KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

"PENGARUH PERAWATAN SISTEM PENDINGIN AIR LAUT DAN KURANGNYA DAYA TEKAN AIR LAUT TERHADAP TINGGINYA TEMPERATUR *FRESH WATER COOLING* DI MT.KARTIKA 1"

Oleh :

M.IHZA MAHENDRA

NRP : 5 61 18.9915

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2022

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan

Penyelesaian Progam Diploma IV

SKRIPSI

"PENGARUH PERAWATAN SISTEM PENDINGIN AIR LAUT DAN KURANGNYA DAYA TEKAN AIR LAUT TERHADAP TINGGINYA TEMPERATUR *FRESH WATER COOLING* DI MT.KARTIKA 1"

Oleh :

M.IHZA MAHENDRA

NRP : 5 61 18.9915

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2022

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama	**:**	**M.IHZA MAHENDRA**
NRP	**:**	**561189915**
Program Pendidikan	**:**	**DIPLOMA IV**
Jurusan	**:**	**TEKNIKA**
Judul	**:**	**PENGARUH PERAWATAN SISTEM PENDINGIN AIR LAUT DAN KURANGNYA DAYA TEKAN AIR LAUT TERHADAP TINGGINYA TEMPERATUR *FRESH WATER COOLING* DI MT.KARTIKA 1**

Jakarta, 22 Agustus 2022

Pembimbing Materi

RIYANTO,M.Pd
Pembina (IV/a)
NIP : 19740901 200212 1 003

Pembimbing Penulisan

TITIS ARI WIBOWO,S.SI.T.,M.M.TR
Penata (III/c)
NIP. 19840815 200712 1 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknika

Diah Zakiah, MT
PenataTk.I(III/d)
NIP.19790517 200604 2 015

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA TANGAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nama	**:**	**M.IHZA MAHENDRA**
NRP	**:**	**561189915**
Program Pendidikan	**:**	**DIPLOMA IV**
Jurusan	**:**	**TEKNIKA**
Judul	**:**	**PENGARUH PERAWATAN SISTEM PENDINGIN AIR LAUT DAN KURANGNYA DAYA TEKAN AIR LAUT TERHADAP TINGGINYA TEMPERATUR *FRESH WATER COOLING* DI MT.KARTIKA 1**

Jakarta, 22 Agustus 2022

Ketua Penguji	**Anggota**	**Anggota**
Nurindah Dwiyani, S.Pd., M. T	**Winarto Edi Purnama, M.M.**	**RIYANTO,M.Pd**
Penata Muda Tk.1 (III/b)	**Pembina (IV/a)**	**Pembina (IV/a)**
NIP. 197801182 000812 2 001	**NIP. 19660726 199808 1 001**	**NIP : 19740901 200212 1 003**

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknika

Diah Zakiah, MT
PenataTk.I(III/d)
NIP.19790517 200604 2 015

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT, akhirnya skripsi dapat diselesaikan. Penulis menyadari bahwa dengan rahmat dan hidayah-NYA maka dapat di selesaikan penulisan skripsi yang diberi judul :

"PENGARUH PERAWATAN SISTEM PENDINGIN AIR LAUT DAN KURANGNYA DAYA TEKAN AIR LAUT TERHADAP TINGGINYA TEMPERATUR *FRESH WATER COOLING* DI MT.KARTIKA 1"

Skripsi disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum program Diploma IV yang diselenggarakan oleh Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta. Penyusunan dan penulisan skripsi didasari oleh pengalaman-pengalaman penulis ketika melakukan praktek berlayar di atas kapal MT. KARTIKA 1 milik perusahaan PT. KARTIKA SAMUDERA ADI JAYA.

Pada kesempatan penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih serta penghargaan yang tidak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu hingga skripsi yang dapat di buat, terutama :

1. Yth Capt. Sudiono, M.Mar. selaku Ketua STIP JAKARTA
2. Yth. Ibu Diah Zakiah selaku Ketua Jurusan Teknika yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan saran yang sangat berharga.
3. Yth. Bapak Riyanto, selaku Dosen pembimbing materi yang telah memberikan banyak bimbingan dan pengarahan tentang materi skripsi.
4. Yth. Bapak Titis ari wibowo, selaku Dosen penulisan yang telah memberikan banyak pengarahan dan bimbingan mengenai penulisan skripsi yang sesuai dengan ketentuan.
5. Seluruh Dosen, Staff Karyawan STIP Jakarta
6. Ayahanda **A. Baedowi** dan Almh. Ibunda tercinta **Sri Mulyani** serta kaka indri ani pratami, adik tersayang Apriyani yesika dan Terimakasih untuk support system Ratu Balqis yang telah mendukung penuh rasa kasih sayang serta senantiasa mendoakan kebaikan kepada penulis hingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu.
7. Nakhoda, KKM, Perwira dan seluruh ABK MT. KARTIKA 1 yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman kepada penulis.

8. PT. KARTIKA SAMUDERA ADI JAYA yang sudah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan praktek kerja nyata (prala) sehingga penulis dapat menyusun skripsi .
9. Seluruh teman teman kelas Teknik 8 Alfa yang menjadi pemicu semangat untuk menyelesaikan skripsi
10. Seluruh rekan-rekan STIP Angkatan LXI, yang turut membantu serta menyumbangkan pikirannya dalam penulisan skripsi.

Penulis tidak dapat membalas segala budi baik mereka dan tidak ada yang dapat penulis persembahkan kepada mereka selain doa dan ucapan terimakasih. Semoga amal dan jasa baik mereka mendapatkan balasan yang berlipat dari Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis menyadari bahwa setiap manusia tidak ada yang sempurna dan tidak luput dari kesalahan dan kekurangan, penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca yang terhormat.

Akhir kata dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat ALLAH SWT penulis berharap semoga skripsi dapat memberikan sumbangan pengetahuan dan manfaat sebagai tambahan yang berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan di dunia pelayaran.

Jakarta, 22 Agustus 2022

Penulis

M. IHZA MAHENDRA

5 61 18 9915

DAFTAR ISI

COVER DALAM ..... **ii**

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI ..... **iii**

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI ..... **iv**

KATA PENGANTAR ..... **v**

DAFTAR ISI ..... **vii**

DAFTAR GAMBAR ..... **ix**

DAFTAR TABEL ..... **xi**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xii**

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar belakang 1

B. Identifikasi masalah 3

C. Batasan masalah 3

D. Rumusan masalah 3

E. Tujuan dan manfaat penelitian 4

F. Sistematika penulisan 4

BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka 6

B. Kerangka pikir 22

C. Hipotesis 23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan tempat penelitian 24

B. Metode pendekatan dan teknik pengumpulan data 25

C. Subyek penelitian 27

D. Teknik analisis data 28

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi data 30

B. Analisis data 47

C. Pembahasan.....59

D. Alternatif pemecahan masalah.....62

E. Pemecahan masalah.....62

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 64

B. Saran 64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 2 Data responden berdasarkan usia 32
Tabel 4. 3 Data responden berdasarkan pendidikan terakhir 32
Tabel 4. 4 Perawatan Secara Sistematis 33
Tabel 4. 5 Pembersihan pada *Seachest* 34
Tabel 4. 6 Pengecekan pada pipa saluran air laut **34**
Tabel 4. 7 Pemeriksaan pada *strainer* 35
Tabel 4. 8 Pergantian pada *zink* 36
Tabel 4. 9 Perawatan pada pompa 36
Tabel 4. 10 Terkikisnya pada *impeller* 37
Tabel 4. 11 Tekanan arus balik fluida pada pompa 38
Tabel 4. 12 Kesalahan pemasangan pada *mechanical seal* pada pompa 39
Tabel 4. 13 Penurunnya daya hisap air 39
Tabel 4. 14 Kebocoran pada pipa 40
Tabel 4. 15 Kerusakan pada *main bearing* 41
Tabel 4. 16 Putaran *impeller* tidak stabil 41
Tabel 4. 17 Kesalahan pengoperasian 42
Tabel 4. 18 Putaran *impeller* tidak sempurna 43
Tabel 4. 19 Penyumbatan pada pipa 43
Tabel 4. 20 Berkurangnya *air coolant* 44
Tabel 4. 21 Pembersihan pada pompa 45
Tabel 4. 22 Kinerja pompa tidak optimal 45
Tabel 4. 23 Pembersihan pada *fresh water cooling* 46
Tabel 4. 24 Hasil Uji Validitas Variabel Perawatan Pompa Air Laut (X_1) 48
Tabel 4. 25 Kurangnya Daya Tekan Air Laut (X_2) 49
Tabel 4. 26 Tingginya temperatur *fresh water cooling* 50
Tabel 4. 27 Hasil Uji Reliabilitas Variabel Perawatan Pompa Air Laut (X_1) 51
Tabel 4. 28 Hasil Uji Reliabilitas Variabel Daya Tekan Air Laut (X_2) 51
Tabel 4. 29 Tingginya temperatur *fresh water cooling* 51
Tabel 4. 30 X_1 terhadap Y (sederhana) 52
Tabel 4. 31 Regresi X_2 terhadap Y (sederhana) 53

Tabel 4. 32 Regresi X_1 dan X_2 terhadap Y (ganda) 54
Tabel 4. 33 Koefisien Determinasi X_1 terhadap Y 55
Tabel 4. 34 Koefisien Determinasi X_2 terhadap Y 56
Tabel 4. 35 Koefisien Determinasi X_1 dan X_2 terhadap Y 56
Tabel 4. 36 Hasil Uji t Hitung 57
Tabel 4. 37 Hasil Uji F Hitung 59

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Prinsip *kerja pompa*..……..…….……..……8

Gambar 2.2 *Type impeller*..……...…….…….……..**.....**10

Gambar 2.3 *Shaft pompa* …….…….…….……..……9

Gambar 2.4 Pompa *centrifugal* ..…….**.....**……..10

Gambar 2.5 *Sea water coolling system*……**...**…….13

Gambar 2.6 *Fresh water coolling system*……15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	*Crew List* MT. KARTIKA 1
Lampiran 2	*Ship Particular* MT. KARTIKA 1
Lampiran 3	*Cover Pipe*
Lampiran 4	Sogok *Cooller*
Lampiran 5	*Strainer*
Lampiran 6	*Bearing dan shaft*
Lampiran 7	*Impeller*
Lampiran 8	Kuisioner
Lampiran 9	Data tabel *SPSS*

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan Negara kepulauan yang terdiri dari beri beribu pulau untuk menjangkau pengiriman barang agar sampai ke daerah–daerah tersebut tentunya sangat dibutuhkan sarana transportasi yang memadai untuk menunjang kelancaran pengiriman dan memastikan keamanan barang yang akan di kirim. Parapengguna jasa angkutan barang baik domestic maupun mancan negara yang hendak memasarkan atau mencari barang-barang hingga keliling dunia menggunakan kapal sebagai sarana yang tepat dan efisien. Alternatif menggunakan kapal diambil karena selain memiliki daya angkut yang besar dan biaya yang di pertimbangkan relative lebih murah.

Mesin yang dipasang pada kapal dirancang untuk bekerja dengan efisien maksimal dan berjalan selama berjam-jam berjalan lamanya. Hilangnya energi paling sering dan maksimum dari mesin adalah dalam bentuk energi panas. Untuk menghilangkan energi panas yang berlebihan harus menggunakan media pendingin (*Cooler*) untuk menghindari gangguan fungsional mesin atau kerusakan pada mesin. Untuk sistem air pendingin dipasang pada kapal. Agar bangunan motor diesel terpelihara dari tegangan akibat panas, maka panas yang timbul harus dapat dikendalikan. Keadaan tersebut hanya bisa diatasi dengan cara mengedarkan (mensirkulasi) media pendingin dengan tekanan yang konstan ke seluruh komponen mesin diesel seperti *cylinder jacket cooling*, *cylinder head*, dan *injector*. Sistem harus menjadi pengawasan bagi para crew mesin agar aliran pendingin selalu lancar saat beroperasi.

Sistem pendinginan dalam mesin adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menjaga supaya temperatur mesin dalam kondisi yang ideal. Mesin pembakaran dalam (maupun luar) melakukan proses pembakaran untuk menghasilkan energi dan dengan mekanisme mesin diubah menjadi tenaga gerak. Mesin bukan instrumen dengan efisiensi sempurna, panas hasil pembakaran tidak semuanya terkonversi menjadi energi, sebagian terbuang melalui saluran pembuangan dan sebagian terserap oleh

material disekitar ruang bakar. Mesin dengan efisiensi tinggi memiliki kemampuan untuk konversi panas hasil pembakaran menjadi energi yang diubah menjadi gerakan mekanis, dengan hanya 6 sebagian kecil panas yang terbuang. Mesin selalu dikembangkan untuk mencapai efisiensi tertinggi, tetapi juga mempertimbangkan faktor ekonomis, daya tahan, keselamatan serta ramah lingkungan.Air pendingin dalam fungsinya sangat vital dalam menjaga kelancaran pengoperasian.

Proses pembakaran yang berlangsung terus menerus dalam mesin mengakibatkan mesin dalam kondisi temperatur yang sangat tinggi. Temperatur sangat tinggi akan mengakibatkan desain mesin menjadi tidak ekonomis, Temperatur yang sangat rendah juga tidak terlalu menguntungkan dalam proses kerja mesin. Sistem pendinginan digunakan agar temperatur mesin terjaga pada batas temperatur kerja yang ideal. Didalam sistem pendingin terdapat beberapa komponen yang bekerja secara berhubungan antara lain *cooler*, pompa sirkulasi air tawar, pompa air laut, *strainer* pada air laut dan *sea chest*. Dari keempat komponen yang sering menyebabkan kurang maksimalnya hasil pendinginan terhadap mesin diesel. Pendinginan mesin diesel dimaksudkan untuk menjaga kestabilan suhu pada bagian mesin, sehingga tidak terjadi kenaikan suhu yang terlalu tinggi sebagai akibat dari pembakaran bahan bakar di dalam silinder dan gesekan yang terjadi. Pendinginan motor juga dimaksudkan untuk mengurangi resiko terjadinya kerusakan.

Kurangnya perawatan pada sistem pendingin air laut tidak dilakukan karena melebihi jam kerja pada komponen tersebut merupakan salah satu penyebab temperature *fresh water cooling* dengan normalnya suhu temperature 30^{o}C menjadi 40^{o}C Kapal dalam pengoperasiannya membutuhkan perawatan dan perbaikan secara berencana dan maksimal, untuk menunjang kelancaran pengoperasian kapal tersebut baik dalam jangka waktu yang panjang maupun pendek. Kurang maksimalnya Daya Tekan air dengan normalnya tekanan 30 bar berkurang menjadi 2.5 bar. Pada pompa juga berpengaruh terhadap kinerja suatu pompa, hal yang sering terjadi yaitu terjadinya kebocoran pada *mechanical seal* dengan gejala tetesan air dari *mechanical seal* sehingga tekanan pompa menurun masalah-masalah yang sering di alamai akan mengakibatkan tingginya temperature *fresh water cooling*. Segala cara dilakukan oleh pemilik kapal maupun perusahaan pen*charter* agar armadanya dapat beroperasi secara maksimal yang akhirnya dapat menguntungkan bagi perusahaan yang sebesar-besarnya. Dalam pengoperasian kapal tersebut tidak terlepas dari hal perawatan permesinan khususnya sistem pendingin dalam mesin harus bekerja secara optimal

baik pada saat bongkar muat di pelabuhan , berolahgerak, maupun pada saat berlayar Berdasarkan permasalahan, yang sering terjadi dan yang penulis alami mengenai permasalahan fresh water cooling sehingga penulis mengambil judul.

"PENGARUH PERAWATAN SISTEM PENDINGIN DAN KURANGNYA DAYA TEKAN AIR LAUT TERHADAP TINGGINYA *TEMPERATUR FRESH WATER COOLING* DI MT.KARTIKA1 "

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Untuk mengetahui masalah apa yang terjadi maka dari penulis melakukan identifikasi masalah pada Pompa pendingin antara lain:

1. Kurangnya Perawatan pada sistem pendingin air laut
2. Kurang maksimalnya Daya Tekan air pada pompa
3. Terjadinya kebocoran pada *mechanical seal*
4. Tingginya temperatur pada *fresh water cooling*

C. BATASAN MASALAH

Menghindari terjadinya perluasaan pada masalah yang penulis angkat , maka penulis membatasi ruang lingkup penulisan skripsi yaitu:

1. Kurangnya Perawatan pada sistem pendingin air laut
2. Kurang maksimalnya daya tekan air pada pompa

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan penjabaran dari identifikasi masalah dan pembatasan masalah , maka perumusan yang diambil yakni :

1. Seberapa besar pengaruh perawataan sistem pendingin air laut terhadap tingginya temperature *fresh water cooling*?
2. Seberapa besar pengaruh kurangnya daya tekan pada pompa air laut terhadap tingginya temperaturer *fresh water cooling* ?

E. TUJUAN PENELITIAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah:

a. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perawatan pada sistem pendingin terhadap tingginya temperatur *fresh water cooling.*

b. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh daya tekan pada pompa terhadap tingginya temperatur *fresh water cooling*.

c. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perawatan pompa pendingin air laut dan kurangnya daya tekan pada pompa pendingin air laut terhadap tingginya temperatur *fresh water cooling.*

2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian sebagai berikut :

a. Aspek Teoritis

Manfaat secara ilmiah yang diperoleh dari penelitian adalah untuk :

1) Dapat menjadi bahan masukan guna mengevaluasi perawatan Pompa pendingin yang dilakukan oleh awak kapal.
2) Dapat menjadi bahan masukan untuk mengatasi permasalahan
3) Menjadi bahan masukan untuk mengatasi permasalahan tingginya temperatur *Fresh water cooling* akibat faktor perawatan

b. Aspek praktis

Sebagai tugas akhir dan karya ilmiah dalam bentuk skripsi yang wajib dikerjakan oleh penulis, dalam rangka memenuhi Kurikulum Diklat Diploma IV (D-IV) Program Studi Teknika di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, sehingga menjadikan penulis dapat mengetahui, menganalisis serta memahami Perawatan Pompa pendingin terhadap Tingginya Temperatur Fresh water cooling pada Kapal MT. KARTIKA 1.

F. SISTEMATIKA PENULISAN SKRIPSI

Dalam penyusunan dan penulisan kertas kerja penulis membagi kedalam 5 bab, dimana bab satu dengan yang lainnya saling terkait sehingga tersusun sistematikanya sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Latar belakang yang berisi tentang pernyataan yang akan dikajiserta situasi yang melatar belakang judul skripsi, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah berhubungan dengan suatu persoalan praktis

sesuai bidang studi serta tujuan dan manfaat penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORI

Mengkaji tentang hasil penelitian terdahulu,tinjauan pustaka yang menguraikan semua teori-teori secara jelas yang akan dipergunakan di dalam skripsi, yang dapat menunjang dalam penyelesaian masalah pada pompa air laut. Sedangkan dalil, hukum dan teori yang relevan dengan masalah yang diteliti akan menimbulkan asumsi-asumsi yang dibuat dalam kerangka pemikiran.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Menjelaskan waktu dan tempat penelitian, teknik pengumpulan data, objek penelitian secara teknik analisa yang digunakan.

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Menguraikan tentang deskripsi data yang berhubungan dengan menurunnya kinerja pompa air laut dan adanya analisa data, alternatif pemecahan masalah serta evaluasi pemecahan masalah.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan seluruh pembahasan yang diuraikan dalam skripsi dan kemudian di teruskan dengan saran yang sesuai dengan pembahasan skripsi yang sudah dilakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

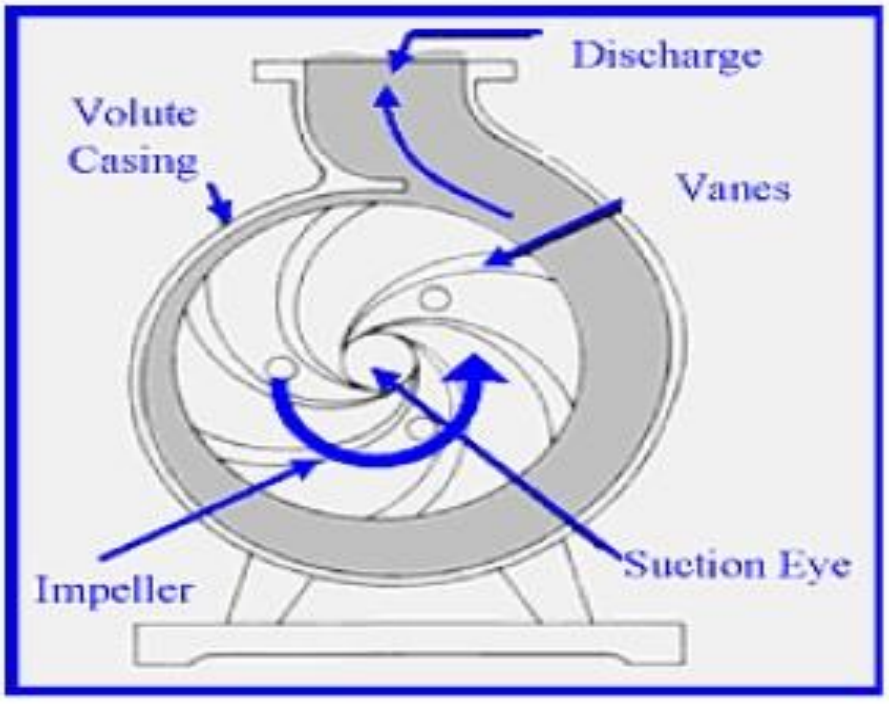
A. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam sub bab uraian tentang teori-teori yang relevan, macam-macam pendingin, media pendingin, pengertian dan prinsip kerja dari pompa air laut. Hal bertujuan untuk mempermudah pembaca dalam memahami isi dari skripsi.

1. Pengertian pompa

   Menurut **Hicks (2008:48)**, pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari bagian rendah ke bagian tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Hal dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar dari pompa.

2. Prinsip kerja :



Gambar 2.1 Prinsip Kerja

Menurut **Sularso, dan Haruo (2000:4)** pompa sentrifugal, seperti diperlihatkan dalam gambar, mempunyai sebuah *impeller* (baling-baling) untuk mengangku zat cair dari tempat yang lebih rendah ketempat yang lebih tinggi. Daya dari luar diberikan kepada poros pompa untuk memutarkan *impeller* didalam zat cair. Maka zat cair yang ada didalam *impeller*, oleh dorongan *sudu-sudu* ikut berputar. Karena timbul gaya sentrifugal maka zat cair mengalir dari tengah *impeller* keluar melalui saluran diantara sudu- sudu. tekanan zat cair mengalami percepatan. Zat cair yang keluar dari *impeller* di tampung oleh saluran berbentuk volute sebagian kecepatan aliran diubah menjadi tekanan. *Impeller* pompa berfungsi memberikan kerja kepada zat cair sehingga energi yang di kandungnya menjadi bertambah besar. Selisih energi per satuan berat (*head total*) zat cair antara *flens* isap dan *flens* keluar pompa disebut *head total* pompa.

Pompa sentrifugal bekerja berdasarkan prinsip gaya sentrifugal yaitu bahwa benda yang bergerak secara melengkung akan mengalami gaya yang arahnya keluar dari titik pusat lintasan yang melengkung tersebut. Besarnya gaya sentrifugal yang timbul tergantung dari massa benda, kecepatan gerak benda dan jari-jari lengkung lintasannya. *Impeller* adalah semacam piringan berongga dengan sudu-sudu melengkung di dalamnya dan dipasang pada poros yang di gerakkan oleh motor listrik, mesin uap atau turbin uap. Pada bagian samping dari impeller dekat dengan poros, dihubungkan dengan saluran hisap dan cairan (air, minyak, dll) masuk kedalam *impeller* yang berputar melalui saluran tersebut. Dan karena gerakkan berputar dari *impeller* maka cairan yang terdapat pada bagian tersebut ikut berputar akibat gaya sentrifugal yang terjadi, air didesak keluar menjauhi pusat, dan masuk dalam ruangan antara keliling *impeller* bagian luar dan rumah pompa, dan menuju kesaluran keluar.

Sistem pendingin adalah salah satu sistem yang berfungsi menjaga temperatur mesin pada suhu tertentu sesuai dengan desain yang ditentukan agar mesin diesel dapat beroperasi secara berkelanjutan. Mesin Diesel yang beroperasi menghasilkan panas dengan suhu. Sistem pendingin terdiri dari beberapa komponen penyusun yang utamanya untuk mendinginkan

blokmesin, selain mendinginkan blok mesin, sistem pendingin juga mendinginkan pelumas, scavange air dan water jacket .

3. Bagian-bagian pompa

Pada MT. KARTIKA 1 pompa air laut pada sistem pendingin menggunakan pompa sentrifugal tersusun dari beberapa bagian. Yaitu:

a. Komponen Bergerak/ *Rotating Part*

1) Impeller

bagian yang berputar dari pompa sentrifugal, yang berfungsi untuk mentransfer energi dari putaran motor menuju cairan yang dipompa dengan jalan mengakselerasinya dari tengah impeller 4 keluar sisi impeller. Desain impellerbergantung atas kebutuhan tekanan, kecepatan aliran, serta kesesuaian dengan sistemnya. Impeller menjadi komponen yang paling utama berpengaruh terhadap performa pompa. Modifikasi desain impellerakan langsung berpengaruh terhadap bentuk kurva karakteristik pompa tersebut. Ada berbagai macam desain impeller pompa sentrifugal, anrata lain tipe tertutup dan terbuka, tipe *single flow*, tipe *mix flow*, tipe *radial*,tipe *non-clogging*, tipe *single stage*, dan tipe *multi stage*.Jika ditinjau dari konstruksi impelernya, maka pompa sentrifugal dikelompokkan lagi menjadi:

a) Terbuka *(open type impeller)*

b) Sebagian Terbuka *(semi open type impeller)*

c) Tertutup *(closed type impeller)*



Gambar 2.2 *Type impeller*

2) *Shaft* / Poros

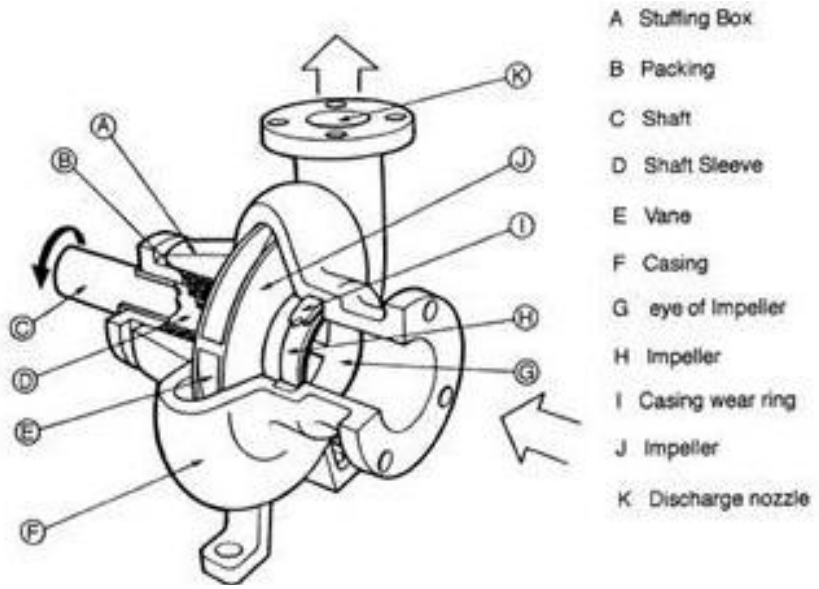
Poros pompa adalah bagian yang mentransmisikan putaran dari sumber gerak, seperti motor listrik, ke pompa. Yang perlu kita perhatikan adalah, pada sebuah pompa sentrifugal yang bekerja di titik efisiensi terbaiknya, maka gaya bending porosnya akan secara sempurna terdistribusikan ke seluruh bagian impeller pompa.



Gambar 2.3 shaft pompa

3) Shaft sleeve

Bagian fungsinya melindungi poros pada *stuffing box*. Bagian-bagian Utama Pompa Sentrifugal dapat dilihat seperti gambar di bawah .



Gambar 2.4 Pompa *Centrifugal*

b. Komponen Statik/ diam

Komponen statik/ diam terdiri dari :

1) *Casing* / rumah

Komponen utama pertama dari pompa sentrifugal adalah casing pompa. Casing pompa *sentrifugal* didesain berbentuk sebuah diffuser yang mengelilingi *impeller* pompa. *Diffuser* lebih sering dikenal sebagai volute casing. Sesuai dengan fungsi diffuser, volute casingberfungsi untuk menurunkan kecepatan aliran (*flow*)cairan yang masuk ke dalam pompa. Menuju sisa *outlet* pompa, *volute casing* didesain membentuk corong yang berfungsi untuk mengkonversikan energi kinetik menjadi tekanan dengan jalan menurunkan kecepatan dan menaikkan tekanan, juga membantu menyeimbangkan tekanan hidrolik pada shaft pompa *casing* akan dipasang *impeller, shaft*, dan perangkat lainnya. *Casing* merupakan komponen pengarah aliran fluida yang ditekan oleh *impeller.*

2) *Bearing* / bantalan

Bearing pada pompa berfungsi untuk menahan (constrain) posisi rotor relative terhadap stator sesuai dengan jenis bearing yang digunakan pada pompa

3) *Frame* / rangka

Bagian gunanya sebagai tempat bertumpu bantalan dan badan pompa.

4) *Packing* / gasket

Untuk mengontrol kebocoran fluida yang mungkin terjadi pada sisi perbatasan antara bagian pompa yang berputar (poros) dengan stator.

5) Gland packing

Digunakan secara luas untuk menyegel dan membatasi kebocoran di sepanjang batang di katup dan poros dalam hal pompa juga untuk tugas-tugas stasioner seperti penyegelan penutup lubang got,dll.Gland Packing juga digunakan untuk mengurangi kebocoran fluida kerja pada pompa berputar seperti pompa sentrifugal.

6) *Stuffing box*

Bagian berfungsi sebagai tempat dudukan *packing*.

7) *Wearing sleeve*

Wearing berfungsi sebagai pengatur *clearance* antara impeler dan *casing*

4. Macam-macam sistem pendingin

Menurut **Lamarque (99 : 134)**, Sistem pendingin adalah adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menjaga supaya temperatur mesin dalam kondisi yang ideal. Mesin pembakaran dalam (maupun luar) melakukan proses pembakaran untuk menghasilkan energi dan dengan mekanisme mesin diubah menjadi tenaga gerak. Mesin bukan instrumen dengan efisiensi sempurna, panas hasil pembakaran tidak semuanya terkonversi menjadi energi, sebagian terbuang melalui saluran pembuangan dan sebagian 8 terserap oleh material disekitar ruang bakar.Mesin dengan efisiensi tinggi memiliki kemampuan untuk konversi panas hasil pembakaran menjadi energi yang diubah menjadi gerakan mekanis, dengan hanya sebagian kecil panas yang terbuang. Mesin selalu dikembangkan untuk mencapai efisiensi tertinggi, tetapi juga mempertimbangkan dari segala

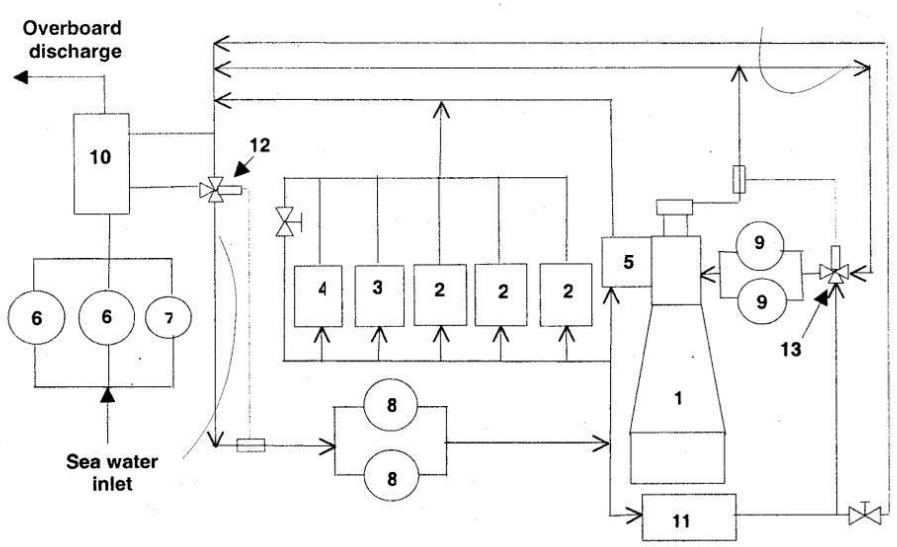
Menurut **Jusak (2016:85)** sistem pendingin ada 2 (dua) macam yaitu:

a. Sistem pendingin terbuka

Sistem pendinginan terbuka adalah sistem media air laut sebagai media pendinginnya setelah melakukan fungsi pendinginan, selanjutnya air laut tersebut langsung dibuang ke luar, umumnya media pendingin yang di pakai adalah air laut, sistem media terbuka mempunyi dampak negatif terhadap material yang bersentuhan langsung dengan air laut, akan mudah berkarat, kotor, penyempitansaluran pipa-pipa pendingin dan lainnya. Air laut langsung digunakan dalam sistem mesin sebagai media pendingin untuk penyerapan panas. Pendingin air laut sistemnya hanya lewat untuk menyerap panas dan akan terbuang kembali ke laut maka dikatakan sistem pendinginan terbuka.

Keuntungan dari sistem pendingin air laut (sistem terbuka) yaitu lebih sederhana dan daya yang diperlukan untuk sirkulasi air lebih kecil dibandingkan dengan sistem pendinginan air tawar (tertutup). Dapat

menghemat pemakaian peralatan, karena pada sistem tidak memerlukan tangki air dan tidak memerlukan banyak pompa untuk mensirkulasikan air pendingin. Sedangkan kerugian dari sistem pendinginan air laut adalah pada instalasi perpipaannya mudah sekali terjadi pengerakan (karat) karena air laut bersifat korosif serta air pendingin sangat terpengaruh dengan temperatur air laut.



1	Main engine	8	Main fresh water circulating pumps
2	Auxiliary engines – 3 nos.	9	Main engine fresh water pumps
3	Air compressors	10	Central fresh water cooler
4	Others	11	Lubricating oil cooler
5	Charge air cooler	12	3-way temperature control valve
6	Main sea water circulating pumps	13	3-way temperature control valve
7	Aux sea water pumps (use in port)		

Gambar 2.5 *Sea water cooling system*

b. Sistem pendinginan tertutup

Sistem pendingin tertutup adalah sebuah sistem dengan media pendinginnya menggunakan air tawar yang digunakan secara terus menerus bersirkulasi untuk mendinginkan motor/mesin tersebut.Jadi, sebelum dimasukan kembali ke dalam motor/mesin, air tawar pendingin tersebut dimasukan ke dalam alat pemindah panas yang disebut *fresh water cooler* untuk menurunkan media air tawar tersebut pada suhu antara 500C-600C. Sedangkan alat pemindah panas yang dipergunakan untuk menyerapnya panas air tawar adalah media air laut yang setelah

mendinginkan air tawar langsung di buang ke laut. Air tawar digunakan dalam rangkaian sistem tertutup untuk mendinginkan mesin yang ada di kamar mesin. Air tawar kembali dari *cooler* setelah pendinginan mesin yang selanjutnya didinginkan oleh air laut pada pendingin air laut. Pada sistem pendingin tertutup air tawar yang telah mendinginkan mesin akan disirkulasikan secara terus menerus.

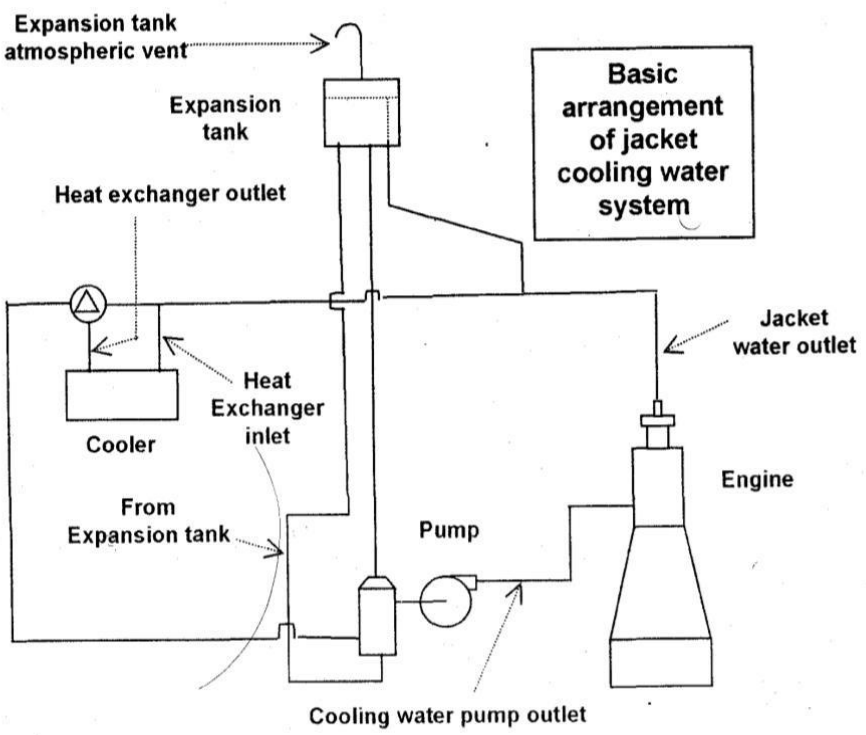
Apabila media pendingin air tawar berkurang didalam sistem, maka akan ada penambahan secara *gravity* dari *expansi tank* yang berada dilantai atas, atau posisinya lebih tinggi dari mesin induk. Pada waktu kapal sedang berlayar dan mesin induk sedang beroperasi maka air tawar dialirkan ke tiap-tiap *cylinder* dan keluar menuju *cooler* dengan suhu 600C-700C, di *fresh water cooler* air tawar didinginkan ole air laut dan suhu turun sampai 500C-600C. Air tawar diisap lagi oleh pompa, seterusnya kembali lagi digunakan untuk mendinginkan mesin induk. Karena pendinginan air tawar terus menerus bersirkulasi, maka dinamakan pendinginan tertutup, maka apabila motor induk sedang berjalan normal masinis yang bertugas harus melakuakn pengecekan pada *expansi tank*, sehingga bila ada sistem pendingin yang tidak normal (terjadi kebocoran) dapat segera diketahui.

Sistem pendinginan tertutup menggunakan dua media pendingin yang digunakan adalah air tawar dan air laut, Air tawar digunakan untuk mendinginkan bagian-bagian mesin sedangkan air laut untuk mendinginkan air tawar melewati pesawat *cooler*. Setelah air laut langsung dibuang keluar kapal dan air tawar tersirkulasi secara terus menerus mendinginkan mesin secara merata.

5. Alat Pendukung sitem Pendingin

   a. *Sea chest*

      Kotak laut (*sea chest*) adalah suatu perangkat yang berhubungan dengan air laut yang menempel pada sisi dalam dari pelat kulit kapal yang berada di bawah permukaan air dipergunakan untuk mengalirkan air laut ke dalam kapal sehingga kebutuhan sistem air laut dapat dipenuhi Pada kapal-kapal yang berukuran besar, menengah maupun



Gambar 2.6 *Fresh water cooling system*

Kecil dengan sistem instalasi permesinan dari mesin induk seluruhnya terletak di dalam kamar mesin, pada badan kapal bawah air menurut peraturan dari Biro Klasifikasi harus dipasang suatu bagian konstruksi yang disebut *sea chest*. Karena dari *sea chest* inilah kebutuhan air laut dalam kapal dapat dipenuhi. (**Aditya.n. 2019**)

Antara *sea chest* dengan sistem-sistem yang memerlukan suplai air laut dihubungkan dengan perantaraan pipa-pipa dari bermacam-macamukuran sesuai dengan penggunaannya. Pada pipa-pipa tersebut terdapat katup-katup yang berfungsi sebagai pembuka dan penutup aliran air laut. Katup tersebut dibuka bila sistem perlu suplai air laut dan ditutup bila sistem sudah tidak perlu lagi.

Sea chest termasuk komponen pada sistem pendingin kapal yang utama. *Sea chest* adalah suatu perangkat yang berhubungan dengan air laut yang menempel pada sisi dalam dari pelat kulit kapal yang berada dibawah permukaan air dipergunakan untuk mengalirkan air laut ke dalam kapal sehingga kebutuhan sistem air laut (*Sea water* sistem) dapat dipenuhi.bawah air Jika kapal berlayar di perairan yang dangkal dan kemungkinan

terjadinya kotoran, lumpur atau pasir yang teradukaduk karena gerakan kapal yang mungkin dapat masuk ke lubang *sea chest* dasar maka *sea chest* samping yang dipakai sedangkan *sea chest* bawah ditutup.

b. Fungsi *Sea Chest*

Kinerja dari sistem air laut dalam kapal bergantung dari suplai air laut yang dihisap oleh *sea chest*, jadi sistem air laut dapat beroperasi secara penuh apabila *sea chest* mampu menghisap air laut sesuai dengan kebutuhannya. Untuk merencanakan bermacam-macam kelengkapan dari sistem *sea chest* diharuskan mengacu pada peraturan Biro Klasifikasi, dan selanjutnya kelengkapan dari sistem *sea chest* secara garis besar adalah sebagai berikut:

1) Plat dinding *Sea chest* adalah berupa kotak yang menampung air laut terbuat dari baja, padanya dipasang beberapa pipa-pipa untuk mengalirkan air laut, pipa peniup udara, pipa pembuangan udara dan lain-lain, sehingga *sea chest* dapat bekerja sesuai dengan tujuannya.
2) *Strainer* adalah suatu alat berbentuk kotak atau silinder yang biasanya dipasang pada pipa ke mesin induk, pipa ke mesin bantu atau pada pipa *by pass*. Alat berfungsi sebagai jebakan kotoran dari laut, dalam *strainer* tersebut dipasang *filter*.
3) *Sea Grating* adalah saringan atau kisi-kisi yang dipasang pada sea chest untuk mencegah masuknya benda-benda yang tidak dikehendaki dari laut ke dalam sistem pipa dalam kapal, Jadi fungsi *Sea Grating* adalah menyaring air laut sebelum masuk kedalam kotak *sea chest*, yang merupakan saringan awal sebelum air laut masuk sistem melewati *strainer* dan *filternya*.
4) Pipa Peniup menghubungkan antara kotak *sea chest* dengan kompresor atau tabung udara tekan, yang digunakan untuk 18 meniupkan udara ke kotak *sea chest*, apabila saringan sea chest kotor atau tersumbat oleh kotoran-kotoran yang mengakibatkan suplai air laut keseluruh sistem tidak lancar sehingga mengurangi debit air yang dibutuhkan.
5) Pipa Pembuangan Udara Dengan adanya udara yang terjebak dalam kotak *sea chest*, yang mungkin berasal dari gelembung-gelembung

udara dari haluan yang menyusur dasar kapal dan terjebak di *sea chest*, atau kapal sedang oleng atau miring sehingga udara masuk ke *sea chest*, dari putaran baling-baling saat kapal mundur atau udara dari sisa tiupan udara kompresor.

6. Tujuan Pendinginan

   Menurut **Van Maanen**, "*Motor Diesel* Kapal Jilid I", adalah sebagai bahan pendingin untuk motor diesel digunakan bahan sebagai berikut :

   a. Air laut

      Pada kapal laut bahan pendinginair laut mudah sekali didapat dan tersedia berlimpah-limpah.Air laut sebagai bahan pendingin memiliki beberapa sifat yang menguntungkan, seperti panas jenis besar pada kepekatan relatif tinggi. berarti bahwa per satuan volume dapat ditampung panas yang besar, sehinggakapasitas pompa dan dayanya dapat dibatasi. Ditinjau dari tersedianya secara berlimpah-limpah, maka air laut dapat dibuang ke laut setelah digunakan sebagai bahan pendingin sehingga sistem pendinginan menjadi sederhana dalam penataannya. Meskipun memiliki sifat yang menguntungkan tersebut di atas, air laut tidak secara langsung digunakan untuk pendinginan dari bagian motor.Air tersebut mengandung antara lain persentase tinggi mineral yang larut didalamnya (± 3 proses massa). Mineral tersebut akan menjadi kristal sewaktu dipanasi yang akan membentuk kerak keras dibagian permukaan yang didinginkan. Kerak tersebut sangat keras sekali sehingga mengganggu perpindahan panas dan akan membentuk saluran pendingin yang sempit.

      Dengan alasan tersebut, maka air laut sebagai bahan pendingin digunakan secara tidak langsung, terkecuali kadang-kadang untuk pendinginan udara bilas dan udara pembakaran. Dengan penggunaan material khusus,maka pendingin dapat dijaga terhadap korosi dan oleh karena suhu air pendingin yang relatif rendah pengendapan dari kerak juga akan berkurang.

      Demikian pula bidang hantar pada motor kepala silang putaran rendah yang besar beberapa waktu lalu digunakan air laut sebagai bahan pendingin.

b. Air Tawar

Air tawar di atas kapal digunakan dengan efisien, karena jumlahnya yang sangat terbatas, sehingga tidak memiliki beberapa sifat yang kurang baik. Dengan menghilangkan udara yang ada didalamnya, maka air tawar akan mengakibatkan sedikit atau tidak sama sekali korosi dan juga tidak mengakibatkan pengendapan kerak, sehingga dapat digunakan untuk pendinginan bagi semua bagian motor.

Karena persediaan air tawar di atas kapal sangat terbatas, sehingga selalu diusahakan penggunaannya dalam suatu siklus tertutup untuk dapat digunakan berulang kali. Siklus tertutup tersebut terdiri dari selain ruang pendingin dari bagian motor yang harus didinginkan juga saluran, kerah penutup, pompa dan pesawat pendingin.

Menurut **Maleev,** (235)", adalah jumlah air yang harus di sirkulasi tergantung pada suhu awal dan kenaikan suhu yang diinginkan dari air. Suhu awal tergantung pada keadaan atmosfer, baik langsung, seperti dalam mesin kapal, maupun secara tidak langsung, kalau digunakan sistem pendinginan kembali dan air terus menerus di sirkulasi kembali. Untuk menghindarkan tegangan panas berlebihan, maka perbedaan suhu antara air masuk dan keluar harus sekitar 60C dalam mesin ukuran kecil dan sedang dan agak lebih rendah untuk mesin besar. Suhu air keluar biasanya tidak dibolehkan lebih dari 600C. Untuk mesin dengan sistem tertutup dibolehkan suhu maksimum 700C sampai 800C. Dalam mesin induk air tawar pendingin seringkali mencapai temperatur berkisar 1000C. berdampak, *cylinder liner* dan piston akan mengalami pemuaian yang berlebih karena suhu dari air tawar pendingin tidak dapat mendinginkan komponen mesin induk secara optimal dan juga mengakibatkan tenaga piston hasil pembakaran berkurang akibat dari pemuaian tersebut. Kalau mesin didinginkan dengan air yang belum mendapat perlakuan yang selalu mengandung larutan garam dan benda asing yang lain, maka suhu harus dijaga cukup rendah untuk mencegah mengendapnya kotoran dan timbulnya kerak. Kalau mesin menggunakan air laut dalam *jacket cooling*, suhu air keluar tidak boleh melebihi 430C sampai 460C.

7. Perawatan dan pemeliharaan pompa pendingin

   a. Definisi perawatan

      Perawatan adalah fungsi yang memonitor dan memelihara fasilitas pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja dengan merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi (uptime) dan meminimasi selang waktu berhenti (downtime) yang diakibatkan oleh adanya kerusakan maupun perbaikan (**Manzini**. **2009**)

   b. Tujuan perawatan

      Perawatan merupakan sebuah langkah pencegahan yang bertujuan untuk mengurangi atau bahkan menghindari kerusakan dari peralatan dengan memastikan tingkat keandalan dan kesiapan serta meminimalkan biaya perawatan. Menurut **Assauri (2008)**, tujuan perawatan atau pemeliharaan adalah sebagai berikut:

      1) Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
      2) Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk sendiri dan kegiatan produksi tidak terganggu.
      3) Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang di luar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan mengenai investasi tersebut.
      4) Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan maintenance secara efektif dan efisien keseluruhannya.
      5) Menghindari kegiatan yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.
      6) Mengadakan suatu kerja sama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan dalam rangka untuk mencapai tujuan utama perusahaan, yaitu tingkat keuntungan atau return of investment yang sebaik mungkin dan total biaya yang rendah.

7) Mendukung pengurangan pemakaian dan penyimpanan yang di luar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijakan perusahaan.
8) Melaksanakan kegiatan maintenance secara efektif dan efisien agar tercapai tingkat biaya perawatan serendah mungkin (*lowest maintenance cost*).
9) Kerja sama yang kuat dengan fungsi-fungsi utama dalam perusahaan untuk mencapai tujuan utama perusahaan untuk mendapatkan keuntungan sebesar-besarnya.

c. Fungsi Perawatan

Perawatan secara umum berfungsi untuk memperpanjang umur ekonomis dari mesin dan peralatan produksi yang ada serta mengusahakan agar mesin dan peralatan produksi tersebut selalu dalam keadaan optimal dan siap pakai untuk pelaksanaan proses produksi. Menurut **Ahyari (2002)**, fungsi perawatan adalah sebagai berikut:

1) Mesin dan peralatan produksi yang ada dalam perusahaan yang bersangkutan akan dapat dipergunakan dalam jangka waktu panjang.
2) Pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan berjalan dengan lancar.
3) Dapat menghindarkan diri atau dapat menekan sekecil mungkin terdapatnya kemungkinan kerusakan-kerusakan berat dari mesin dan peralatan produksi selama proses produksi berjalan.
4) Peralatan produksi yang digunakan dapat berjalan stabil dan baik, maka proses dan pengendalian kualitas proses harus dilaksanakan dengan baik pula.
5) Dapat dihindarkannya kerusakan-kerusakan total dari mesin dan peralatan produksi yang digunakan.
6) Apabila mesin dan peralatan produksi berjalan dengan baik, maka penyerapan bahan baku dapat berjalan normal.
7) Dengan adanya kelancaran penggunaan mesin dan peralatan produksi dalam perusahaan, maka pembebanan mesin dan peralatan produksi yang ada semakin baik

d. Jenis-jenis perawatan

Menurut **Prawirosentono (2009),** perawatan terdiri dari dua jenis, yaitu:

1) *Planned maintenance* (perawatan yang terencana)

Planned maintenance adalah kegiatan perawatan yang dilaksanakan berdasarkan perencanaan terlebih dahulu. Pemeliharaan perencanaan mengacu pada rangkaian proses produksi. *Planned maintenance* terdiri dari:

a) *Preventive maintenance* (perawatan pencegahan).

Preventive maintenance adalah pemeliharaan yang dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahapproses produksi. Tujuannya agar produk yang dihasilkan sesuai denganrencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktunya.

b) *Scheduled maintenance* (perawatan terjadwal).

Scheduled Maintenance adalah perawatan yang bertujuan mencegah terjadinya kerusakan dan perawatannya dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu. Rentang waktu perawatan ditentukan berdasarkan pengalaman, data masa lalu atau rekomendasi dari pabrik pembuat mesinyang bersangkutan

c) *Predictive maintenance* (perawatan prediktif).

Predictive maintenance adalah strategi perawatan di mana pelaksanaanya didasarkan kondisi mesin sendiri. Perawatan prediktif disebut juga perawatan berdasarkan kondisi (*condition based maintenance*) atau juga disebut monitoring kondisi mesin (*machinery condition monitoring*), yang artinya sebagai penentuan kondisi mesin dengan cara memeriksa mesin secara rutin, sehingga dapat diketahui keandalan mesin serta keselamatan kerja terjamin.

2) *Unplanned maintenance* (perawatan tidak terencana)

Unplanned maintenance adalah pemeliharaan yang dilakukan karena adanya indikasi atau petunjuk bahwa adanya tahap kegiatan proses produksi yang tiba-tiba memberikan hasil yang tidak layak. perlu dilakukan kegiatan pemeliharaan atas mesin secara tidak berencana. *Unplanned maintenance* terdiri dari:

a) *Emergency maintenance* (perawatan darurat).

   Kegiatan perawatan mesin yang memerlukan penanggulangan yang bersifat darurat agar tidak menimbulkan akibat yang lebih parah.

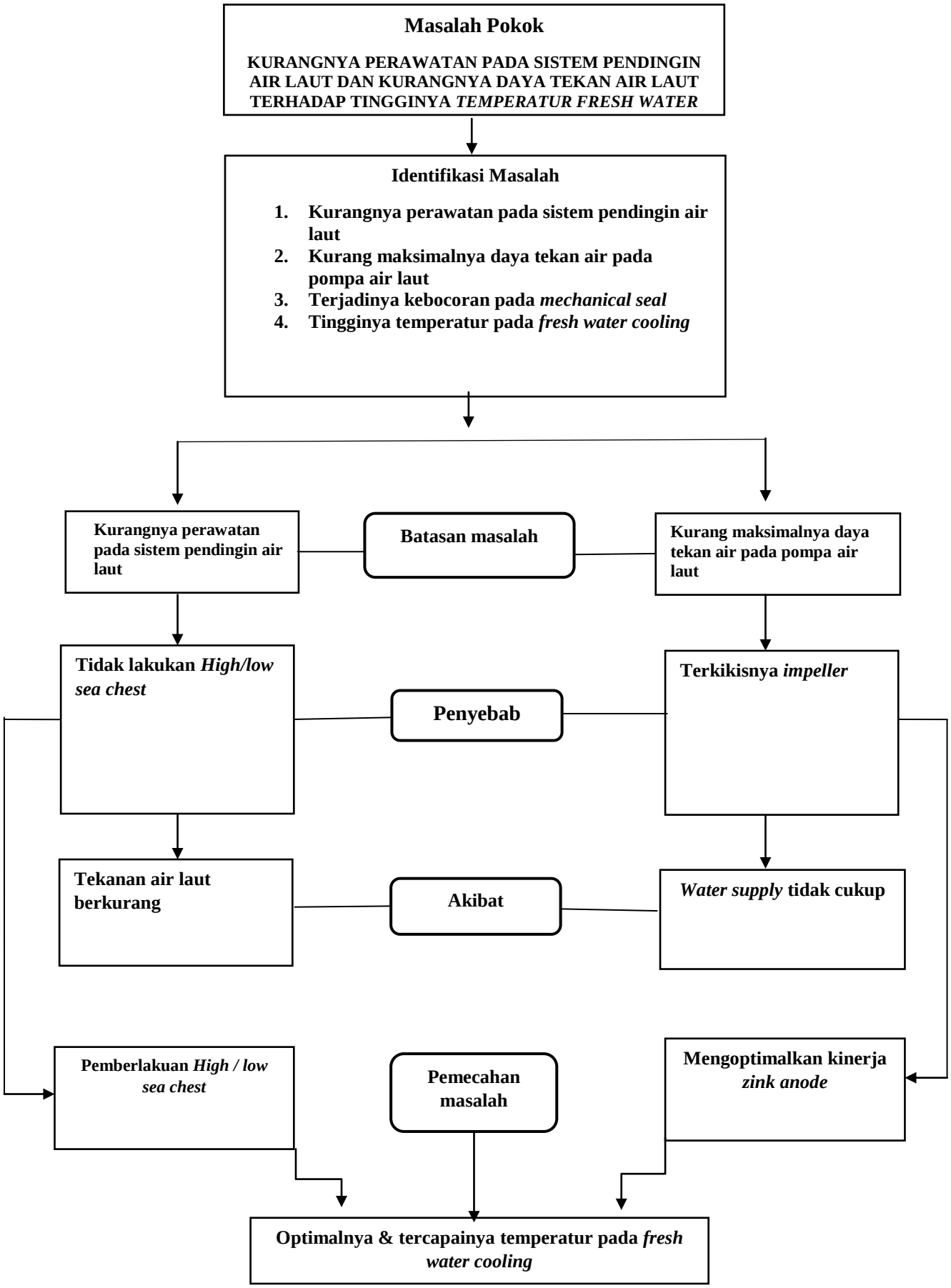
b) *Breakdown maintenance* (perawatan kerusakan).

   Pemeliharaan yang bersifat perbaikan yang terjadi ketika peralatan mengalami kegagalan dan menuntut perbaikan darurat atau berdasarkan prioritas.

c) *Corrective maintenance* (perawatan penangkal).

   Pemeliharaan yang dilaksanakan karena adanya hasil produk (setengah jadi maupun barang jadi) tidak sesuai dengan rencana, baik mutu,biaya, maupun ketepatan waktunya. Misalnya: terjadi kekeliruan dalam mutu/ bentuk barang, maka perlu diamati tahap kegiatan proses produksi yang perlu diperbaiki (koreksi).

B. KERANGKA PEMIKIRAN



C. HIPOTESIS

Hipotesis Penelitian Menurut **Sugiyono (2017)** hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah. Karena sifatnya masih sementara, maka perlu dibuktikan kebenarannya melalui data empirik yang terkumpul. Adapun Hipotesis yang penulis ajukan adalah sebagai berikut:

Ho1 : Tidak ada pengaruh antara perawatan pompa pendingin air laut terhadap tingginya temperatur *fresh water cooling*

Ha1 : Ada pengaruh antara perawatan perawatan pompa pendingin air laut terhadap tingginya temperatur *fresh water cooling*

Ho2 : Tidak ada pengaruh antara kurangnya daya tekan air laut terhadap tingginya temperatur *fresh water cooling*

Ha2 : Ada pengaruh antara kurangnya daya tekan air laut terhadap tingginya temperatur *fresh water cooling*

Ho3 : Tidak ada pengaruh perawatan pompa pendingin air lautkurangnya daya tekan air laut terhadap tingginya temperatur *fresh water cooling*

Ha3 : Ada pengaruh perawatan pompa pendingin air lautkurangnya daya tekan air laut terhadap tingginya temperatur *fresh water cooling*

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

   Penelitian dilakukan selama penulis praktek laut selama 11 bulan. Mulai dari tanggal 17 agustus 2020 sampai dengan 7 september 2021. Namun, tidak seluruhnya waktu selama praktek oleh penulis digunakan sebagai waktu untuk meneliti atau memfokuskan pada perawatan pompa *pendingin*. Yang di bahas pada skripsi, karena masih banyak permesinan di atas kapal yang memerlukan perawatan serta harus di pelajari, maka penelitian dilakukan pada kesempatan yang dapat dilakukan yaitu saat kapal mengalami penurunan performa pompa pendingin, penelitian dilakukan dengan pengambilan data-data pokok tentang pompa pendingin yang akan di kaji di dalam skripsi.

2. Tempat Penelitian

   Menurut **Sugiyono (2017:13)** tempat penelitian merupakan sasaran ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu tentang sesuatu hal yang objektifAdapun tempat penelitian yang dilakukan penulis dalam penyusunan skripsi adalah kapal MT.KARTIKA 1 pada salah satu perusahaan Jakarta.

   Berikut adalah data-data yang spesifik tentang tempat penelitian dimana penulis menjalankan praktek laut yaitu:

   a. General

Nama Kapal	: MT. KARTIKA 1
Jenis Kapal	:*Oil Tanker Product*
Bendera Kapal	:INDONESIA
Terdaftar di	:INDONESIA

Call Sign	: YBVB2
IMO Number	: 9828728
Class	: NK
Owner	: PT.KSA OFFSHORE
Tahun	: 2015
Berat Kotor	: 1251 T
Berat Bersih	: 2529 T
Builder	: PT.PALMA PROGRES SHIPYARD

B. METODE PENDEKATAN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Teknik pengumpulan data yang penulis gunakan di skripsi didasarkan pada fakta dan informasi yang dialami penulis selama melakukan praktek laut. Kemudian dari fakta, data, dan informasi tersebut dijadikan bahan dalam penyusunan skripsi. Sehingga sebenarnya penulis tidak mengadakan suatu jenis penelitian langsung terhadap perawatan pompa pendingin, tetapididasarkan padasuatu kejadian yang terjadi dimana hal tersebut berkaitan dengan perawatan pompa pendingin.

Menggunakan beberapa cara teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Metode Pendekatan

Penelitian pada skripsi, penulisan menggunakan metode pendekatan data kuantitatif. Data adalah informasi yang digunakan dalam penelitian, agar dapat memberikan gambaran objek yang diteliti, sehingga persoalan yang diteliti dapat dibahas. Dalam penelitian data yang diperoleh dan dianalisis berupa data primer dan data sekunder, yaitu

a. Data primer

Menurut **Sugiyono (2017)** data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data". Dalam penelitian dilakukan dengan cara:

1) Observasi, yaitu pengamatan langsung terhadap Perusahaan dimana pengamatan terbatas pada pokok permasalahan sehingga perhatian lebih fokus kepada data (riil) dan relevan.

2) Menyebar Kuesioner, yaitu membagikan berupa pertanyaan dengan jawaban mengacu pada skala likert.
3) Studi Kepustakaan, yaitu kajian teoritis dan referensi lain yang berkaitan judul penelitian dengan mencari landasan teoritis yang berhubungan dengan judul penelitian, buku serta jurnal yang relevan

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung melalui media perantara yang diperoleh dan dicatat pihak lain. Menurut **Sugiyono (2017)** "Data sekunder adalah sumber data yang tidak langsung yang memberikan data kepada pengumpul data, misalnya orang lain atau dokumen". Data sekunder dalam penelitian antara lain mencakup data historis perusahaan, lingkungan kerja non fisik, komunikasi dan jumlah karyawan perusahaan.

2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan upaya untuk mendapatkan informasi yang akan digunakan dalam pengukuran variabel. Menurut **Sugiyono (2017)** metode pengumpulan data adalah cara ilmiah utuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat dibuktikan, dikembangkan suatu pengetahuan sehingga dapat digunakan memecahkan dan mengantisipasi masalah.

a. Daftar pertanyaan (Kuesioner)

Menurut Sugiyono (2017, :142) Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan dan pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Pengumpulan data dengan cara memberi pertanyaan tertulis kepada responden Skala pengukur penelitian yang digunakan adalah skala likert. Pengukuran untuk variabel independen dan dependen menggunakan teknik scoring untuk memberikan nilai pada setiap alternatif jawaban sehingga data dapat diukur kebenarannya.

b. Observasi merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan cara meninjau, mengamati, dan menganalisis permasalahan yang akan diteliti secara langsung sehingga data yang diperoleh bersifat objektif.

c. Studi Pustaka

Teknik pengumpulan data dengan mencari data-data dari kepustakaan buku,informasi-informasi berdasarkan data-data yang dibutuhkan penulis berupa data primer

Tabel 3.1

Simbol*danSkor Kuesioner*

NO	KETERANGAN	Skor Positif
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Ragu-ragu	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

Jawaban sangat setuju menunjukkan bahwa skor responden yang semakintinggi sehingga menunjukkan kualitas produk, loyalitas konsumen dan kepuasankonsumen yang semakin membaik.Demikian juga dengan setuju, netral, tidak dansangat tidak setuju merupakan ukuran variabel yang diteliti pada objek penelitian.Untuk mengukur sebuah variabel yang terdiri dari beberapa indikator, maka nilaiatau skor variabel tersebut adalah hasil penjumlahan skor-skor indikatornya ataurata-rata dariskor indikatornya.

C. SUBJEK PENELITIAN

Menurut **Sugiyono (2017:297)** populasi diartikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas subjek/objek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi yang digunakan di metode penelitian adalah masinis III yang sedang mengambil kelas ATT II di Sekolah Tinggi Ilmu pelayaran Jakarta yang berjumlah 30 responden.

D. TEKNIK ANALISIS DATA

Analisis data merupakan salah satu kegiatan penelitian berupa proses penyusunan dan pengelolaan data guna menafsirkan data yang telah diperoleh , menurut **Sugiyono(2017)** Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul.

Kegiatan analisis data adalah mengelompokkan data berdasarkan variable dan jenis responden , mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden ,menyajikan data tiap variable yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Analisis data yang akan penulis gunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas

   Menurut **Ghozali (2011**) uji validitas digunakan untuk mengukur valid tidak nya suatu kuesioner. Dalam penelitian Uji validitas membandingkan nilai r-hitung dengan nilai r-tabel (df)= n-2, jika r-hitung lebih besar dari r-tabel maka pertanyaan tersebut dinyatakan valid dan sebaliknya jika r-hitung lebih kecil dari t-tabel maka pertanyaan tersebut dikatakan tidak valid. Mengukur valid tidaknya suatu pertanyaan dengan r-hitung > r-tabel pada taraf signifikan 5% atau 0,05.

2. Uji Reliabilitas

   Ghozali (2016) menyatakan bahwa reliabilitas merupakan alat untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indicator dari variabel. Suatu kuesioner dikatakan reliabel jika jawaban dari pertanyaan adalah konsisten atau stabil dari waktu kewaktu. Pengujian reliabilitas dalam penelitian diukur dengan menggunakan koefisien Cronbach Alpha dengan bantuan program SPSS. Suatu variable dikatakan reliabel jika memberikan nilai. Cronbach Alpha > 0,6 (Ghozali, 2011). Jika nilai reliabilitas kurangdari 0,6 maka nilainya kurang baik. Artinya adalah bahwa alat ukur yang digunakan tidak reliabel.

3. Uji Regresi

   Menurut **Sugiyono (2017:275)** analisis regresi linier berganda digunakan oleh peneliti, apabila peneliti meramalkan bagaimana naik turunnya keadaan

variabel dependen (kriterium), bila dua atau lebih variabel independen sebagai faktor predictor dinaik turunkan nilainya (dimanipulasi). Analisis regresi berganda akan dilakukan apabila jumlah dari variabel independennya minimal2.

4. Uji Koefisien Determinasi

   Koefisien determinasi sering diartikan sebagai seberapa besar kemampuan semua variabel bebas dalam menjelaskan varian dari variabel terikatnya.Analisis koefisien determinasi yaitu analisis yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh hubungan variable perawatan pompa (X1) dan kurangnya daya tekan air laut (X2) terhadap tingginya fresh water cooling (Y). Adapun rumus koefisien determinasi :

   $$Kd = R^2 \times 100\ \%$$

   Keterangan :

   Kd = Koefisien determinasi

   R^2 = Besarnya koefisien korelasi berganda

   Kriteria untuk analisis Koefisien Determinasi sebagai berikut:

   a. Jika KD mendekati (0), berarti pengaruh variabel independen terhadap dependenlemah.

   b. Jika KD mendekati satu (1), berarti pengaruh variabel independen terhadap dependentkuat.

5. Uji Hipotesis

   Sugiyono (2013) berpendapat bahwa hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, rumusan masalah penelitian biasanya disusun dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkanpada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data. Hipotesis dapat diuji dengan dua cara, yaitu mencocokkan dengan fakta atau dengan mempelajari konsistensi logis (**Nazir,2009**). Metode pengujian terhadap hipotesis yang diajukan dalam penelitian yaitu di lakukan pengujian secara parsial (uji t) dan pengujian secara simultan menggunakan (ujiF).

BAB IV
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

1. Kurangnya Perawatan pada sistem pendingin air laut

Pada tanggal 10 Desember 2020 ketika kapal sedang berada di Pelabuhan Sinar Mas Kota Baru kapal MT Kartika 1 sedang berlabuh jangkar, kemudian dilaksanakan pemeriksaan secara berkala terhadap seluruh permesinan yang ada dikapal tersebut, Ketika dilakukan pengecekan terhadap sistem pendingin ditemukan bahwa sistem pendingin air laut kondisi yang tidak baik hal tersebut mengakibatkan kinerja dari sistem pendingin tersebut menjadi menurun dalam pengecekan, setelah dilakukan pengecekan terhadapmkondisi tersebut penyebabnya adalah tidak berfungsinya *high low sea chest, sea chest* merupakan suatu komponen masuknya air laut dari luar menuju sistem pendingin air laut atau terbuka, diatas kapal terdapat dua sea chest yaitu high and low dalam kondisi tertentu penggunaan sea chest harus sesuai keperluan kondisi. Dari hal tersebut masinis juga melakukan pembongkaran dan pembersihan dilaksanakan pada komponen-komponen sistem pendingin air laut , pengecekan terhadap kondisi dari *filter sea chest* yang berupa *strainer sea chet* dan *tube fresh water cooler* jika dibiarkan akan berakibat pada kinerja debit air dan berpengaruh terhadap sistem pendingin ditandai dengan proses mendinginkan yang tidak maksimal tekanan yang menjadi turun dalam mengatasi hal tersebut masinis kemudian melakukan pembersihan dan di lanjutkan pemasangan kembali

2. Kurangnya daya tekan air laut

Ketika kapal sedang berlayar pada tanggal 15 Desember 2020 dari Kota Baru menuju Jayapura dengan waktu tempuh 12 hari generator dan permesinan bantunya bekerja dengan normal tapi ketika kapal baru sampai di Jeneponto terjadinya masalah pada pompa air laut (sea water) yaitu menurunnya tekanan pada pompa yang ditandai dengan peringatan berupa alarm pada panel

indicator pompa. Ketika masinis melakukan pengecekan menyeluruh pada pompa tersebut masinis menemukan faktor yang menyebabkan daya tekan atau tekanan pompa air laut menurun karena terkikisnya *impeller* pada pompa, *impeller* merupakan bagian penting dari pompa impeller mengalami kerusakan diakibatkan karena *water supply* tidak cukup. Ketika hal tersebut dibiarkan terus menerus maka *impeller* pada pompa akan menyebabkan *impeller* terkikis.

3. Identitas Responden

Deskripsi responden merupakan suatu proses mendeskripsikan para responden berdasarkan jenis kelamin, usia, pendidikan. Pada penelitian didapat sebanyak 30 responden dimana hasil yang diketahui dari jumlah hasil penyebaran kuesioner. Kuisioner dibagikan kepada 30 orang responden, untuk lebih jelasnya berikut merupakan pembahasan dari analisis variabel X_1 (perawatan pada pompa pendingin air laut), X_2 (Kurangnya daya tekan air laut) serta variabel Y (tingginya temperatur terhadap fresh water cooling) berdasarkan dimensi dan indikator yang telah ditentukan. 30 responden yang terdiri dari ATT III yang sedang bersekolah ATT II di sekolah tinggi ilmu pelayaran Pada hasil penelitian dapat diperoleh perbandingan karakteristik responden jenis kelamin laki-laki dan perempuan yang disajikan pada tabel berikut :

Tabel 4.1

Data responden berdasarkan jenis kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Laki-laki	26	80%
2	Perempuan	4	20%
	Jumlah	**30**	**100%**

Berdasarkan tabel **4.1** dapat diketahui bahwa mayoritas Responden adalah berjenis kelamin Laki-laki. Responden konsumen Laki-laki sebanyak 26 orang atau 80%, sedangkan responden konsumen perempuan berjumlah 4 orang atau 20% .Dari data tersebut dapat diperoleh data bahwa responden di kuisoner didominasi oleh berjenis kelamin Laki-laki.

Tabel 4.2

Data responden berdasarkan usia

No	Usia	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	21-30 tahun	29	97%
2	31-40 tahun	1	3%
3	41-50 tahun	-	-
4	**Jumlah**	**30**	**100%**

Berdasarkan tabel **4.2** maka dapat diketahui bahwa berdasarkan tingkat usia,responden yang berusia antara 21 – 30 tahun berjumlah 29 orang atau sebesar 97%, sedangkan yang berusia antara 31 – 40 tahun berjumlah 1 orang Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata usia responden berkisar antara 21 - 30 tahun.Kemudian responden jika di lihat dari tingkat pendidikannya, maka dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 4.3

Data responden berdasarkan pendidikan terakhir

No	Pendidikan	Frekuensi	
		Orang	Persentase(%)
1.	ATT III	30	100%
Jumlah		**30**	**100%**

Berdasarkan tabel **4.3**, diketahui bahwa berdasarkan tingkat pendidikan responden , ATT III sebanyak 30 orang atau sebesar 100%, Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata tingkat pendidikan responden adalah tamatan ATT III yang sedang sekolah ATT II di Sekolah tinggi ilmu pelayaran.

4. Deskripsi Tanggapan Responden

Deskripsi penelitian adalah tanggapan responden mengenai perawatan pompa pendingin air laut dan kurangnya daya tekan air laut terhadap tinginya temperatur *fresh water*.

a. Perawatan Pada pompa (X_1)

Kegiatan pertama dilakukannya perbaikan dan perawatan adalah menganalisa terjadinya kerusakan, untuk mengetahuinya seorang tenaga perawatan dapat menggunakan panca indra atau dengan melihat, mendengar dan merasakan. Hal yang perlu dipersiapkan sebelum melakukan perbaikan adalah peralatan yang akan membantu dalam melaksanakan perbaikan. Setelah mengetahui kerusakan yang terjadi baru direncanakan perbaikannya.

Berikut merupakan tanggapan dari analisis variabel X_1 (perawatan pompa pendingin air laut) berdasarkan Kuisioner yang telah dibagikan kepada para responden sejumlah 30 orang yang merupakan ATT III di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4

Perawatan Secara Sistematis

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Perawatan yang sistematis dapat membantu memperbaiki fungsi reliability dan memperpanjang umur dari suatu pompa	SS	5	20	100	4,633
	S	4	9	36	
	N	3	1	3	
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	139	

Pada table 4.4 dapat diketahui bahwa perawatan secara sistematis jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 20 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 9 orang, Netral (N) 1, tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden sangat setuju terhadap perawatan secara sistematis.

Tabel 4.5

Pembersihan pada Seachest

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Pembersihan pada *seachest* sangat mempengaruhi kelancaran air laut	SS	5	21	105	4,7
	S	4	9	36	
	N	3	0	0	
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	141	

Pada tabel 4.5 dapat diketahui bahwa pembersihan pada *seachest* jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 21 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 9 orang, tidak ada menjawab Netral (N), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden sangat setuju terhadap pembersihan pada seachest.

Tabel 4.6

Pengecekan pada pipa saluran air laut

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Pengecekan pada pipa saluran air laut dilakukan agar tidak terjadi kebocoran	SS	5	15	75	4,466
	S	4	14	56	
	N	3	1	3	
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	134	

Pada tabel 4.6 dapat diketahui bahwa pengecekan pada pipa saluran air laut jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 15 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 14 orang, Netral (N)1, tidak ada yang menjawab tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS).

Berdasarkan tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden sangat setuju terhadap Pengecekan pada saluran air laut.

Tabel 4.7

Pemeriksaan pada streiner

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Pemeriksaan kebersihan pada streiner sangat berpengaruh terhadap kelancaran air laut	SS	5	16	80	4,533
	S	4	14	56	
	N	3	0	0	
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	136	

Pada tabel 4.7 dapat diketahui bahwa pemeriksaan pada streiner responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 16 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 14 orang, tidak ada yang menjawab Netral (N), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden sangat setuju terhadap Pemeriksaan kebersihan pada *strainer*.

Tabel 4.8

Pergantian pada zink

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Pergantian bahan zink rutin di lakukan agar pipa tidak mudah mengalami korosi	SS	5	14	70	4,366
	S	4	13	52	
	N	3	3	9	
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	131	

Pada tabel 4.8 dapat diketahui bahwa pergantian pada zink jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 14 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 13 orang, Netral (N)3,tidak ada yang menjawab tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS).

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden sangatsetuju terhadap Pergantian pada zink.

Tabel 4.9

Perawatan pada pompa

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Perawatan pompa dilakukan agar pompa tidak mengalami kendala atau kerusakan	SS	5	19	95	4,5
	S	4	7	28	
	N	3	4	12	
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	135	

Pada tabel 4.9 dapat diketahui bahwa perawatan pada pompa jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 19 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 7 orang, Netral(N) 4, tidak ada yang menjawab tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS).

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden sangatsetuju terhadapPerawatan pada pompa.

b. Kurangnya daya tekan air laut (X_2)

Kurangnya daya tekan air laut merupakan kejadian dimana pompa pendingin air laut menurunnya daya isapan normal menjadi tidak normal sehinga berkurngnya keluarnya volume air laut pada pompa sehingga dapat berpengaruh terhadap tingginya temperatur pada fresh water cooling.Merupakan tanggapan dari analisis variabel X_2 (Kurangnya daya tekan air laut) berdasarkan Kuisioner yang telah dibagikan kepada para responden sejumlah 30 orang yang merupakan ATT III sampai dengan ATT II di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10

Terkikisnya pada impeller

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Terkikisnya impeller sangat berpengaruh pada daya tekan air laut	SS	5	15	75	4,4
	S	4	12	48	
	N	3	3	9	
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	132	

Pada tabel 4.10 dapat diketahui bahwa terkikisnya pada *impeller* jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 15 orang, jawaban

responden pada skala setuju (S) berjumlah 12 orang, Netral (N)3,tidak ada yang menjawab tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS).

Berdasarkan table 4.10 dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden sangatsetuju terhadapterkikisnya pada *impeller*.

Tabel 4.11

Tekanan arus balik fluida pada pompa

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Tekanan arus balik pada pompa dapat menyebabkan kerusakan pada pompa dan kebocoran pada pipa	SS	5	12	60	4,066
	S	4	12	48	
	N	3	5	15	
	TS	2	1	2	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	125	

Pada tabel 4.11 dapat diketahui bahwa terkikisnya pada *impeller* jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 12 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 12 orang, Netral (N) 5, tidak setuju (TS) 1 dan tidak ada yang menjawab sangat tidak setuju (STS). Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden sangatsetuju terhadaptekanan arus balik fluida pada pompa.

Tabel 4.12

Kesalahan pemasangan pada mechanical seal pada pompa

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Kesalahan pemasangan mechanical seal sangat berpengaruh pada daya tekan air	SS	5	14	70	4,366
	S	4	14	56	
	N	3	1	3	
	TS	2	1	2	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	131	

Pada tabel 4.12 dapat diketahui bahwa Kesalahan pemasangan *mechanical seal* jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 14 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 14 orang, Netral (N) 1, tidak setuju (TS)1 dan tidak ada yang menjawab sangat tidak setuju (STS).

Dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden sangat setuju terhadap Kesalahan pemasangan pada mechanical seal.

Tabel 4.13

Penurunnya daya hisap air

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Penurunan daya tekan air dapat menyebabkan tingginya *fresh water cooling*	SS	5	15	75	4,433
	S	4	13	52	
	N	3	2	6	
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	133	

Pada tabel 4.13 dapat diketahui bahwa penurunan daya hisap air jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 15 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 13 orang, Netral (N) 2, tidak ada yang menjawab tidak setuju (TS) dan tidak ada yang menjawab sangat tidak setuju (STS). Dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden sangat setuju Penurunan daya hisap air.

Tabel 4.14

Kebocoran pada pipa

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Kebocoran pada pipa dapat menyebabkan penurunan daya tekan air	SS	5	15	75	4,466
	S	4	14	56	
	N	3	1	3	
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	134	

Pada tabel 4.15 dapat diketahui bahwa Kebocoran pada pipa jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 15 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 14 orang, Netral (N) 1 , tidak ada yang menjawab tidak setuju (TS) dan tidak ada yang menjawab sangat tidak setuju (STS). Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden sangatsetujukebocoran pada pipa.

Tabel 4.15

Kerusakan pada main bearing

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Kerusakan pada main bearing sangt berpengaruh pada kinerja impeller	SS	5	12	60	4,3
	S	4	15	60	
	N	3	3	9	
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	129	

Pada tabel 4.15 dapat diketahui bahwa kerusakan pada main bearing jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 12 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 15 orang, Netral (N) 3,tidak ada yang menjawab tidak setuju (TS) dan tidak ada yang menjawab sangat tidak setuju (STS). Dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden setujukerusakan pada main bearing.

Tabel 4.16

Putaran impeller tidak stabil

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Putaran *impeller* tidak stabil menyebabkan *over running hours*	SS	5	9	45	4,033
	S	4	14	56	
	N	3	6	18	
	TS	2	1	2	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	121	

Pada tabel 4.16 dapat diketahui bahwa putaran *impeller* tidak stabil jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 9 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 14 orang, Netral (N) 6, tidak setuju (TS)1 dan tidak ada yang menjawab sangat tidak setuju (STS).

Dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden setujuputaran impeller tidak stabil.

Tabel 4.17

Kesalahan pengoperasian

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Kesalahan pengoperasian oleh crew kapal dapat mengakibatkan resiko arus balik	SS	5	12	60	4,233
	S	4	13	52	
	N	3	5	15	
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	127	

Pada tabel 4.17 dapat diketahui bahwa kesalahan pengoperasian jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 12 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 13 orang, Netral (N) 5, tidak ada menjawab tidak setuju (TS) dan tidak ada yang menjawab sangat tidak setuju (STS). Dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden setujuKesalahan pengoperasian.

c. Tingginya temperatur *fresh water cooling* (Y)

Cooler adalah suatu alat yang berfungsi untuk mencegah terjadinya *overheating* (panas berlebihan) dengan cara mendinginkan suatu fraksi panas dengan menggunakan media cairan dingin, sehingga akan terjadi perpindahan panas dari fluida yang panas ke media pendingin tanpa adanya

perubahan suhu. Merupakan tanggapan dari analisis variabel Y (Tingginya temperatur *fresh water cooling*) berdasarkan Kuisioner yang telah dibagikan kepada para responden sejumlah 30 orang yang merupakan ATT III sampai dengan ATT II di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta adalah sebagai berikut :

Tabel 4.18

Putaran impeller tidak sempurna

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Putaran *impeller* tidak stabil menyebabkan over running hours	SS	5	12	60	4,266
	S	4	15	60	
	N	3	2	6	
	TS	2	1	2	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	128	

Pada tabel 4.18 dapat diketahui bahwa putaran impeller tidak sempurna jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 12 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 13 orang, Netral (N) 2,tidak setuju (TS) 1 dan tidak ada yang menjawab sangat tidak setuju (STS). Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden setujuputaran impeller tidak stabil.

Tabel 4.19

Penyumbatan pada pipa

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Penyumbatan pada pipa menyebabkan	SS	5	11	55	
	S	4	15	60	

temperatur menjadi tinggi	N	3	4	12	4,233
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	127	

Pada tabel 4.19 dapat diketahui bahwa penyumbatan pada pipa jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 11 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 15 orang, Netral(N)4, tidak ada yang menjawab tidak setuju (TS) dan tidak ada yang menjawab sangat tidak setuju (STS). Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden setuju penyumbatan pada pipa.

Tabel 4.20

Berkurangnya air coolant

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Berkurangnya volume air *coolant* pada *fresh water cooling* menyebabkan temperatur tinggi	SS	5	12	60	4,266
	S	4	14	56	
	N	3	4	12	
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	128	

Pada tabel 4.20 dapat diketahui bahwa berkurangnya air *coolant* jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 12 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 14 orang, Netral (N) 4, tidak ada yang menjawab tidak setuju (TS) dan tidak ada yang menjawab sangat tidak setuju (STS). Dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh

skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden setuju berkurangnya air coolant.

Tabel 4.21

Pembersihan pada pompa

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Pembersihan pada pompa dapat meminimalisir tingginya temperatur pada fresh water cooling	SS	5	12	60	4,333
	S	4	17	68	
	N	3	0	0	
	TS	2	1	2	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	130	

Pada tabel 4.21 dapat diketahui bahwa pembersihan pada pompa jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 12 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 17 orang,tidak ada yang menjawabNetral(N),tidak setuju (TS)1 dan tidak ada yang menjawab sangat tidak setuju (STS). Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden setujupembersihan pada pompa.

Tabel 4.22

Kinerja pompa tidak optimal

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Kinerja pompa tidak optimal dapat menyebabkan volume air laut berkurang	SS	5	13	65	4,266
	S	4	14	56	
	N	3	1	3	
	TS	2	2	4	

	STS	1	0	0	
Jumlah			30	128	

Pada tabel 4.22 dapat diketahui bahwa kinerja pompa tidak optimal jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 13 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 14 orang, Netral (N) 1,tidak setuju (TS) 2 dan tidak ada yang menjawab sangat tidak setuju (STS). Berdasarkan tabel 4.22 dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden setujukinerja pompa tidak optimal.

Tabel 4.23

Pembersihan pada fresh water cooling

Item	Skala	Nilai	Responden	Skor	Mean
Pembersihan pada fresh water cooling dapat mencegah tingginya temperatur	SS	5	15	75	4,5
	S	4	15	60	
	N	3	0	0	
	TS	2	0	0	
	STS	1	0	0	
Jumlah			30	135	

Pada tabel 4.23 dapat diketahui bahwa pembersihan pada fresh water cooling jawaban responden pada skala sangat setuju (SS) berjumlah 15 orang, jawaban responden pada skala setuju (S) berjumlah 15 orang, tidak ada yang menjawab Netral(N),tidak setuju (TS) dansangat tidak setuju (STS). Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa jawaban responden didominasi oleh skala sangat setuju dan masuk dalam kategori tinggi. berarti mayoritas responden sangat setuju pembersihan pada fresh water cooling.

B. ANALISIS DATA

Berdasarkan deskripsi data diatas kemudian dilakukan analisis terhadap data tersebut, Didalam analisi tersebut di jelaskan apa saja penyebab yang terjadi serta faktor yang mempengaruhi tingginya temperature fresh water cooling. Berdasarkan dari hasil deskripsi data diatas, kemudian penulis menganalisis data permasalahan sebagai berikut:

1. Kurangnya perawatan pada sistem pendingin

Kurangnya perawatan pada sistem pendingin air laut disebabkan saringan isap tertutup kotoran saat kapal masuk ke perairan dangkal baik pantai maupun sungai yang terdapat kotoran terutama sampah plastik dan lumpur, kotoran tersebut akan menghalangi aliran isap dari sistem pendingin air laut. Menurunnya kinerja sistem pendingin disebabkan karena terjadinya penyumbatan pada *filter* oleh kotoran-kotoran, karang-karang atau binatang laut yang masuk melalui *Sea Chest* sehingga menyebabkan terjadinya penurunan tekanan air laut. Dalam mengoptimalkan kinerja dari operasional sistem pendingin air laut tentunya semua peralatan yang mencakup kedalam sistem tersebut harus dalam keadaan yang baik. Salah satu syarat yang mengoptimalkan sistem kondisi air laut adalah kondisi cooler air laut dalam keadaan yang bersih sehingga aliran air laut yang mengalir ke dalam sistem tersebut dapat berjalan dengan lancar. Kotornya filter *sea chest* pada sistem pendingin air laut ini dapat disebabkan oleh tidak di aktif kan *High/Low sea chest* sehingga dapat menyebabkan kurang optimalnya kinerja pada sistem pendingin air laut untuk pendinginan air tawar. Dalam suatu pengoperasian *sea chest* yaitu antar *high/low sea chest* tergantung pada kondisi perairan pada saat kapal sedang beroperasi maupun sedang berlabuh ketika kapal sedang berlabuh dengan kondisi perairan yang dangkal yang kondisi airnya keruh seharusnya digunakan *high sea chest* tetapi dalam pengoperasian di kapal tetap menggunakan *low sea chest* hal tersebut berpengaruh jika dibiarkan kotoran dari air laut ketika di gunakan *low sea chest* terus menerus tanpa dilakukan pergantian kotoran tersebut akan masuk kedalam *filter* maupun *streiner* yang menyebabkan penurunan kinerja *sea water cooling*. Kurangnya perhatian terhadap pengoperasian *sea chest* yang di lakukan oleh crew kapal

merupakan salah satu penyebabnya tidak terlaksananya pergantian *sea chest* sesuai kebutuhan pada saat kapal beroperasi.

2. Kurangnya daya tekan air pada pompa

Tidak tercapainya daya tekan dari pompa air laut yang mana tekanan tersebut tidak sesuai dengan tekanan normal pada kondisi normal. Dimana pada saat kondisi normal seharusnya adalah 3 bar tetapi pada saat itu hanya mencapai tekanan 2,5 bar. Rendahnya tekanan dari pompa tersebut disebabkan oleh disebabkan oleh terkikisnya i*mpeller*. *Impeller* adalah komponen yang berputar dari pompa sentrifugal yang berfungsi untuk mentransfer energi dari motor dengan mempercepat cairan keluar dari pusat rotasi. Apabila hal itu dibiarkan terus menerus maka yang akan terjadi yaitu daya tekan air pada pompa air laut menjadi menurun.

3. Uji Validitas (Test ofValidity)

Uji validitas merupakan suatu pembuktian kebenaran dari sebuah metode penelitian yang digunakan. Uji harus dapat membuktikan bahwa hasil penelitian menggunakan teknik kuisoner valid atau dapat dipertanggung jawabkan. Penggunaan uji validitas dilakukan engan cara membandingkan nilai r hitung dengan nilai r tabel untuk degree of freedom (df) = n-2, dalam merujuk pada jumlah sampel. Jumlah sampel (n) yang digunakan dalam penelitian sebanyak 30 orang panelis, sehingga besarnya df menjadi 30 - 2 = 28, dengan taraf signifikansi 5%. Suatu pernyataan dinyatakan valid apabila nilai r_{hitung} yang merupakan nilai *corrected item- total correlation* lebih besar daripada r_{tabel}.

a. Perawatan Pompa Air Laut (X_1)

Tabel 4.24

Hasil Uji Validitas Variabel Perawatan Pompa Air Laut (X_1)

Validitas Bulir – Bulir Pernyataan Kuesioner			
Pertanyaan kuisioner	**Corrected Item Total Correlation**	**rtabel**	**Validitas**

	(rhitung)		
P 1	0,774	0,361	VALID
P 2	0,563	0,361	VALID
P 3	0,726	0,361	VALID
P 4	0,731	0,361	VALID
P 5	0, 723	0,361	VALID
P 6	0, 676	0,361	VALID

Sumber : Pengolahan data primer

Berdasaran hasil perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa setiap bulir pertanyaan memiliki nilai rhitung lebih besar dari pada nilai rtabel (0,361) pada tingkat kepercayaan 0.05 sehingga keseluruhan data tersebut dapat dinyatakan valid dan dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.

b. Kurangnya daya tekan air laut

Tabel 4.25

Kurangnya Daya Tekan Air Laut (X_2)

Validitas Bulir – bulir Pernyataan Kuesioner			
Pertanyaan kuisioner	**Corrected Item Total Correlation (rhitung)**	**rtabel**	**Validitas**
P 1	0,489	0,361	VALID
P 2	0,754	0,361	VALID
P 3	0,797	0,361	VALID
P 4	0,705	0,361	VALID
P 5	0,751	0,361	VALID
P 6	0,659	0,361	VALID
P 7	0,653	0,361	VALID

P 8	0,733	0,361	VALID

Sumber : Pengolahan data primer

Berdasarkan hasil analisis data diatas dapat disimpulkan bahwa setiap bulir pertanyaan memiliki nilai rhitungan lebih besar dari pada rtabel 0,361 pada tingkat kepercayaan 0.05 sehingga data tersebut dapat dinyatakan valid atau dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.

c. Tingginya Temperatur fresh water cooling

Tabel 4.26

Tingginya temperatur fresh water cooling

Validitas Bulir – bulir Pernyataan Kuesioner			
Pertanyaan kuisioner	**Corrected Item Total Correlation (rhitung)**	**rtabel**	**Validitas**
P 1	0,759	0,361	VALID
P 2	0,645	0,361	VALID
P 3	0,911	0,361	VALID
P 4	0,679	0,361	VALID
P 5	0,720	0,361	VALID
P 6	0,622	0,361	VALID

Sumber : Pengolahan data primer

Berdasarkan hasil analisis data diatas dapat disimpulkan bahwa setiap bulir pertanyaan memiliki nilai rhitungan lebih besar dari pada rtabel 0,361 pada tingkat kepercayaan 0.05 sehingga data tersebut dapat dinyatakan valid atau dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.

4. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui apakah alat pengumpul data pada dasarnya menunjukan ketepatan, keakuratan kestabilan, atau konsistensi alat tersebut dalam mengungkapkan gejala-gejala tertentu dari

sekelompok individu, walaupun dilakukan pada waktu yang berbeda. Dalam penentuan tingkat reliabilitas suatu instrumen penelitian, secara umum keandalan dalam kisaran > 0,60 s/d 0,80 baik, serta dalam kisaran > 0,80 s/d 1,00dianggap sangat baik (Santoso, 2001:227). Untuk menentukan reliabilitas terhadap butir-butir pertanyaanya variabel dilakukan pengujian dengan komputer program SPSS 25 dengan rumus *Cronbach'sAlpha.*

Tabel 4.27

Hasil Uji Reliabilitas Variabel Perawatan Pompa Air Laut (X_1)

ReliabilityStatistics

Cronbach's Alpha	N of Items
0.782	6

Sumber: Data primer

Tabel 4.28

Hasil Uji Reliabilitas Variabel Daya Tekan Air Laut (X_2)

Cronbach's Alpha	N of Items
0.842	8

Sumber: Data primer

Tabel 4.29

Tingginya temperatur fresh water cooling

Cronbach's Alpha	N of Items
0.815	8

Berdasarkan tabeldiatas pada variabel perawatan pompa air laut (x1), daya tekan air laut (x2) dan temperatur udara tinggi (y) memiliki nilai *Cronbach's Alpha* berturut-turut sebesar 0.782 , 0.842, dan 0.815 dimana nilainya lebih besar dari pada 0,60 sehingga metode pengumpulan data menggunakan kuisoner dapat dinyatakan akurat atau reliabel.

3. UjiRegresi

Bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya kelinieran antara variabel bebas dengan variable terikat.

a) Regresi X_1 terhadap Y (sederhana)

Tabel 4.30

X_1 terhadap Y (sederhana)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3,246	4,712		0,689	0,497
	totalx1	0,827	0,171	0,674	4,827	0,000

a. Dependent Variable: totaly

Sumber: Data primer diolah

Dari perhitungan diatas diperoleh angka koefisien korelasi regresi sebesar 0,674 , nilai tersebut menunjukan adanya pengaruh atau korelasi antara variabel perawatan pompa (x1) terhadap tingginya temperatur fresh water cooling(Y) dengan persamaan sebagai berikut;

$$\hat{Y} = 3.246 + 0.827\ X_1$$

Dari persamaan regresi tersebut 3.246 menunjukan nilai a dan 0.827 menunjukan nilai b. Nilai b menunjukan angka positif (0.827) sehingga

dapat disimpulkan bahwa variabel perawatan pompa pedingin air laut (X_1) berpengaruh terhadap tingginya teperatur fresh water (Y) dimana setiap terjadinya kenaikan perawatan pompa pendingin air laut 1 satuan akan diikuti dengan tingginya temperatur fresh water sebesar 0.827 satuan. Demikian pula sebaliknya, apabila perawatan pompa pendingin air laut mengalami penurunan 1 satuan maka tingginya temperatur fresh water akan cenderung mengalami penurunan sebesar 0.827 satuan. Nilai koefisiena(intercept) sebesar 3.246 menunjukan bahwa apabila kegiatan perawatan pompa pendingin air laut tidak dilakukan (X1=0) dapat menyebabkan tingginya temperatur fresh water sebesar 3.246 satuan.

b) Regresi X_2 terhadap Y(sederhana)

Tabel 4.31

Regresi X_2 terhadap Y (sederhana)

Coefficients[a]						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3,640	2,735		1,331	0,194
	totalx2	0,647	0,079	0,840	8,188	0,000

a. Dependent Variable: totally

Sumber: Data primer diolah

Angka koefisien korelasi regresi sebesar 0,840 menunjukan adanya pengaruh yang sangat kuat antara daya tekan air (X2) terhadap tingginya temperatur fresh water (Y) yang dapat dilihat pada persamaan berikut;

$$\hat{Y} = 3.640 + 0.647 \ X_2$$

Dari persamaan regresi tersebut 3.640 menunjukan nilai a dan 0.647 menunjukan nilai b. Nilai b menunjukan angka positif sehingga dapat disimpulkan bahwa kenaikan daya tekan air laut 1 satuan akan diikuti dengan kenaikan temperatur fresh water sebesar 0,647. Demikian pula sebaliknya, jika daya tekan air laut mengalami penurunan 1 satuan maka tingginya temperatur fresh water akan cenderung mengalami penurunan sebesar 0,647 satuan. Nilai koefisiena(intercept)sebesar 0.647 yang menunjukan bahwa apabila kurangnya daya tekan air laut (X=0) dapat menyebabkan peningkatan temperatur fresh water sebesar 3.640 satuan.

c) Regresi X_1 dan X_2 terhadap Y(ganda)

Tabel 4.32

Regresi X_1 dan X_2 terhadap Y (ganda)

Coefficients[a]						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	0,870	3,452		0,252	0,803
	totalx2	0,551	0,108	0,715	5,110	0,000
	totalx1	0,222	0,172	0,181	1,290	0,208
a. Dependent Variable: totally						

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan diperoleh nilai a sebesar 0.870, b_1 sebesar 0,551 dan b_2 sebesar 0,222 dan menghasilkan persamaan regresi linear berganda sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 0{,}870 + 0{,}222X_1 + 0{,}551X_2$$

1) Dari persamaan regresi tersebut nilai b menunjukan angka positif (0.222) sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel perawatan pompa pedingin air laut (x1) tidak berpengaruh terhadap tingginya teperatur fresh water (y) dimana setiap terjadinya kenaikan perawatan pompa

pendingin air laut 1 satuan akan diikuti dengan tingginya temperatur fresh water sebesar 0.222 satuan. Demikian pula sebaliknya, apabila perawatan pompa pendingin air laut mengalami penurunan 1 satuan maka tingginya temperatur fresh water akan cenderung mengalami penurunan sebesar 0.222 satuan.

2) Dari persamaan regresi tersebut nilai b menunjukan angka positif sehingga dapat disimpulkan bahwa kenaikan daya tekan air laut 1 satuan akan diikuti dengan kenaikan temperatur fresh water sebesar 0.551. Demikian pula sebaliknya, jika daya tekan air laut mengalami penurunan 1 satuan maka tingginya temperatur fresh water akan cenderung mengalami penurunan sebesar 0.551 satuan.
3) Nilai koefisiena(intercept)sebesar 0.870 yang menunjukan bahwa apabila perawatan pompa pendingin air laut tidak dilakuka dan kurangnya daya tekan air laut (X1 dan X2 =0) dapat menyebabkan peningkatan temperatur fresh water sebesar 0.870 satuan.

4. Uji Koefisien Determinasi

Merupakan besarnya kontribusi variabel bebas terhadap variabel terikatnya. Semakin tinggi koefisien determinasinya, semakin tinggi kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan variasi perubahan pada variabel terikatnya.

a. Koefisien Determinasi X_1 terhadapY

Berikut hasil koefisien determinasi dari Rsquare

Tabel 4.33

Koefisien Determinasi X_1 terhadap Y

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,674[a]	0,454	0,435	2,254

a. Predictors: (Constant), totalx1

b. Dependent Variable: totaly

Sumber: Data primer diolah

Berdasarkan hasil perhitungan diatas diketahui nilai R square sebesar 0,454 atau setara dengan 45,4 %. menunjukkan besarnya pengaruh perawatan pompa pendingin air laut terhadap tingginya temperatur fresh water, sedangkan sisanya 54,6 % merupakan pengaruh faktor lain.

b. Koefisien Determinasi X_2 terhadapY

Berikut hasil koefisien determinasi dari R square:

Tabel 4.34

Koefisien Determinasi X_2 terhadap Y

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,840[a]	0,705	0,695	1,656

a. Predictors: (Constant), totalx2

b. Dependent Variable: totaly

Sumber: Data primer diolah

Berdasarkan hasil perhitungan diatas diketahui nilai R square sebesar 0,695 atau setara dengan 69,5% yang menunjukkan besarnya pengaruh daya tekan air laut terhadaptingginya temperatu fresh water, sedangkan sisanya 39,5% faktor lain.

c. Koefisien Determinasi X1 dan X2 terhadap Y

Berikut hasil koefisien determinasi dari R square:

Tabel 4.35

Koefisien Determinasi X_1 dan X_2 terhadap Y

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,850[a]	,723	,702	1,637

a. Predictors: (Constant), totalx1, totalx2

b. Dependent Variable: totally

Sumber: Data primer diolah

Berdasarkan hasil perhitungan diatas diketahui nilai R square sebesar 0,723 atau setara dengan 72,3% yang menunjukkan besarnya pengaruh perawatan pompa pendingin air laut dan daya tekan air laut terhadap tingginya temperatur fresh water, sedangkan sisanya 27,7% merupakan pengaruh faktor lain.

5. UjiHipotesis

a. Uji t Hitung

Digunakan untuk menguji pengaruh secara parsial (pervariabel) terhadap variabel tergantungnya. Apakah variabel tersebut memiliki pengaruh yang berarti terhadap variabel tergantungnya atau tidak.

Tabel 4.36

Hasil Uji t Hitung

Coefficients[a]						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,870	3,452		,252	,803
	totalx2	,551	,108	,715	5,110	,000
	totalx1	,222	,172	,181	1,290	,208
a. Dependent Variable: totally						

Sumber: Data primer diolah

Sedangkan hasil: dari t_{tabel}

t_{tabel} = t(a/2 ; n-k-1)

= t(0.05/2 ; 30-2-1)

= 0.025 ; 27

= 2,052

1) Jika nilai sig < 0,05, atau t hitung > t tabel maka terdapat pengaruh variable X terhadap variabelY.
2) Jika nilai sig > 0,05 atau t hitung < t tabel maka tidak terdapat pengaruh variabel X terhadap variabel Y.

Hasil pengolahan data;

1) Variabel Perawatan pompa pendingin air laut (X_1) menunjukan nilai t_{hitung} sebesar 1,290 pada nilai signifikasi 0,208. nilai signifikansinya yang kurang dari 5% (α=0,05) dan nilai t_{hitung} 1,290 < t_{tabel} sebesar 2,052. berarti hipotesis tidak di terima karena terdapat tdak ada pengaruh positif perawatan pompa terhadap tingginya temperatur fresh water
2) Variabel kurangnya daya tekan air (X_2) dimana nilai t_{hitung} sebesar 5,110 dannilai signifikasi sebesar 0,001. Pada hasil yang menunjukkan nilai signifikansinya yang kurang dari 5% (α=0,05) dan nilai t_{hitung} 5,110 > t_{tabel} sebesar 2,052. berarti hipotesis diterima karena daya tekan air laut berpengaruh terhadap tingginya temperatur fresh water.

b. Uji F Hitung

Uji F digunakan untuk menentukan semua variabel bebas apakah secara bersama- sama berpengaruh terhadap variabel terikat, penelitian pada variabel bebas. Terdiri atas rekrutmen dan pelatihan kerja. Jika variabel bebas memiliki pengaruh secara simultan terhadap variabel terikar maka model persamaan regresi masuk ke dalam kriteria cocok atau *fit*. Sebaliknya, jika tidak terdapat pengaruh secara simultan maka masuk kedalam katagori tidak cocok atau *not fit.*

Tabel 4.37

Hasil Uji F Hitung

ANOVA[a]						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	188,360	2	94,180	35,152	,000[b]
	Residual	72,340	27	2,679		
	Total	260,700	29			
a. Dependent Variable: totally						
b. Predictors: (Constant), totalx1, totalx2						

Sumber: Data primer diolah

Sedangkan hasil dari F_{tabel} :

$F_{tabel} = F(1- \alpha)\{(dk=k),(dk=n-k-1)\}$

$= F\ (1- \alpha)\{(dk=2),\ (dk=30-2-1)\}$

$= F\ (1- 0,05)(2,27)$

Cara mencari F_{tabel} = 2, sebagai angka pembilang= 27,

sebagai angkapenyebutF_{tabel}=3,35

Hasil pengolahan data pada Tabel 4.48 diketahui bahwa nilai F_{hitung} sebesar 35,152 lebih besar dari pada F_{tabel} sebesar 3,35 dengan nilai signifikasi sebesar 0,001 maka hipotesis diterima. menunjuan bahwa variabel perawatan pompa pendingin air laut dan daya tekan air laut memiliki pengaruh terhadap tingginya temperatur fresh water.

C. PEMBAHASAN

Penelitian ini berusaha untuk memperoleh gambaran mengenai pengaruh kurangnya perawatan sistem pendingin air laut dan kurangnya daya tekan

pompa terhadap tingginya temperature *fresh water cooling*. Dari hasil pengujian diperoleh pembahasan sebagai berikut

1. **Kurangnya perawatan pada sistem pendingin air laut terhadap tingginya *temperatur fresh water cooling***

   Hasil uji korelasi X1 terhadap Y di peroleh persamaan

   $$\hat{Y} = 3.246 + 0.827\ X_1$$

   Yang menunjukan bahwa perawatan pompa pedingin air laut (x1) berpengaruh terhadap tingginya teperatur *fresh water* (y) dimana setiap terjadinya kenaikan perawatan pompa pendingin air laut 1 satuan akan diikuti dengan tingginya temperatur fresh water sebesar 0.827 satuan. Kemudian dari uji koefisien determinasi X1 terhadap Y proporsi pengaruh perawatan pompa terhadap tingginya temperatur sebesar 45,4% dan sisanya 54,6% merupakan faktor lain seperti pergantian spare part. Uji hipotesis di gunakan untuk mengetahui apakah perawatan pada pompa berpengaruh terhadap tingginya temperatur *fresh water cooling*. Hasil uji tersebut menunjukan bahwa tidak berpengaruh signifikan terhadap tingginya temperatur di karenakan nilai t hitung 1,290 < dari t_{tabel} terjadi di karenakan sumbangan proporsi faktor lain (54,6%) lebih besar dari pada proporsi nilai X (46,4%) tersendiri pada uji regresi linear X_1 terhadap Y (sederhana). karena memiliki skor tertinggi yaitu 4,7 jawaban dari pembersihan pada seachest.

   Penelitian yang tidak sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa perawatan pada pompa tidak berpengaruh terhadap tingginya *fresh water cooling* di kapal MT. KARTIKA 1.

2. **Kurangnya daya tekan air laut terhadap tingginya temperatur *fresh water cooling***

   Hasil uji korelasi X2 terhadap Y di peroleh persamaan

   $$\hat{Y} = 3.640 + 0.647\ X_2$$

   Yang menunjukan bahwa variabel Kurangnya daya tekan air (X_2) berpengaruh terhadap tingginya teperatur *fresh water* (Y) dimana setiap terjadinya kenaikan Kurangnya daya tekan air laut 1 satuan akan diikuti

dengan tingginya temperatur fresh water sebesar 0.647 satuan. Kemudian dari uji koefisien determinasi X_2 terhadap Y proporsi pengaruh perawatan pompa terhadap tingginya temperatur sebesar 69,5% yang menunjukkan besarnya pengaruh daya tekan air laut terhadap tingginya temperatu fresh water, sedangkan sisanya 39,5% merupakan pengaruh faktor lain seperti kebocoran pada pipa. Uji hipotesis di gunakan untuk mengetahui apakah Kurangnya daya tekan berpengaruh terhadap tingginya temperatur fresh water cooling. Hasil uji tersebut menunjukan bahwa tidak berpengaruh signifikan terhadap tingginya temperatur di karenakan nilai t hitung 5,110 > dari t_{tabel} artinya kurangnya daya tekan berpengaruh positif terhadap tingginya *fresh water cooling* sehingga hipotesis ke dua diterima. Penelitian yang sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukan bahwa kurangnya daya tekan berpengaruh positif dan signifikan terhadap tingginya temperatur fresh water cooling memiliki rata-rata skor tertinggi yaitu 4,466 jawaban dari kebocoran pada pipa.

Penelitian yang sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa Kurangnya daya tekan sangat berpengaruh terhadap tingginya temperatur fresh water cooling di kapal MT. KARTIKA 1.

3. **Pengaruh perawatan pompa pendingin air laut(X_1) dan kurangnya daya tekan air(X_2) terhadap tingginya temperatur *fresh water cooling*(Y)**

Hasil uji korelasi X1 dan X2 terhadap Y di peroleh persamaan

$$\hat{Y} = 0{,}870 + 0{,}222X_1 + 0{,}551X_2$$

Dari persamaan regresi tersebut terlihat bahwa jika kepatan perawatan pompa meningkat satu satuan maka tingginya temperatur fresh water cooling pada kapal MT.KARTIKA 1 akan diikuti dengan nilai sebesar 0,222 satuan atau jika kurangnya daya tekan meningkat satu satuan maka tingginya temperatur fresh water cooling akan diikuti dengan nilai 0,551 satuan. Koefisien Determinasi X_1 dan X_2 secara bersama – sama terhadap Y (ganda). Berdasarkan hasil perhitungan diatas diketahui nilai R square sebesar 0,723 atau setara dengan 72,3% yang menunjukkan besarnya pengaruh perawatan pompa pendingin air laut dan daya tekan air laut terhadap tingginya temperatur fresh water, sedangkan sisanya 27,7%

merupakan pengaruh faktor lain seperti suhu engine room yang terlalu panas,terdapat sumbatan pada fresh water cooling

Berdasarkan uji F nilai signifikansinya adalah 0,001 < dari 0,05 bahwa nilai F_{hitung} sebesar 35,152 lebih besar dari pada F_{tabel} sebesar 3,35 dengan nilai signifikasi sebesar 0,001 maka hipotesis diterima. menunjuan bahwa variabel perawatan pompa pendingin air laut dan daya tekan air laut memiliki pengaruh terhadap tingginya temperatur *fresh water cooling.*

D. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Pengertian alternatif adalah satu dari dua atau lebih cara untuk mencapai tujuan atau akhir yang sama. Alternatif tidak harus menjadi pengganti dekat untuk pilihan pertama (atau alternatif lain), atau harus memecahkan masalah dengan cara tertentu. Dalam beberapa hal, pihak yang terkait dalam masalah mungkin dapat juga melakukan uji coba dengan pemecahan masalah yang terbaik dengan mencoba satu alternatif yang paling efektif dan sesuai dengan kondisi pekerja serta kondisi perusahaan untuk mengoptimalkan perawatan sistem pendingin air laut dan kurangnya daya tekan air laut sehingga terjadinya tingginya temperatur fresh water cooling dapat dipantau dan dikendalikan. Pada umumnya pengambilan keputusan akan menggunakan penelitian berdasarkan pengetahuan, pertimbangan, dan pengalaman untuk memustuskan alternatif mana yang paling baik untuk memecahkan masalah. Alternatif pemecahan masalah setelah menganalisis data diatas sebagai berikut :

1. Alternatif pemecahan masalah untuk kurangnya perawatan pada sistem pendingin air laut yaitu dengan melakukan pemberlakuan *high/low sea chest* pada saat kapal beroperasi di perairan dangkal maupun dalam agar terlaksananya PMS sehingga kotoran, karang-karang dan lumpur tidak menghambat jalannya pada sistem pendingin air laut yang mengakibatkan tekanan air laut berkurang. Setelah di lakukan *high/low sea chest* kinerja dari sitem pendingin air laut akan berjalan dengan lancar dan tidak ada kotoran atau karang-karang yang menghambat jalannya dari sistem pendingin air laut.
2. Alternatif pemecahan masalah untuk kurang maksimalnya daya tekan air pada pompa air laut yaitu dengan mengoptimalkan kinerja *zink anode* pada pompa agar tidak menurun kualitas pendinginan yang akan salurkan ke

fresh water cooling dan meminimalisir kurangnya daya tekan pada pompa,fresh water cooling dapat berjalan dengan lancar. Temperatur *fresh water cooling* berjalan dengan normal dan tidak mengalami penurunan suhu yang terlalu tinggi, sehingga operasional mesin diesel dapat berjalan dengan baik tanpa hambatan dan kelancaran pada pengguna jasa dalam mengangkut muatannya hingga sampai tujuan dengan tepat waktu serta kondisi yang baik.

E. PEMECAHAN MASALAH

Setelah adanya evaluasi terhadap setiap alternatif pemecahan masalah, maka penulis bisa menentukan alternatif mana yang tepat untuk dipilih sebagai pemecahan masalah, setelah memperhatikan situasi serta kondisi dari objek penulis yang teliti. Penulis memilih pemecahan masalah yang tepat adalah:

1. Kurangnya perawatan pada sistem pendingin air laut

   Evaluasi yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kurangnya perawatan pada sistem pendingin air laut yaitu dengan melakukan pemberlakuan *high/low sea chest.*

2. Kurang maksimalnya daya tekan air pada pompa air laut

   Evaluasi yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kurang maksimalnya daya tekan air pada pompa air laut yaitu dengan mengoptimalkan kinerja *zink anode* pada pompa air laut tersebut

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Setelah penulis melakukan analisis terkait kurangnya perawatan pada sitem pendingin air laut dan kurangnya daya tekan air laut terhadap tingginya temperature *fresh water cooling*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kurangnya perawatan pada pendingin air laut disebabkan oleh tidak adanya pemberlakuan *high/low sea chest* sehingga menghambat kinerja dari sistem pendingin air laut yang mengganggu proses pendinginan pada air tawar yang berfungsi mendinginkan *fresh water cooling*. Oleh karena itu perlu dilakukan perawatan pada sistem pendingin yaitu pemberlakuan pada *high/low sea chest* agar *fresh water cooling* dapat mendinginkan air tawar dengan optimal.
2. Terkikisnya *impeller* pada pompa yang disebabkan oleh *water supply* tidak cukup. Oleh karena itu perlu mengoptimalkan kinerja *zink anode* agar terkikisnya *impeller* pada pompa bisa dihindarkan.

B. SARAN

Yang disampaikan penulis disini adalah merupakan pernyataan singkat yang tepatnya berdasarkan hasil pembahasan sehubungan dengan masalah penelitian dan Dari beberapa kesimpulan diatas, maka penulis mencoba memberikan saran-saran yang diharapkan dapat di jadikan bahan masukan :

1. Melakukan pemberlakuan *high atau low sea chest*
2. Melakukan perawatan teratur pada *impeller* pompa air laut dengan mengoptimalkan kinerja *zink anode* agar segala kerusakan pada pompa dapat terdeteksi dan dapat ditanggulangi dengan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

Van Maanen, 2002, Motor Diesel Kapal, hal 8.1, Noutech

Hicks.Tyler G dalam bukunya Pump Operational And Maintenance (2008:48)

Sularso, dan Haruo Tahara (2000:4) Prinsip Kerja pada pompa

Lamarque P.V (1999:134) System pendinginan di kapal

Jusak Johan Handoyo (2016:85) System di kapal

V.L. Maleev (1995:235) "Operasi dan Pemeliharaan Mesin Diesel

Menurut Prawirosentono (2009:45) Jenis-jenis perawatan

Sugiyono (2017:275) Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan RnD

Sugiyono, 2009 Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan RnD

Sugiyono, 2013 Memahami Penelitian Kuantitatif

Aditya (2019:10) Macam-macam sistem pendingina

Ahyari (2002:50) Perawatan pada mesin diesel

LAMPIRAN

Lampiran 1. Crew List

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
KANTOR KESYAHBANDARAN DAN OTORITAS PELABUHAN KELAS III KOTABARU - BATULICIN

Kota Baru | Telp : - Hotline : | Fax : Email : -

PENGESAHAN AWAK KAPAL
NOMOR : SL019.IDKBU.0820.000583

NAMA KAPAL	: KARTIKA 1	NAMA PERUSAHAAN	: PT. TARUNACIPTA KENCANA	TANGGAL KEBERANGKATAN	: 2020-08-21 18:00:00
ASAL	: TARJUN	TUJUAN	: DEMTA	JUMLAH AWAK	: 15 ORANG

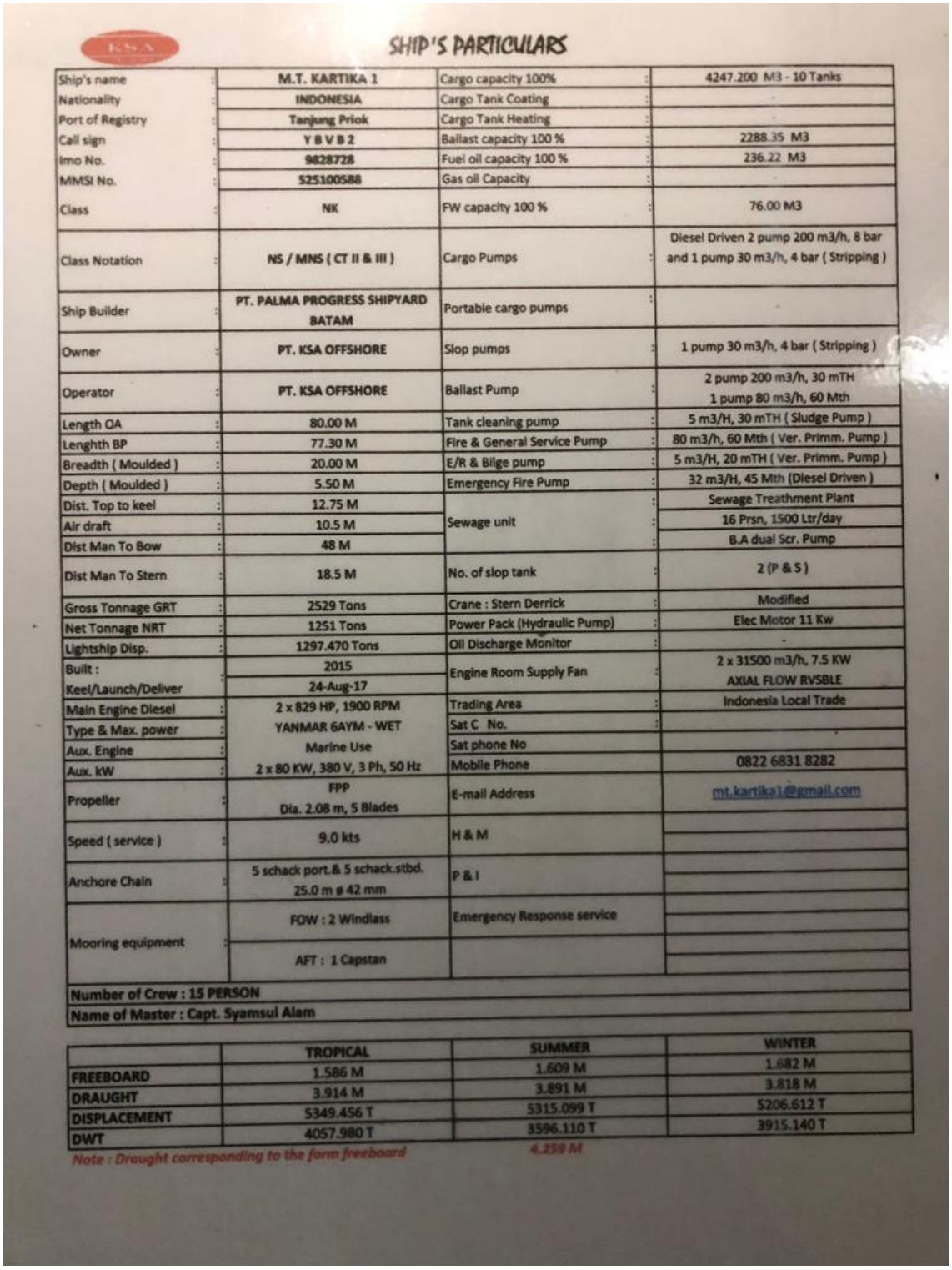
DATA AWAK KAPAL

NO	NAMA	KELAMIN	TGL-LAHIR	KEBANGSAAN	KODE PELAUT	NO BUKU	EXPIRED	JABATAN	SERTIFIKAT	NO SERTIFIKAT
1.	DAVID	M	27-02-1983	INDONESIA	6200196606	C 045181	05-05-2021	MASTER	ANT - I	6200196606N10117
2.	PATRICK PRABAWA	M	27-10-1992	INDONESIA	6201471368	F 152249	22-04-2022	CH. OFFICER	ANT - II	6201471368N20119
3.	ISNATA MUSTAQIM ZAIN	M	09-06-1997	INDONESIA	6211579573	F 002612	03-03-2022	2ND. OFFICER	ANT - III	6211579573N30119
4.	GUSTEN RIO	M	24-08-1983	INDONESIA	6200414043	D 031672	21-12-2021	CH. ENGINEER	ATT - II	6200414043T20114
5.	ICHBAL SETYA TIRTANA	M	26-01-1994	INDONESIA	6201341762	F 341321	09-03-2023	2ND. ENGINEER	ATT - III	6201341762T30116
6.	IAN SAPUTRA	M	31-10-1994	INDONESIA	6211513754	E 068828	26-04-2021	3RD. ENGINEER	ATT - III	6211513754T30419
7.	WIWIT EKO PURWONO	M	27-02-1974	INDONESIA	6200508957	F 209125	03-05-2022	BOSUN	ANT -V	6200508957N52417
8.	PRATAMA YOGA	M	19-05-1995	INDONESIA	6211741465	F 096452	19-02-2021	AB	RATING ABLE	6211741465330718
9.	RULYANTO	M	12-02-1984	INDONESIA	6200566463	F 085092	17-11-2020	AB	RATING ABLE	6200566463340217
10.	ACHMAD YAINI	M	30-07-1984	INDONESIA	6202091427	E 013848	24-11-2020	AB	RATING ABLE	6202091427340517
11.	RANTO ALEXANDER EKA P T	M	07-01-1988	INDONESIA	6200264960	D 004563	17-09-2021	FOREMAN	RATING ABLE	6200264960420717
12.	AWALUDDIN	M	23-06-1984	INDONESIA	6200477285	F 126647	26-06-2021	OILER	RATING ABLE	6200477285420616
13.	MARTINUS SENOHADI	M	11-11-1969	INDONESIA	6201341089	F 148527	25-03-2022	COOK	BST	6201341089010316
14.	DIEGO PASIFIK	M	09-10-1998	INDONESIA	6211811677	F 188281	02-11-2021	DECK CADET	BST	6211811677010118
15.	M. IHZA MAHENDRA	M	29-06-1999	INDONESIA	6211911899	F 294443	15-10-2022	ENGINE CADET	BST	6211911899010119

8/21/2020 https://sps-inaportnet.dephub.go.id/index.php/printdokumen/pelaut_lampiran/U0wwMTkuRE4uSURLQlUuMjAwOC4wMDA1NTM-

DIKELUARKAN : KOTABARU - BATULICIN
PADA TANGGAL : 21 AUG 2020
AN. KEPALA KANTOR KESYAHBANDARAN DAN OTORITAS PELABUHAN KELAS III KOTABARU - BATULICIN

Lampiran 2.Ship particular



KSA

SHIP'S PARTICULARS

Ship's name	M.T. KARTIKA 1	Cargo capacity 100%	4247.200 M3 - 10 Tanks
Nationality	INDONESIA	Cargo Tank Coating	
Port of Registry	Tanjung Priok	Cargo Tank Heating	
Call sign	YBVB2	Ballast capacity 100 %	2288.35 M3
Imo No.	9828728	Fuel oil capacity 100 %	236.22 M3
MMSI No.	525100588	Gas oil Capacity	
Class	NK	FW capacity 100 %	76.00 M3
Class Notation	NS / MNS (CT II & III)	Cargo Pumps	Diesel Driven 2 pump 200 m3/h, 8 bar and 1 pump 30 m3/h, 4 bar (Stripping)
Ship Builder	PT. PALMA PROGRESS SHIPYARD BATAM	Portable cargo pumps	
Owner	PT. KSA OFFSHORE	Slop pumps	1 pump 30 m3/h, 4 bar (Stripping)
Operator	PT. KSA OFFSHORE	Ballast Pump	2 pump 200 m3/h, 30 mTH 1 pump 80 m3/h, 60 Mth
Length OA	80.00 M	Tank cleaning pump	5 m3/H, 30 mTH (Sludge Pump)
Lenghth BP	77.30 M	Fire & General Service Pump	80 m3/h, 60 Mth (Ver. Primm. Pump)
Breadth (Moulded)	20.00 M	E/R & Bilge pump	5 m3/H, 20 mTH (Ver. Primm. Pump)
Depth (Moulded)	5.50 M	Emergency Fire Pump	32 m3/H, 45 Mth (Diesel Driven)
Dist. Top to keel	12.75 M	Sewage unit	Sewage Treathment Plant
Air draft	10.5 M		16 Prsn, 1500 Ltr/day
Dist Man To Bow	48 M		B.A dual Scr. Pump
Dist Man To Stern	18.5 M	No. of slop tank	2 (P & S)
Gross Tonnage GRT	2529 Tons	Crane : Stern Derrick	Modified
Net Tonnage NRT	1251 Tons	Power Pack (Hydraulic Pump)	Elec Motor 11 Kw
Lightship Disp.	1297.470 Tons	Oil Discharge Monitor	-
Built :	2015	Engine Room Supply Fan	2 x 31500 m3/h, 7.5 KW
Keel/Launch/Deliver	24-Aug-17		AXIAL FLOW RVSBLE
Main Engine Diesel	2 x 829 HP, 1900 RPM	Trading Area	Indonesia Local Trade
Type & Max. power	YANMAR 6AYM - WET	Sat C No.	
Aux. Engine	Marine Use	Sat phone No	
Aux. kW	2 x 80 KW, 380 V, 3 Ph, 50 Hz	Mobile Phone	0822 6831 8282
Propeller	FPP Dia. 2.08 m, 5 Blades	E-mail Address	mt.kartika1@gmail.com
Speed (service)	9.0 kts	H & M	
Anchore Chain	5 schack port.& 5 schack.stbd. 25.0 m ø 42 mm	P & I	
Mooring equipment	FOW : 2 Windlass	Emergency Response service	
	AFT : 1 Capstan		

Number of Crew : 15 PERSON

Name of Master : Capt. Syamsul Alam

	TROPICAL	SUMMER	WINTER
FREEBOARD	1.586 M	1.609 M	1.682 M
DRAUGHT	3.914 M	3.891 M	3.818 M
DISPLACEMENT	5349.456 T	5315.099 T	5206.612 T
DWT	4057.980 T	3596.110 T	3915.140 T

Note : Draught corresponding to the form freeboard 4.259 M

Lampiran 3. Cover pipe



Lampiran 4. Sogok cooler



Lampiran 5. Streiner



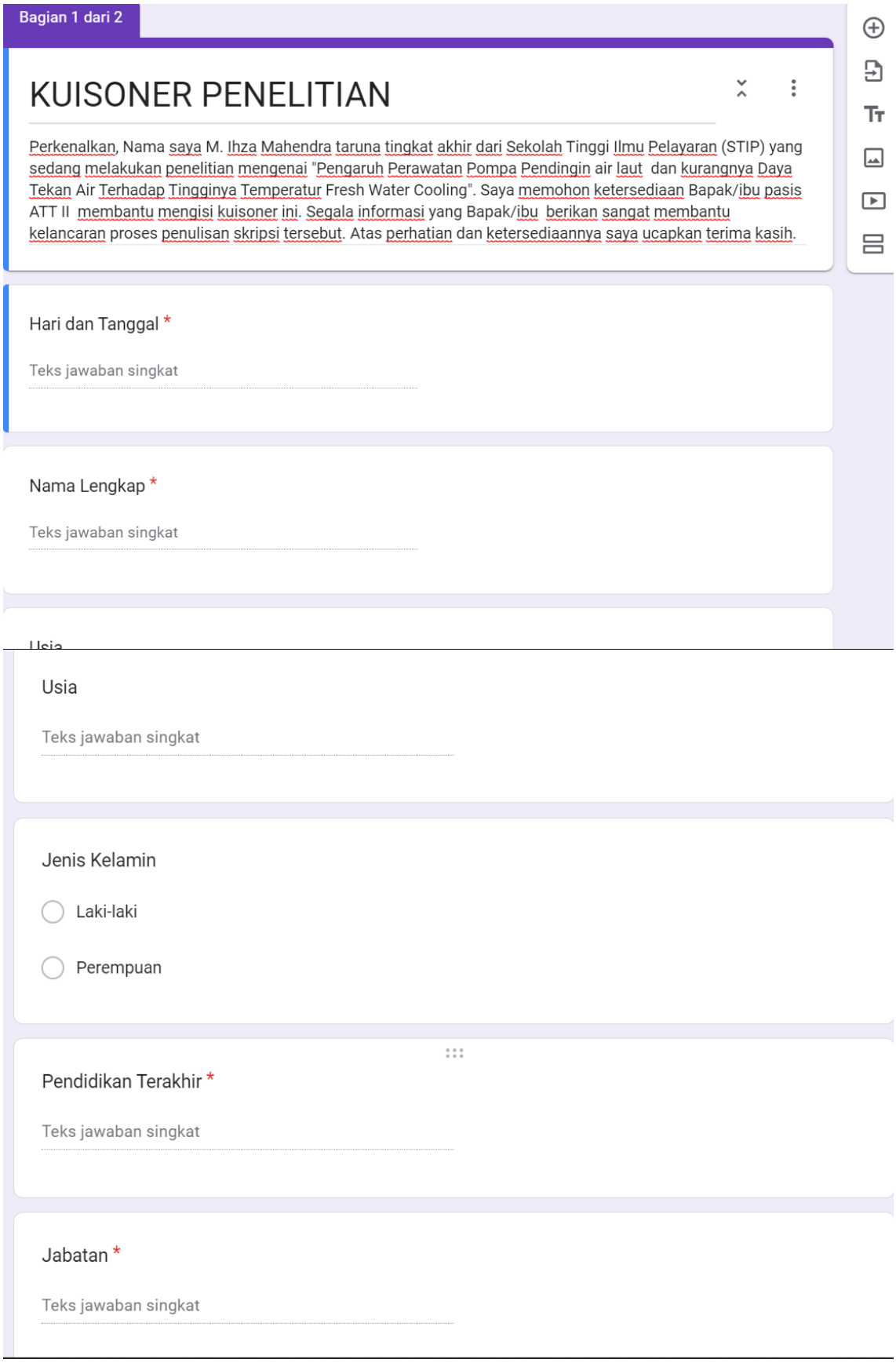
Lampiran 6. Bearing dan Shaft



Lampiran 7. Impeller



Lampiran 8. Kuisioner



Bagian 1 dari 2

KUISONER PENELITIAN

Perkenalkan, Nama saya M. Ihza Mahendra taruna tingkat akhir dari Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) yang sedang melakukan penelitian mengenai "Pengaruh Perawatan Pompa Pendingin air laut dan kurangnya Daya Tekan Air Terhadap Tingginya Temperatur Fresh Water Cooling". Saya memohon ketersediaan Bapak/ibu pasis ATT II membantu mengisi kuisoner ini. Segala informasi yang Bapak/ibu berikan sangat membantu kelancaran proses penulisan skripsi tersebut. Atas perhatian dan ketersediaannya saya ucapkan terima kasih.

Hari dan Tanggal *

Teks jawaban singkat

Nama Lengkap *

Teks jawaban singkat

Usia

Usia

Teks jawaban singkat

Jenis Kelamin

Laki-laki

Perempuan

Pendidikan Terakhir *

Teks jawaban singkat

Jabatan *

Teks jawaban singkat

Masa Kerja *

Teks jawaban singkat

Setelah bagian 1 Buka bagian 2 (Kuisoner Penelitian)

Bagian 2 dari 2

Kuisoner Penelitian

PENGARUH PERAWATAN POMPA PENDINGIN AIR LAUT DAN KURANGNYA DAYA TEKAN AIR LAUT TERHADAP TINGGINYA TEMPERATUR FRESH WATER COOLING

Variabel Perawatan Pompa Pendingin Air Laut

Deskripsi (opsional)

Perawatan yang sistemastis dapat membantu memperbaiki fungsi reliability dan memperpanjang umur dari suatu pompa *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Netral
- Tidak setuju
- Sangat Tidak Setuju

Pembersihan pada seachest sangat mempengaruhi kelancaran air laut *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Netral
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Pengecekan pada pipa saluran air laut dilakukan agar tidak terjadi kebocoran *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Netral
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Pemeriksaan kebersihan pada streiner berpengaruh terhadap kelancaran air laut *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Netral
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Pergantian bahan zink rutin dilakukan agar pipa tidak mudah mengalami korosi air laut *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Netral
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Perawatan pompa dilakukan agar pompa tidak mengalami kendalan atau kerusakan *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Netral

Tidak Setuju

Sangat Tidak Setuju

Variabel Kurangnya Daya Tekan Air Laut

Deskripsi (opsional)

terkikisnya impeller sangat berpengaruh pada daya tekan air laut *

Sangat Setuju

Setuju

Netral

Tidak Setuju

Sangat Tidak Setuju

Tekanan arus balik pada pompa dapat menyebabkan kerusakan pada pompa dan kebocoran pada pipa *

Sangat Setuju

Setuju

Netral

Tidak Setuju

Sangat Tidak Setuju

Kesalahan pemasangan mekanik seal sangat berpengaruh pada daya tekan air *

Sangat Setuju

Setuju

Netral

Tidak Setuju

Sangat Tidak Setuju

Penurunan daya tekan air dapat menyebabkan tingginya temperatur fresh water cooling *

Sangat Setuju

Setuju

Netral

Tidak Setuju

Sangat Tidak Setuju

Kebocoran pada pipa dapat menyebabkan penurunan daya tekan air *

Sangat Setuju

Setuju

Netral

Tidak Setuju

Sangat Tidak Setuju

Kerusakan pada main bearing sangat berpengaruh pada kinerja impeller *

Sangat Setuju

Setuju

Netral

Tidak Setuju

Sangat Tidak Setuju

Putaran impeller tidak stabil dapat menyebabkan over running hours *

Sangat Setuju

Setuju

- Netral
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Kesalahan pengoperasian oleh crew kapal dapat mengakibatkan resiko arus balik *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Netral
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Variabel Tingginya Temperatur Fresh Water Cooling

Deskripsi (opsional)

Putaran impeller tidak sempurna dapat menyebabkan tingginya temperatur fresh cooling

- Sangat Setuju
- Setuju
- Netral
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Penyumbatan pada pipa menyebabkan temperatur menjadi tinggi

- Sangat Setuju
- Setuju
- Netral
- Tidak Setuju

Pembersihan pada pompa dapat meminimalisir tingginya temperatur pada Fresh Water Cooling

- Sangat Setuju
- Setuju
- Netral
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

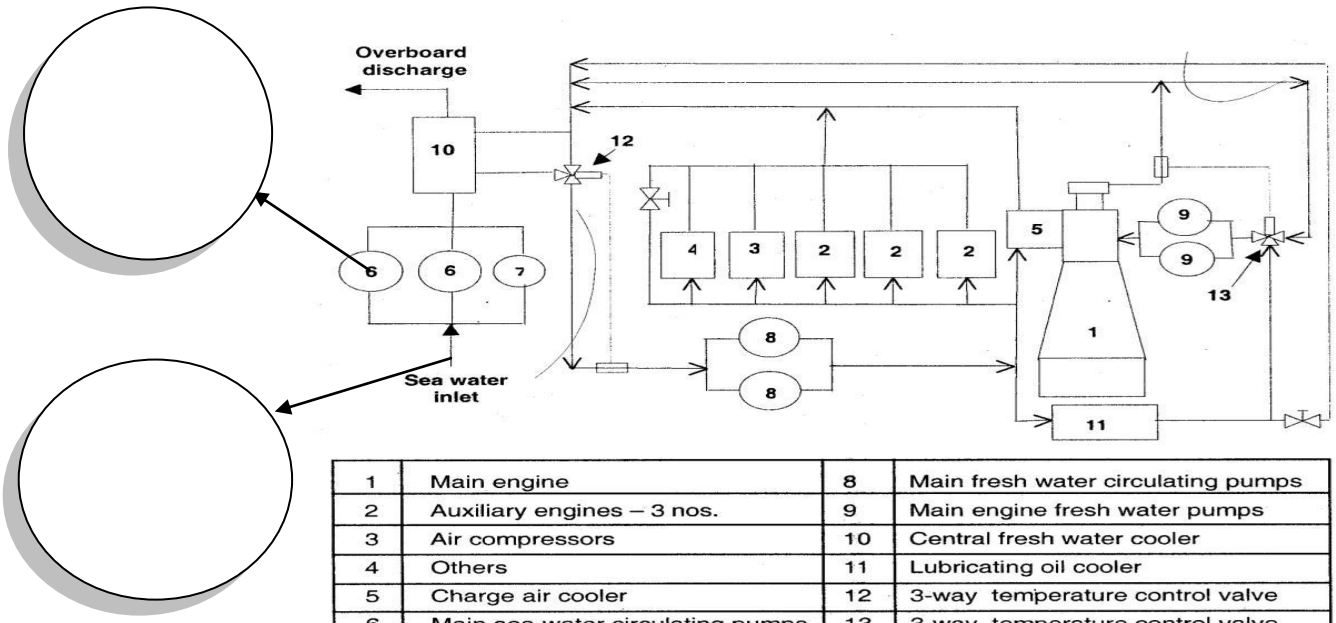
Kinerja pompa tidak optimal dapat menyebabkan volume air laut berkurang

- Sangat Setuju
- Setuju
- Netral
- Tidak Setuju

- Setuju
- Netral
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Pembersihan fresh water cooling dapat mencegah tingginya temperatur fresh water cooling *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Netral
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju



1	Main engine	8	Main fresh water circulating pumps
2	Auxiliary engines – 3 nos.	9	Main engine fresh water pumps
3	Air compressors	10	Central fresh water cooler
4	Others	11	Lubricating oil cooler
5	Charge air cooler	12	3-way temperature control valve
6	Main sea water circulating pumps	13	3-way temperature control valve
7	Aux sea water pumps (use in port)		