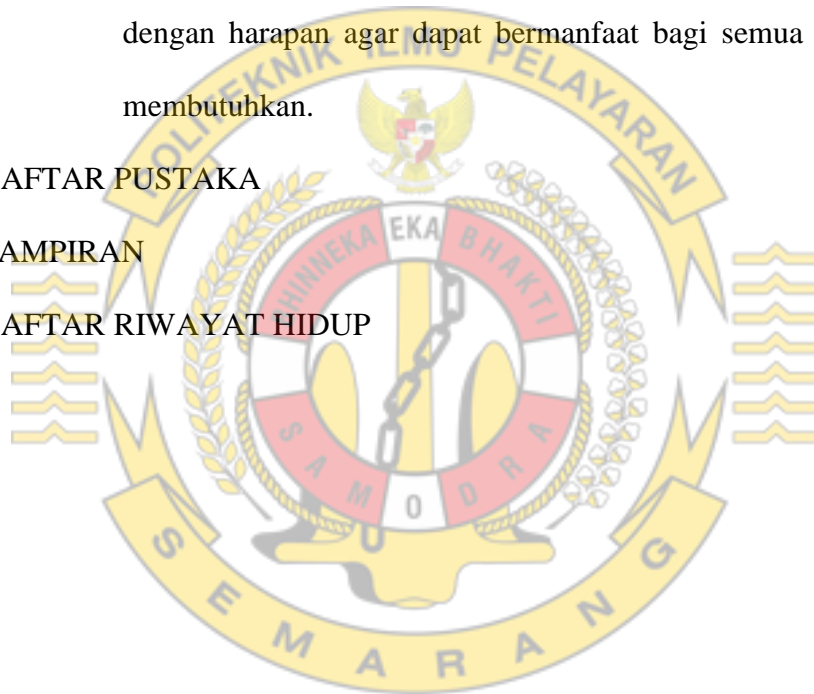
BAB V. Penutup

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan yang membahas uraian dan bahasan pada bab sebelumnya yang merupakan jawaban dari masalah penelitian serta saran yang peneliti ajukan dengan harapan agar dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Optimalisasi

Optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien”. Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan (Ali, 2014)

Optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan jika dipandang dari sudut usaha. Optimalisasi adalah usaha memaksimalkan kegiatan sehingga mewujudkan keuntungan yang diinginkan atau dikehendaki. Dari uraian tersebut diketahui bahwa optimalisasi hanya dapat diwujudkan apabila dalam pewujudannya secara efektif dan efisien. Dalam penyelenggaraan organisasi, senantiasa tujuan diarahkan untuk mencapai hasil secara efektif dan efisien agar optimal.

2.1.2. Pompa

Menurut Poerwanto AMK. B dan Drs. Herry Gianto (1998: 98) dalam bukunya yang berjudul *Macam-Macam Pompa dan Penggunaannya*, pompa didefinisikan sebagai suatu alat yang dapat memindahkan zat cair dari tempat yang satu ke tempat yang lain. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*). Dengan kata lain, pompa berfungsi untuk mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dari tempat yang satu ke tempat yang lain dan mengatasi hambatan yang ada di sepanjang pengaliran.

Menurut McGeorge (2015: 139) pompa membagi sistem menjadi dua bagian, masing-masing bagian yang berbeda yaitu sisi hisap (*suction*) dan pembuangan (*discharge*). Pada sisi hisap (*suction*), penurunan tekanan yang dapat dihasilkan oleh pompa terbatas pada vakum yang hampir sempurna. Di sisi pembuangan (*discharge*) secara teoritis, tidak ada batasan untuk tekanan cairan dapat dialiri.

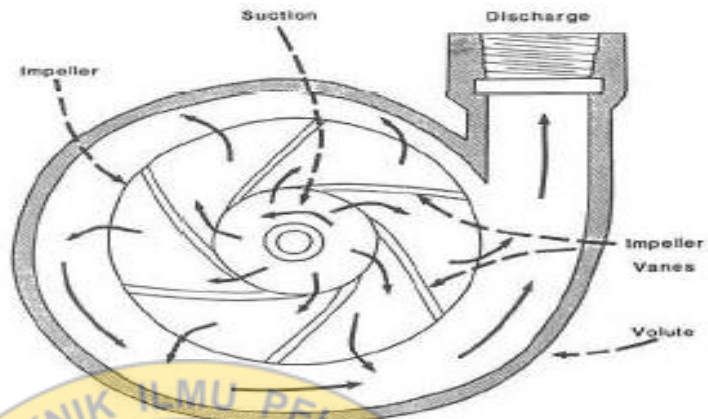
2.1.3. *Main Cooling Sea Water Pump*

Main Cooling Sea Water Pump adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan air laut dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada air laut yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. *Main Cooling Sea Water Pump* beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*). Dengan kata lain, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari sumber tenaga (penggerak) untuk menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan air laut dan mengatasi hambatan pengaliran itu, dapat berupa perbedaan tekanan, perbedaan ketinggian atau hambatan gesek. Pompa dibagi menjadi beberapa macam sesuai dengan kebutuhan dan karakter cairan yang dipindahkan. *Main Cooling Sea Water Pump* termasuk dengan pompa sentrifugal.

2.1.3.1. Pompa Sentrifugal

Menurut Saputra (2010: 67), “Pompa sentrifugal adalah suatu mesin yang digunakan untuk memindahkan *fluida* dengan cara putaran (menaikkan tekanan dengan gaya sentrifugal) dan *fluida* keluar secara radial melalui *impeller*”. Salah satu jenis pompa kerja dinamis adalah pompa sentrifugal yang prinsip kerjanya mengubah energi kinetik (kecepatan) cairan menjadi energi potensial melalui suatu

impeller yang berputar dalam *casing*. Gaya sentrifugal timbul karena adanya gerakan berputar sebuah benda atau partikel yang melalui lintasan lengkung (melingkar).



Gambar 2.1. Lintasan Aliran Cairan Pompa Sentrifugal
Sumber: Dokumen MT. Sepingga

Secara umum bagian utama pompa sentrifugal dapat dilihat seperti gambar berikut :



Gambar 2.2. Komponen-komponen Utama Pompa Sentrifugal
Sumber: Dokumen MT. Sepingga

Keterangan gambar :

A. *Stuffing Box*

Bagian *casing* pompa yang berfungsi sebagai tempat dudukan beberapa *mechanical packing* yang mengelilingi *shaft*.

B. *Packing*

Bagian penahan kerapatan antara shaft pompa yang berputar dengan *casing*. Fungsi dari alat ini adalah mencegah kebocoran pada daerah celah *shaft* pompa.

C. *Shaft* (poros)

Bagian pompa yang mentransmisikan putaran dari sumber gerak. Komponen ini berfungsi juga sebagai dudukan impeler.

D. *Shaft sleeve*

Bagian pompa yang tidak bergerak dan berfungsi untuk melindungi *shaft* keausan terhadap *stuffing box*. komponen ini bisa sebagai *internal bearing*, *leakage joint* dan *distance sleeve*.

E. *Vane*

Bagian celah pada *impeller* yang berfungsi untuk tempat berlalunya cairan yang dipompakan.

F. *Casing*

Bagian paling luar dari pompa yang berfungsi sebagai pelindung elemen yang berputar, tempat kedudukan *shaft* pompa, *inlet* dan *outlet nozel* serta tempat memberikan arah aliran dari *impeller* dan mengkonversikan energi kecepatan cairan menjadi energi dinamis.

G. *Eye of Impeller*

Bagian pompa yang berfungsi sebagai sisi masuknya cairan yang dipompakan.

H. *Bearing*

Untuk menahan posisi rotor relatif terhadap stator sesuai dengan jenis bearing yang digunakan. Bearing yang digunakan pada pompa yaitu berupa journal bearing yang berfungsi untuk menahan gaya berat dan gaya-gaya yang searah dengan gaya berat tersebut, serta thrust bearing yang berfungsi untuk menahan gaya aksial yang timbul pada poros pompa.

I. *Casing Wear Ring*

Ring yang berada di bagian atas dan bawah *impeller* yang berfungsi untuk memperkecil kebocoran cairan yang melewati celah antara *impeller* dengan *casing*.

J. *Impeller*

Bagian yang berputar dari pompa sentrifugal yang berfungsi untuk mentransfer energi dari putaran motor penggerak pompa menuju *fluida* yang dipompa dengan jalan alirannya dari tengah *impeller* ke luar sisi *impeller*.

K. *Discharge Nozzle*

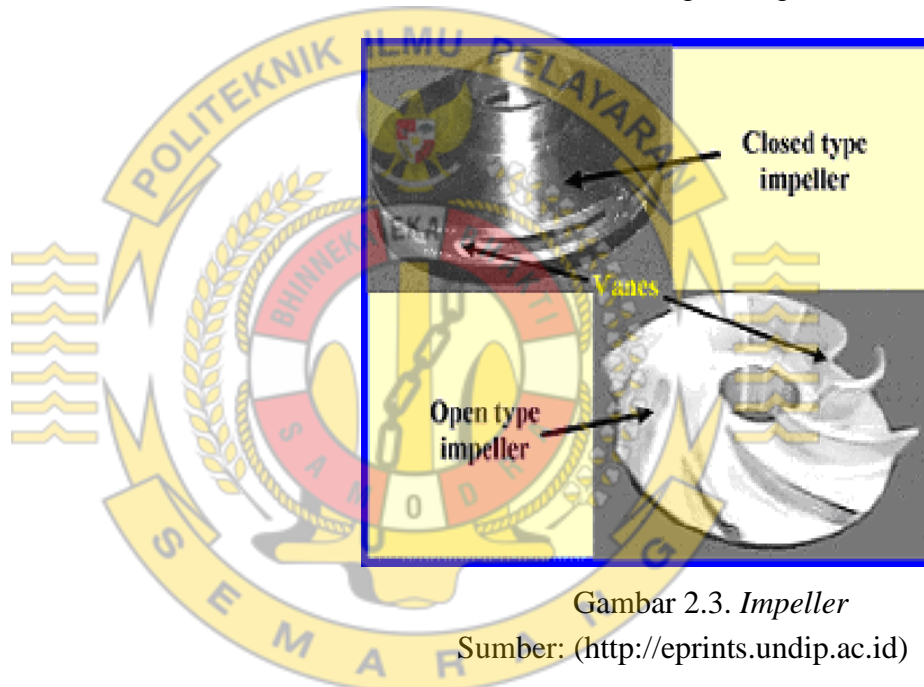
Discharge nozzle merupakan bagian *casing* pompa yang berfungsi sebagai sisi keluarnya cairan dari pompa.

2.1.3.1.1. Klarifikasi Pompa Sentrifugal Menurut Jenis

Impeller

a. *Impeller tertutup*

Sudu-sudu ditutup oleh dua buah dinding yang merupakan satu kesatuan, digunakan untuk pemompaan zat cair yang bersih atau sedikit mengandung kotoran.



Gambar 2.3. *Impeller*

Sumber: (<http://eprints.undip.ac.id>)

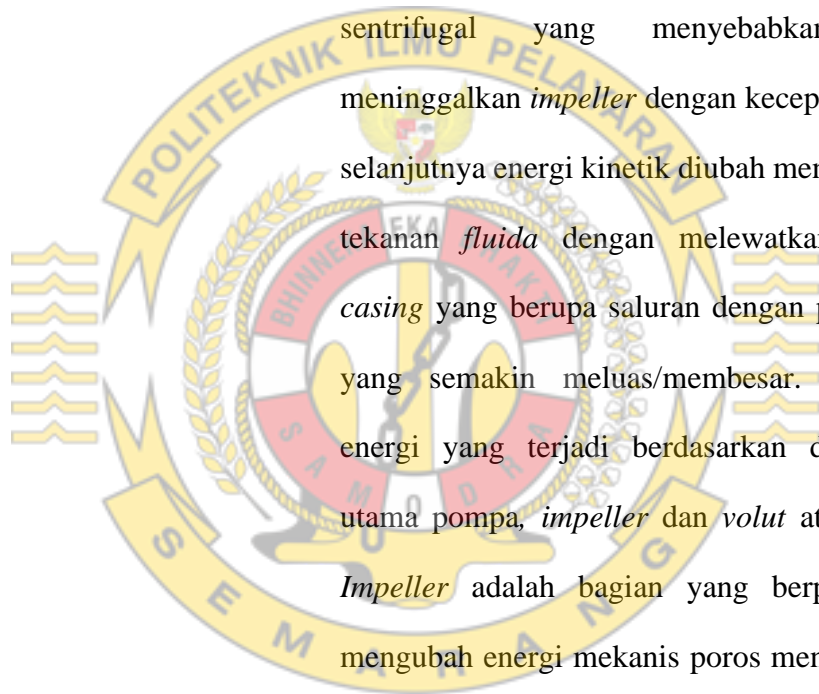
b. *Impeller terbuka*

Impeller jenis ini tidak ada dindingnya di sisi depan maupun di sisi samping belakang. Bagian belakang ada sedikit dinding yang disisakan untuk memperkuat sudu *impeller* tersebut. Jenis *impeller* terbuka ini banyak digunakan untuk

pompa zat cair yang banyak mengandung kotoran dan lumpur yang sangat pekat.

2.1.3.1.2. Prinsip kerja pompa sentrifugal

Pada pompa sentrifugal, motor penggerak akan memutar *impeller* pompa, sehingga zat cair yang ada didalamnya akan ikut berputar karena dorongan sudu. Akibatnya akan timbul gaya sentrifugal yang menyebabkan cairan meninggalkan *impeller* dengan kecepatan tinggi, selanjutnya energi kinetik diubah menjadi energi tekanan *fluida* dengan melewatkannya pada *casing* yang berupa saluran dengan penampang yang semakin meluas/membesar. Perubahan energi yang terjadi berdasarkan dua bagian utama pompa, *impeller* dan *volute* atau difuser. *Impeller* adalah bagian yang berputar yang mengubah energi mekanis poros menjadi energi kinetik. Rumah keong (*volute casing*) adalah bagian stasioner yang mengubah energi kinetik menjadi energi tekanan. Energi yang diciptakan oleh gaya sentrifugal adalah energi kinetik. Jumlah energi yang diberikan kepada cairan adalah proporsional terhadap kecepatan di tepi atau ujung baling-baling *impeller*. Semakin cepat



impeller berputar atau *impeller* semakin besar, maka semakin tinggi kecepatan cairan di ujung baling-baling dan semakin besar energi diberikan kepada cairan. Energi kinetik cairan yang keluar dari *impeller* dimanfaatkan dengan menciptakan suatu resistensi terhadap aliran. Hambatan pertama adalah dibuat oleh *volut* pompa (*casing*) yang menangkap cairan dan memperlambat ke bawah. Dalam nosel keluar, cairan lebih lanjut berkurang kecepatannya yang diubah menjadi tekanan sesuai dengan prinsip Bernoulli.

Sebelum pompa dijalankan, ruangan pompa itu kosong tidak berisi zat cair melainkan berisi udara, karena pompa sentrifugal tidak dapat mengosongkan sendiri udara yang ada di rumah pompa. Udara yang ada di rumah pompa itu harus dikosongkan terlebih dahulu dan ruangan rumah pompa harus diisi dengan cairan agar dapat bekerja.

2.1.3.2. Tenaga Penggerak pompa sentrifugal.

Tenaga penggerak pompa setrifugal ini dapat digunakan bermacam-macam tenaga. Tenaga-tenaga penggerak yang digunakan itu disesuaikan dengan keperluan dan fungsi dari pompa sentrifugal. Berikut adalah beberapa tenaga penggerak pompa sentrifugal, yaitu:

2.1.3.2.1. Tenaga penggerak motor listrik

Motor listrik adalah alat untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik, energi mekanik atau gerak ini dimanfaatkan sebagai alat untuk tenaga penggerak pompa.

2.1.3.2.2. Tenaga penggerak angin

Tenaga penggerak pompa menggunakan angin ini sangat sederhana, yaitu dengan memanfaatkan tenaga angin yang bertekanan tinggi untuk menekan sudu-sudu *impeller* agar dapat berputar.

2.1.3.2.3. Tenaga penggerak mesin diesel

Tenaga penggerak mesin diesel ini sebagai penggerak pompa sistimnya tidak jauh beda dengan motor bensin, hanya saja mesin diesel ini adalah motor bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Mesin ini tidak menggunakan busi seperti mesin bensin atau mesin gas

2.1.3.2.4. Tenaga penggerak turbin uap

Pada dasarnya tenaga penggerak turbin uap di atas kapal kebanyakan digunakan sebagai

mesin penggerak utama atau generator untuk pembangkit listrik yang merubah energi potensial uap menjadi energi kinetis kemudian diubah menjadi energi mekanis. Uap sendiri dibagi dengan menggunakan *control valve* yang akan dipakai untuk memutar turbin yang dikopelkan langsung dengan pompa. Dengan fungsi tersebut memanfaatkan tenaga penggerak turbin sebagai penggerak pompa dimana *shaft* turbin dikopelkan langsung dengan *shaft* pompa yang akan menghemat biaya.

2.1.3.3. Perawatan Pompa sentrifugal

Menurut Assauri (1993: 13), perawatan diartikan sebagai suatu kegiatan pemeliharaan fasilitas pabrik serta mengadakan perbaikan, penyesuaian atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi sesuai dengan yang direncanakan.

Menurut Dhillon (1997: 24), “perawatan adalah semua tindakan yang penting dengan tujuan untuk menghasilkan produk yang baik atau untuk mengembalikan ke dalam keadaan yang memuaskan”.

Dapat disimpulkan bahwa perawatan adalah suatu kegiatan pemeliharaan dan perbaikan dengan tujuan menjaga

suatu barang untuk mengembalikan ke dalam kondisi sesuai dengan yang direncanakan sehingga dapat menghasilkan produk yang baik.

Tujuan dilakukan perawatan adalah untuk memperpanjang kegunaan aset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya), menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi atau jasa untuk mendapatkan laba investasi semaksimal mungkin, dan menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.

Jenis perawatan ada tiga, yaitu perawatan pencegahan yang bertujuan untuk mencegah kegagalan atau berkembangnya kerusakan, atau menemukan kegagalan sedini mungkin. Dapat dilakukan melalui penyetelan secara berkala, rekondisi atau penggantian alat-alat yang bekerja. Perawatan korektif adalah perawatan yang bertujuan untuk memperbaiki kerusakan yang sudah diperkirakan, tetapi bukan untuk mencegah karena ditujukan bukan untuk alat-alat yang kritis atau yang penting bagi keselamatan atau penghematan. Strategi perawatan ini membutuhkan perhitungan/ penilaian biaya dan ketersediaan suku cadang di atas kapal yang teratur, agar dapat menunjang kerja kapal. Perawatan insidental adalah suatu sistem perawatan yang

membiarkan mesin bekerja sampai rusak, setelah itu dilakukanlah perbaikan pada komponen yang mengalami kerusakan dan melakukan pergantian jika dibutuhkan.

2.1.4. Kinerja *Main Cooling Sea Water Pump*

Menurut Yusniar Lubis, Bambang Hermanto & Emron Edison (2019: 26) "kinerja adalah hasil dari suatu proses yang mengacu dan diukur selama periode waktu tertentu berdasarkan ketentuan, standar atau kesepakatan yang telah ditetapkan sebelumnya".

Berdasarkan teori di atas dapat disimpulkan bahwa kinerja *Main Cooling Sea Water Pump* adalah hasil kerja pompa yang diukur selama beberapa waktu dengan mengacu ketentuan dan standar dari *manual book*. Kinerja *Main Cooling Sea Water Pump* dapat dikatakan baik apabila hasil tekanan air laut yang dipompakan dilihat dari *pressure gauge* sesuai dengan standar *manual book Main Cooling Sea Water Pump*.

2.1.5. Mesin Induk

"Mesin Induk (*Main Propulsion Engine*) adalah suatu instalasi mesin yang terdiri dari berbagai unit/sistem pendukung dan berfungsi untuk menghasilkan daya dorong terhadap kapal, sehingga kapal dapat berjalan maju atau mundur", (Handoyo, 2014).

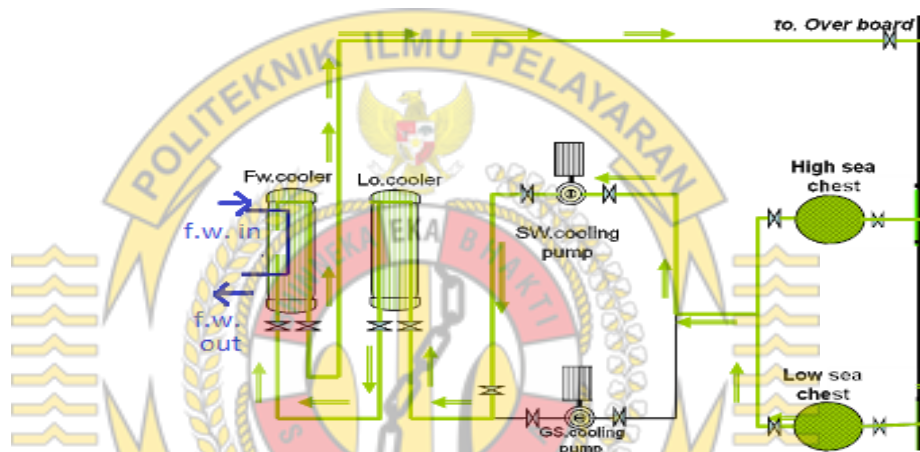
2.1.6. Proses Pendinginan Mesin Induk

Menurut Handoyo Jusak Johan (2016: 14) dalam bukunya yang berjudul *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal*, sistem pendingin mesin diesel ada 2 macam, yaitu:

2.1.6.1. Sistem pendinginan air terbuka

Sistem pendinginan air terbuka adalah sistem pendinginan dimana setelah melakukan fungsi pendinginan,

selanjutnya air tersebut langsung dibuang keluar. Umumnya media pendingin yang dipakai adalah media air laut. Pada sistem pendinginan terbuka ini mempunyai dampak *negative* terhadap material yang bersentuhan langsung dengan air laut. Misalnya akan mudah berkarat, kotor serta penyempitan saluran pipa-pipa pendingin.

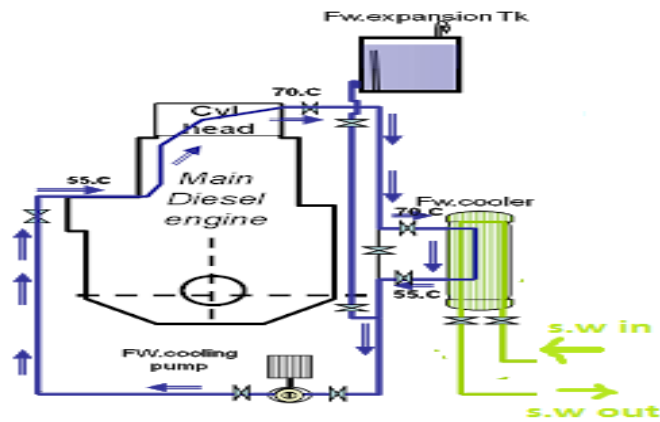


Gambar 2.4 Sistem pendinginan terbuka

Sumber : <http://pendinginmainengineardiansyahab.blogspot.com>

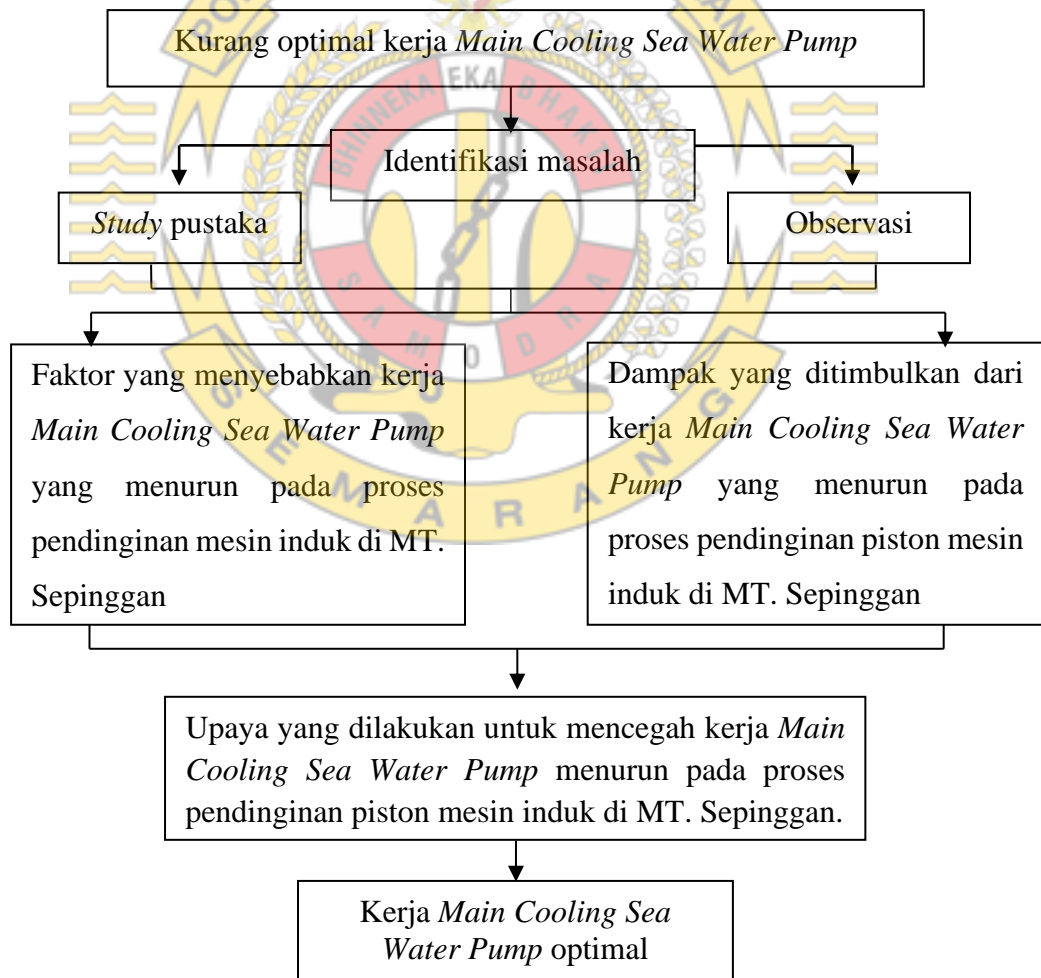
2.1.6.2. Sistem pendinginan air tertutup

Sistem pendinginan air tertutup Adalah sebuah sistem pendinginan dengan media air pendingin air tawar dan dipompakan terus-menerus bersirkulasi untuk mendinginkan mesin. Media pendingin air tawar masuk ke ruang pendingin antara 40° Celcius dan setelah keluar dari mesin dengan temperatur antara 70° - 80° Celcius, kemudian air tawar tersebut didinginkan oleh air laut di *fresh water cooler*.



Gambar 2.5. Sistem pendinginan tertutup
 Sumber <http://pendinginmainengineardiansyahab.blogspot.com>

2.2. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.6. Kerangka Pikir Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya tentang analisis penyebab menurunnya kinerja *main cooling sea water pump* pada proses pendinginan *piston* mesin induk di MT. Sepinggannya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

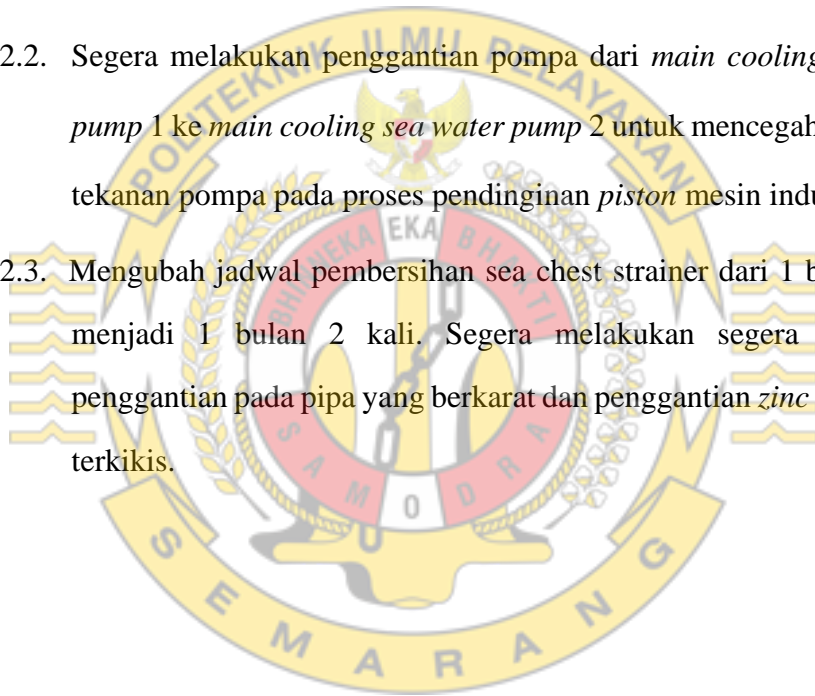
- 5.1.1. Penyebab utama kerja *main cooling sea water pump* yang menurun pada proses pendinginan *piston* mesin induk di MT. Sepinggannya disebabkan oleh pipa air laut yang kotor dan berkarat.
- 5.1.2. Akibat dari penyebab utama kerja *main cooling sea water pump* yang menurun pada proses pendinginan *piston* mesin induk adalah kondisi pipa air laut yang kotor dan berkarat. Berakibat masuknya partikel karat dan kotoran pada pipa ke dalam pompa yang mengakibatkan tekanan *main cooling sea water pump* menurun.
- 5.1.3. Untuk menangani akibat dari penyebab utama kondisi pipa air laut yang kotor dan berkarat adalah dengan melakukan pengecekan dan penggantian pipa-pipa yang sudah berkarat dan melakukan pencegahan dengan mengganti *zinc anode* yang terkikis setiap 3 bulan dan melakukan pembersihan *sea chest strainer*.

5.2. Saran

Mengingat pentingnya kerja dari *main cooling sea water pump* pada proses pendinginan *piston* mesin induk. Berdasarkan hasil observasi,

wawancara, dan studi pustaka yang dilakukan oleh penulis, maka penulis memberikan saran kepada pembaca agar permasalahan yang terjadi pada *main cooling sea water pump* tidak terulang kembali. Adapun saran yang akan penulis berikan yaitu sebagai berikut :

- 5.2.1. Meningkatkan kepedulian *engineer* diatas kapal terhadap kondisi *main cooling sea water pump* dengan selalu melakukan perawatan sesuai *manual book*.
- 5.2.2. Segera melakukan penggantian pompa dari *main cooling sea water pump* 1 ke *main cooling sea water pump* 2 untuk mencegah penurunan tekanan pompa pada proses pendinginan *piston* mesin induk.
- 5.2.3. Mengubah jadwal pembersihan sea chest strainer dari 1 bulan sekali menjadi 1 bulan 2 kali. Segera melakukan segera melakukan penggantian pada pipa yang berkarat dan penggantian *zinc anode* yang terkikis.



DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Assauri, Sofjan. 1993. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Dhillon, B.S. 1997. *Reability Engineering in System Design and Operation*, Van Nostrand Reinhold Company, Inc., Singapore
- Handoyono, Jusak Johan. 2016. *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal*, Buku Maritim Djangkar, Jakarta.
- Ibrahim, akhmadrandy. 2013. *Metodologi Penelitian Analisis Data*. Bandung: Rajawali press
- Kristiansen. 2007. *Analisis Defect Menggunakan Metode FTA (Fault Tree Analysis) Berdasarkan Data Ground Finding Sheet (GFS)* PT. GMF Aeroasia. Jurnal Penelitian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- McGeorge H D. 2015. *Marine Auxiliary Machinery*, Elsevier Science Ltd., Manchester.
- Poerwanto AMK. B dan Drs. Herry gianto, 1998. *Macam-Macam Pompa dan Penggunaanya*, Jakarta.
- Rachman, Ira. Hasan, Husni. Tantri, Francis. Setiawan, Indra. *Kebijakan Penetapan Rute Penerbangan pada Era Asean Open Sky*. Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik.
- Saputra. 2010. *Mekanika Fluida jilid 2*. Bandung.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Alfabeta. Bandung.
- Sukmadinata. 2006. *Metode Penelitian Kualitatif*, Graha Aksara, Bandung.
- Suryana. 2010. *Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Universitas Pendidikan Indonesia. Jakarta.
- TEIKOKU MACHINERY WORKS, LTD. 1982. *Instruction Manual for Centrifugal Pump*. Osaka, Japan

Tim Penyusun PIP Semarang. 2019. *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.

Tim penyusun pusat kamus. 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi III*, Balai pustaka, Jakarta.

Yusniar Lubis, dkk. 2019. *Manajemen dan Riset Sumber Daya Manusia*, Bandung.



LAMPIRAN

SHIP'S PARTICULARS



I. GENERAL :

Ship's Name : MT. Sepinggan – Pertamina 3008
Owners : PT.PERTAMINA (Persero) – Bidang Perkapalan
Call Sign : Y D X T
Port of Registry : J A K A R T A
Registration Mark : 1997 Ba No.918/L
Builder : ONOMICHI DOCKYARD Co.Ltd. Japan
Keel Laid : March 20, 1982
Launched : July 09, 1982
Delivered : December 21, 1982
Kind of Ship : Oil Tanker
Type of Ship : Flush Decker With Forecastle
Type of Bow : Bulbous Bow
Type of Stern : Transom Stern
Type of Rudder : Streamlined Balanced Rudder
Classification : LR + BKI (Dual Class)
IMO No. 8103432

II. PRINCIPAL DIMENTION :

Length Over All (LOA) : 180.00 m
Length Perpendiculars (LBP) : 171.00 m
Length Registered : 172.35 m
Bread Moulded (B.M) : 30.00 m
Depth Moulded (D.M) : 15.00 m
Gross Tonnage (G.T) : 21.747 T
Net. Tonnage (N.T) : 7.541 T
Dead Weight Ton (DWT)-S : 29.441 LT Draft = 8.855 m
T : 30.304 LT Draft = 9.039 m
Effective Cargo Weight- (S) : 27.681 LT
Displacement : 37.516 LT
Main Enggine : 1 Set BRUSHLESS TYPE with self exciting device
M.C.O 11.100 x 124 Rpm
N.C.O 9.990 x 120 Rpm
Aux Enggine : 3 Set BRUSHLESS TYPE with exciting device
Capacity : 850 KVA (680 RW) x 450 V x 1091A
Emergency Generator : Brushless Type with Self exciting device
Capacity : 50 KVA (40) x 64A
Aux Boiler : 1 Set Aaborg AQ-9
Working Steam Pressure : 16 kg/cm²

Cargo Oil Pump : 3 Set KHD 300 – 1000 m³/h x 75 m
Turbin Cargo Pump : 3 Set RE-600 – 290 KW x 6613 / 1550 Rpm
Stripping Pump : 1 Set KPH – 150 – 140 m³/h x 125 m
Tank Cleaning Pumps : 1 Set KPH – 150 – 140 m³/h x 125 m
Ballast Pump : 1 Set – 1000 m³/h
Eductor for Ballast : 1 Set



Form 22
IMMIGRATION ACT
CHAPTER 13A
IMMIGRATION REGULATIONS
CREW LIST

Name of Vessel / Nama Kapal : MT. Sepatigang / P. 3008 - YD07
 Gross Tonnage / GT Kapal : 21.747 T
 Agent in Port / Keagenan : PT. PERTAMINA
 Owner / Pemilik : PT. PERTAMINA
 Date of Arrival / Tanggal Tiba : 14 May 2019
 Date of Departure / Tanggal Berangkat :

Last Port / Pelabuhan sebelumnya : Surabaya
 Next Port / Pelabuhan selanjutnya : Surabaya

No.	Name / Nama Awak	Sex /	Date of Birth /	Nationality /	Travel Document No. /	Doc. of Travel Required /	Diploma of Board /	Speaker Cook /	NO. PRL	Date of Sign On /	Certificate /	Certificate No. /
			Tanggal Lahir /	Kewarganegaraan /	No. Buku Paspor /	Tanggal Berakhir Buku Paspor /	Uchitsan /	Kode / Kode		Tanggal Sign On /	Tipe / Tipe	No. / No.
1	Chef Dessert Preparation	M	01/20/1989	Indonesia	C 657907	14/03/2020	Master	620070503	PK-308/489/878/TPK-2019	21.12.2018	ANT I	6200529620410216
2	Waitress	M	01/20/1989	Indonesia	E 180162	14/03/2020	Chief Cook	620042610	PK-308/489/878/TPK-2019	27.01.2019	ANT B	62004261020216
3	Headwaiter	M	01/25/1986	Indonesia	F 071343	14/03/2020	3rd Engineer	62001291822	PK-308/489/878/TPK-2019	20.04.2019	ANT B	6200129182502016
4	Senior Validation Document	M	11/25/1991	Indonesia	D 050126	14/03/2020	Chief Engineer	6200060284	PK-308/489/878/TPK-2019	31.01.2019	ATT I	620006028410215
5	Headwaiter	M	03/19/1975	Indonesia	E 044816	14/03/2020	3rd Engineer	620003483	PK-308/489/878/TPK-2019	20.04.2019	ATT B	6200034831020216
6	Headwaiter	M	12/12/1971	Indonesia	E 010682	14/03/2020	4th Engineer	620012918	PK-308/489/878/TPK-2019	21.02.2019	ATT B	620012918102014
7	Headwaiter	M	09/05/1980	Indonesia	E 010682	14/03/2020	4th Engineer	620012918	PK-308/489/878/TPK-2019	21.02.2019	ATT B	620012918102014
8	Headwaiter	M	19/05/1990	Indonesia	E 010682	14/03/2020	4th Engineer	620012918	PK-308/489/878/TPK-2019	21.02.2019	ATT B	620012918102014
9	Headwaiter	M	09/08/1976	Indonesia	E 131220	14/03/2020	3rd Engineer	620012918	PK-308/489/878/TPK-2019	20.04.2019	ANT D	620012918102014
10	Headwaiter	M	23/08/1983	Indonesia	F 072810	14/03/2020	3rd Engineer	620012918	PK-308/489/878/TPK-2019	27.01.2019	ANT D	620012918102014
11	Headwaiter	M	09/07/1971	Indonesia	D 008914	14/03/2020	3rd Engineer	620005684	PK-308/489/878/TPK-2019	20.04.2019	ANT V	620005684102015
12	Headwaiter	M	08/15/1978	Indonesia	E 038619	14/03/2020	3rd Engineer	620042610	PK-308/489/878/TPK-2019	31.01.2019	ANT V	620042610130716
13	Headwaiter	M	05/15/1967	Indonesia	E 130234	14/03/2020	3rd Engineer	620042610	PK-308/489/878/TPK-2019	20.04.2019	ANT D	620042610130716
14	Headwaiter	M	08/24/1984	Indonesia	R 016037	14/03/2020	3rd Engineer	620012918	PK-308/489/878/TPK-2019	20.04.2019	ANT D	620012918102014
15	Headwaiter	M	01/24/1985	Indonesia	R 016037	14/03/2020	3rd Engineer	620012918	PK-308/489/878/TPK-2019	20.04.2019	ANT D	620012918102014
16	Headwaiter	M	03/02/1988	Indonesia	E 054259	14/03/2020	3rd Engineer	620012918	PK-308/489/878/TPK-2019	31.01.2019	ANT D	620012918102014
17	Headwaiter	M	04/18/1972	Indonesia	D 009296	14/03/2020	3rd Engineer	620097443	PK-308/489/878/TPK-2019	27.01.2019	ANT D	620097443102016
18	Headwaiter	M	04/05/1984	Indonesia	F 059339	14/03/2020	3rd Engineer	620113225	PK-308/489/878/TPK-2019	21.02.2019	ANT D	620113225102016
19	Headwaiter	M	08/14/1965	Indonesia	F 031961	14/03/2020	3rd Engineer	620081885	PK-308/489/878/TPK-2019	21.12.2018	ATT D	620081885102017
20	Headwaiter	M	13/11/1977	Indonesia	E 100452	14/03/2020	3rd Engineer	620081885	PK-308/489/878/TPK-2019	21.02.2019	ANT D	620081885102017
21	Headwaiter	M	12/09/1983	Indonesia	E 010306	14/03/2020	3rd Engineer	620113225	PK-308/489/878/TPK-2019	27.01.2019	ANT D	620113225102017
22	Headwaiter	M	19/06/1986	Indonesia	F 011362	14/03/2020	3rd Engineer	620130682	PK-308/489/878/TPK-2019	27.01.2019	ANT D	620130682102016
23	Headwaiter	M	27/07/1977	Indonesia	E 043117	14/03/2020	3rd Engineer	620007325	PK-308/489/878/TPK-2019	21.03.2019	ANT D	620007325102016
24	Headwaiter	M	02/11/1990	Indonesia	C 028354	14/03/2020	3rd Engineer	6202109861	PK-308/489/878/TPK-2019	20.04.2019	ANT D	620210986102016
25	Headwaiter	M	02/11/1990	Indonesia	D 016682	14/03/2020	3rd Engineer	6202109861	PK-308/489/878/TPK-2019	21.12.2018	ANT D	620210986102016
26	Headwaiter	M	02/24/1994	Indonesia	C 012073	14/03/2020	3rd Engineer	620143214	PK-308/489/878/TPK-2019	27.01.2019	ANT D	620143214101114
27	Headwaiter	F	11/06/1996	Indonesia	E 092341	14/03/2020	3rd Engineer	620206020	PK-308/489/878/TPK-2019	20.04.2019	ANT D	620206020102016
28	Headwaiter	M	10/20/1998	Indonesia	F 120550	14/03/2020	3rd Engineer	6211564810	PK-308/489/878/TPK-2019	21.02.2018	ANT D	621156481010216
29	Headwaiter	M	08/15/1998	Indonesia	F 119377	14/03/2020	3rd Engineer	6211600266	PK-308/489/878/TPK-2019	27.01.2019	ANT D	621160026610216

Total Crews / Total Awak : 29
 Persons Included master.



Acknowledged
 Clubcap
 Head of MT. Sepatigang

LAMPIRAN

JADWAL PERAWATAN POMPA AIR LAUT

<i>Item</i>	<i>Maintenance</i>
<i>Check Ball and roller bearing</i>	<i>Every years or 8000 hours</i>
<i>Grease Ball bearing</i>	<i>Every month</i>
<i>Check Pump Sleeve</i>	<i>Every year or 8000 hours</i>
<i>Check Pump Shaft</i>	<i>Every 4 years or 4000 hours</i>
<i>Check O-Ring seals</i>	<i>Every years or 8000 hours</i>
<i>Check and Replace Mechanical seal</i>	<i>Every year or 8000 hours</i>
<i>Check Gland packing</i>	<i>Every time they are opened or Every 3 month</i>
<i>Check and clean Sea chest strainer</i>	<i>Every mounth</i>
<i>Check insulation resistance on electromotor</i>	<i>Every 3 month</i>

KUISIONER

Nama : Boedi Agus Pranoto

Jabatan : KKM

NO	PRIORITAS MASALAH	Urgency	Seriousness	Growth	TOTAL	RANGKING
1	Kondisi pipa air laut yang kotor dan berkarat	5	5	5	100	I
2	Pompa melebihi batas jam kerja	4	3	4	73	IV
3	Low insulation resistance	4	4	4	80	III
4	Getaran berlebih pada operasional kapal	5	4	4	86	II

Keterangan:

$$\text{Total} = \frac{x}{y} \times 100\%$$

x = Nilai penggabungan *urgency*, *seriousness*, dan *growth*

y = Nilai maksimum dari x

5 = sangat besar

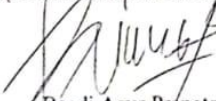
4 = besar

3 = sedang

2 = kecil

1 = sangat kecil

Surabaya, 27 - 4 - 2021


Boedi Agus Pranoto

KUISIONER

Nama : Ahmad Fauzi

Jabatan : Masinis III

NO	PRIORITAS MASALAH	Urgency	Seriousness	Growth	TOTAL	RANGKING
1	Kondisi pipa air laut yang kotor dan berkarat	5	5	5	100	I
2	Pompa melebihi batas jam kerja	4	3	4	73	IV
3	Low insulation resistance	4	4	4	80	III
4	Getaran berlebih pada operasional kapal	5	4	4	86	II

Keterangan:

$$\text{Total} = \frac{x}{y} \times 100\%$$

x = Nilai penggabungan *urgency*, *seriousness*, dan *growth*

y = Nilai maksimum dari x

5 = sangat besar

4 = besar

3 = sedang

2 = kecil

1 = sangat kecil

TUBAN 27-4-2021


Ahmad Fauzi

TRANSKIP WAWANCARA

A. WAKTU DAN TEMPAT PELAKSANAAN

1. Tanggal wawancara : 12 Agustus 2019
2. Tempat wawancara : *Engine Control Room* MT. Sepinggan

B. DAFTAR RESPONDEN

1. Boedi Agus Pranoto (KKM)
2. Agus saparijanto (Masinis I)
3. Setiadi (Masinis II)
4. Ahmad Fauzi (Masinis III)

C. HASIL WAWANCARA

1. Wawancara kepada KKM

Peneliti : Selamat pagi *Chief*.

KKM : Iya, selamat pagi det.

Peneliti : Mohon ijin *Chief*, bolehkah saya meminta waktunya sebentar untuk melakukan wawancara?

KKM : Silakan Det, mau tanya mengenai apa?

Peneliti : Saya mau tanya tentang kejadian menurunnya tekanan *main cooling sea water pump* pada tanggal 9 Agustus 2019 kemarin yang mengakibatkan naiknya suhu pada *piston cooling* mesin induk *Chief*, apakah *low insulation resistance*, getaran berlebih pada operasional kapal, kondisi pipa air laut yang kotor dan berkarat, pompa melebihi batas jam kerja dan prosedur pengoperasian yang tidak sesuai sop merupakan faktor penyebab menurunnya kinerja *main cooling sea water pump Chief*?

KKM : Penyebab dari menurunnya kinerja *main cooling sea water pump* adalah motor penggerak pompa mengalami *Low insulation resistance* karena area pompa terlalu lembab serta faktor umur dari motor penggerak pompa. Adapun getaran berlebih pada operasional kapal pada saat kapal melakukan perjalanan maupun saat bongkar muatan juga dapat mengakibatkan getaran berlebih pada pompa yang sedang beroperasi yang berdampak pada putaran *main cooling sea water pump* yang tidak *center/stabil* sehingga membuat pompa bekerja tidak optimal. Akibat lain yaitu lepasnya baut pengikat *cover main cooling sea water pump* yang membuat komponen *main cooling sea water pump* saling begesekan dan menyebabkan keausan pada bagian pompa, seperti keausan yang terjadi pada *mechanical seal*. Selain faktor penyebab tersebut kondisi pipa yang berkarat dan air laut yang berlumpur pada saat kapal melewati perairan dangkal juga dapat menyebabkan menurunnya kinerja pompa karena tersumbatnya aliran air laut oleh karat dan kotoran pada sea chest berakibat tekanan isap pompa berkurang serta pompa yang melebihi batas jam kerja. Prosedur pengoperasian yang tidak sesuai dengan SOP bukan menjadi penyebab utama menurunnya kinerja pompa.

Peneliti : Baik *Chief*, lalu upaya apa untuk mencegah terjadinya faktor tersebut?

KKM : Penanganan yang dilakukan untuk mengatasi faktor masalah tersebut dengan cara melakukan *test insulation resistance* pada *elektro motor* (motor penggerak) dengan

megger test secara berkala. Jika sudah terjadi *low insulation resistance* pada motor penggerak, maka motor penggerak harus memberikan isolasi kembali pada kawat listrik (kabel). Adapun upaya untuk mengatasi getaran berlebih dengan cara memberikan peredam antara *cover* pompa dan pondasi/dudukan serta melakukan pengecekan ikatan baut pengikat secara berkala. Untuk meminimalkan lumpur serta kotoran yang terisap pada *sea chest* maka kapal harus menghindari perairan dangkal dan melakukan pembersihan *sea chest* sesuai jadwal. Untuk mengatasi pompa yang melebihi batas jam kerja dengan cara melakukan pencatatan dari jam kerja pengoperasian pompa air laut tersebut sehingga kita dapat mengetahui kapan waktu yang tepat melakukan pengecekan dan perawatan pompa.

Peneliti : Siap terimakasih *Chief* atas ilmu dan waktu yang diberikan kepada saya.

KKM : Iya sama sama Det.

2. Wawancara kepada Masinis I

Peneliti : Selamat sore bass Agus.

Masinis I : Iya, selamat sore Det.

Peneliti : Mohon ijin Bass, bolehkah saya meminta waktunya sebentar untuk melakukan wawancara?

Masinis I : Silakan det, mau tanya-tanya tentang apa?

Peneliti : Saya mau tanya tentang kejadian menurunnya tekanan *main cooling sea water pump* pada tanggal 9 Agustus 2019 kemarin yang mengakibatkan naiknya suhu pada *piston cooling* mesin induk Bass, apakah *low insulation resistance*,

getaran berlebih pada operasional kapal, kondisi pipa air laut yang kotor dan berkarat, pompa melebihi batas jam kerja dan prosedur pengoperasian yang tidak sesuai sop merupakan faktor penyebab menurunnya kinerja *main cooling sea water pump* Bass?

Masinis I : Prosedur pengoperasian yang tidak sesuai dengan SOP bukan termasuk faktor penyebab utama Det. Untuk faktor penyebab dari turunnya kinerja *main cooling sea water pump* yaitu pengoperasian *main cooling sea water pump* yang melebihi dari batas jam kerja yang seharusnya pada 8000 running hours sudah dilakukan pengecekan dan perawatan bearing dan mechanical seal akan tetapi pompa tersebut sudah melebihi batas jam kerja yaitu 8600 *running hours* tanpa dilakukan perawatan. Berakibat menurunnya kinerja pompa. Hal tersebut juga dapat dipengaruhi oleh unsur yang terdapat pada air laut seperti sampah dan lumpur pada saat kapal melalui perairan dangkal yang dapat menyumbat pada pipa air laut dan *sea chest strainer*. Motor penggerak pompa mengalami *Low insulation resistance* karena area pompa terlalu lembab serta faktor umur dari motor penggerak pompa, serta getaran berlebih pada operasional kapal pada saat kapal melakukan perjalanan maupun saat bongkar muatan juga dapat mengakibatkan getaran berlebih pada pompa yang sedang beroperasi yang berdampak pada putaran *main cooling sea water pump* yang tidak *center/stabil* sehingga membuat pompa bekerja tidak optimal.

Peneliti : Baik Bass, lalu upaya apa untuk mencegah terjadinya faktor tersebut?

Masinis I : Untuk mencegah faktor tersebut kita dapat melakukan pencatatan dari jam kerja pengoperasian pompa air laut

tersebut sehingga kita dapat mengetahui kapan waktu yang tepat melakukan pengecekan dan perawatan pompa. Dan untuk mengatasi unsur yang terdapat pada air laut seperti lumpur dan sampah pada saat melalui perairan dangkal maka kapal harus sebisa mungkin menghindari perairan dangkal untuk meminimalisasi lumpur dan kotoran yang terisap. Kita juga harus selalu melakukan pengecekan dan pembersihan dari pipa air laut dan *seachest strainer* sehingga sampah dan lumpur tidak menumpuk dan menyumbat dari aliran air laut. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor masalah tersebut dengan cara melakukan *test insulation resistance* pada *elektro motor* (motor penggerak) dengan *megger test* secara berkala. Jika sudah terjadi *low insulation resistance* pada motor penggerak, maka motor penggerak harus memberikan isolasi kembali pada kawat listrik (kabel). Adapun upaya untuk mengatasi getaran berlebih dengan cara memberikan peredam antara *cover* pompa dan pondasi/dudukan serta melakukan pengecekan ikatan baut pengikat secara berkala.

Peneliti : Siap terimakasih Bass Agus atas ilmu dan waktu yang diberikan kepada saya. Semoga pelajaran ini dapat saya terapkan besok ketika saya bekerja sebagai Masinis di atas kapal

Masinis I : Iya Det, sama-sama.

3. Wawancara kepada Masinis II

Peneliti : Selamat pagi Bass.

Masinis II : Iya, selamat pagi det.

Peneliti : Mohon ijin Bass, bolehkah saya meminta waktunya sebentar untuk melakukan wawancara?

Masinis II : Silakan Det, mau tanya mengenai apa?

Peneliti : Saya mau tanya tentang kejadian menurunnya tekanan *main cooling sea water pump* pada tanggal 9 Agustus 2019 kemarin yang mengakibatkan naiknya suhu pada *piston cooling* mesin induk Bass, apakah *low insulation resistance*, getaran berlebih pada operasional kapal, kondisi pipa air laut yang kotor dan berkarat, pompa melebihi batas jam kerja dan prosedur pengoperasian yang tidak sesuai sop merupakan faktor penyebab menurunnya kinerja *main cooling sea water pump* Bass?

Masinis II : Penyebab dari menurunnya kinerja *main cooling sea water pump* adalah motor penggerak pompa mengalami *Low insulation resistance* karena area pompa terlalu lembab serta faktor umur dari motor penggerak pompa. Adapun getaran berlebih pada operasional kapal pada saat kapal melakukan perjalanan maupun saat bongkar muatan juga dapat mengakibatkan getaran berlebih pada pompa yang sedang beroperasi yang berdampak pada putaran *main cooling sea water pump* yang tidak *center/stabil* sehingga membuat pompa bekerja tidak optimal. Akibat lain yaitu lepasnya baut pengikat *cover main cooling sea water pump* yang membuat komponen *main cooling sea water pump* saling begesekan dan menyebabkan keausan pada bagian pompa, seperti keausan yang terjadi pada *mechanical seal*. Selain faktor penyebab tersebut kondisi pipa yang berkarat dan air laut yang berlumpur pada saat kapal melewati perairan dangkal juga dapat menyebabkan menurunnya kinerja pompa karena tersumbatnya aliran air laut oleh karat dan kotoran pada sea

chest berakibat tekanan isap pompa berkurang serta pompa yang melebihi batas jam kerja. Prosedur pengoperasian yang tidak sesuai dengan SOP bukan menjadi penyebab utama menurunnya kinerja pompa.

Peneliti : Baik Bass, lalu upaya apa untuk mencegah terjadinya faktor tersebut?

Masinis II : Penanganan yang dilakukan untuk mengatasi faktor masalah tersebut dengan cara melakukan *test insulation resistance* pada *elektro motor* (motor penggerak) dengan *megger test* secara berkala. Jika sudah terjadi *low insulation resistance* pada motor penggerak, maka motor penggerak harus memberikan isolasi kembali pada kawat listrik (kabel). Adapun upaya untuk mengatasi getaran berlebih dengan cara memberikan peredam antara *cover* pompa dan pondasi/dudukan serta melakukan pengecekan ikatan baut pengikat secara berkala. Untuk meminimalkan lumpur serta kotoran yang terisap pada *sea chest* maka kapal harus menghindari perairan dangkal dan melakukan pembersihan *sea chest* sesuai jadwal. Untuk mengatasi pompa yang melebihi batas jam kerja dengan cara melakukan pencatatan dari jam kerja pengoperasian pompa air laut tersebut sehingga kita dapat mengetahui kapan waktu yang tepat melakukan pengecekan dan perawatan pompa.

Peneliti : Siap terimakasih Basss atas ilmu dan waktu yang diberikan kepada saya.

Masinis II : Iya sama sama Det.

4. Wawancara kepada Masinis III

Peneliti : Selamat sore bass Fauzi

Masinis III : Iya, selamat sore Det.

Peneliti : Mohon ijin Bass, bolehkah saya meminta waktunya sebentar untuk melakukan wawancara?

Masinis III : Silakan det, mau tanya-tanya tentang apa?

Peneliti : Saya mau tanya tentang kejadian menurunnya tekanan *main cooling sea water pump* pada tanggal 9 Agustus 2019 kemarin yang mengakibatkan naiknya suhu pada *piston cooling* mesin induk Bass, apakah *low insulation resistance*, getaran berlebih pada operasional kapal, kondisi pipa air laut yang kotor dan berkarat, pompa melebihi batas jam kerja dan prosedur pengoperasian yang tidak sesuai sop merupakan faktor penyebab menurunnya kinerja *main cooling sea water pump* Bass?

Masinis III : Prosedur pengoperasian yang tidak sesuai dengan SOP bukan termasuk faktor penyebab utama Det. Untuk faktor penyebab dari turunnya kinerja *main cooling sea water pump* yaitu pengoperasian *main cooling sea water pump* yang melebihi dari batas jam kerja yang seharusnya pada 8000 running hours sudah dilakukan pengecekan dan perawatan bearing dan mechanical seal akan tetapi pompa tersebut sudah melebihi batas jam kerja yaitu 8600 *running hours* tanpa dilakukan perawatan. Berakibat menurunnya kinerja pompa. Hal tersebut juga dapat dipengaruhi oleh unsur yang terdapat pada air laut seperti sampah dan lumpur pada saat kapal melalui perairan dangkal yang dapat menyumbat pada pipa air laut dan *sea chest strainer*. Motor penggerak pompa mengalami *Low insulation resistance*

karena area pompa terlalu lembab serta faktor umur dari motor penggerak pompa, serta getaran berlebih pada operasional kapal pada saat kapal melakukan perjalanan maupun saat bongkar muatan juga dapat mengakibatkan getaran berlebih pada pompa yang sedang beroperasi yang berdampak pada putaran *main cooling sea water pump* yang tidak *center/stabil* sehingga membuat pompa bekerja tidak optimal.

Peneliti : Baik Bass, lalu upaya apa untuk mencegah terjadinya faktor tersebut?

Masinis III : Untuk mencegah faktor tersebut kita dapat melakukan pencatatan dari jam kerja pengoperasian pompa air laut tersebut sehingga kita dapat mengetahui kapan waktu yang tepat melakukan pengecekan dan perawatan pompa. Dan untuk mengatasi unsur yang terdapat pada air laut seperti lumpur dan sampah pada saat melalui perairan dangkal maka kapal harus sebisa mungkin menghindari perairan dangkal untuk meminimalisasi lumpur dan kotoran yang terisap. Kita juga harus selalu melakukan pengecekan dan pembersihan dari pipa air laut dan *seachest strainer* sehingga sampah dan lumpur tidak menumpuk dan menyumbat dari aliran air laut. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor masalah tersebut dengan cara melakukan *test insulation resistance* pada *elektro motor* (motor penggerak) dengan *megger test* secara berkala. Jika sudah terjadi *low insulation resistance* pada motor penggerak, maka motor penggerak harus memberikan isolasi kembali pada kawat listrik (kabel). Adapun upaya untuk mengatasi getaran berlebih dengan cara memberikan peredam antara *cover* pompa dan

pondasi/dudukan serta melakukan pengecekan ikatan baut pengikat secara berkala

Peneliti : Siap terimakasih Bass Fauzi atas ilmu dan waktu yang diberikan kepada saya. Semoga pelajaran ini dapat saya terapkan besok ketika saya bekerja sebagai Masinis di atas kapal

Masinis III : Iya Det, sama-sama.



LAMPIRAN

GAMBAR BUKTI WAWANCARA



LAMPIRAN

GAMBAR MT. SEPINGGAN



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Faisal Murdiawan
2. Tempat, Tanggal Lahir : Kendal, 30 Oktober 1998
3. NIT : 531611206113 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : B
7. Alamat : Ds. Kumpulrejo RT: 01 RW: 02, Kec.
Patebon, Kab. Kendal, Jawa Tengah
(51351)
8. Nama Orang tua :
 - 8.1. Ayah : Mursono
 - 8.2. Ibu : Budi Hartini
9. Alamat : Ds. Kumpulrejo RT: 01 RW: 02, Kec.
Patebon, Kab. Kendal, Jawa Tengah
(51351)
10. Riwayat Pendidikan :
 - 10.1. SD : SD N 1 Kumpulrejo, tahun 2004 - 2010
 - 10.2. SMP : SMP N 3 Patebon, tahun 2010 - 2013
 - 10.3. SMA : SMK N 2 Kendal, tahun 2013 - 2016
 - 10.4. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2016 - 2021
11. Praktek Laut :
 - 11.1. Perusahaan Pelayaran : PT. PERTAMINA
 - 11.2. Nama Kapal : MT. SEPINGGAN
 - 11.3. Masa Layar : 08 Desember 2018 - 23 Desember 2019