



**“PENGARUH KEBOCORAN *INTERCOOLER MAIN ENGINE*
TERHADAP PERFORMA PERMESINAN BANTU PADA
SISTEM PENDINGINAN TERTUTUP DI MV.DK 03 “**

SKRIPSI

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh

HARJITO

561911237372 T

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV TEKNIKA
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
TAHUN 2023/2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH KEBOCORAN *INTERCOOLER MAIN ENGINE*

TERHADAP PERFORMA PERMESINAN BANTU PADA

SISTEM PENDINGINAN TERTUTUP DI MV.DK 03

Disusun oleh:

HARJITO

NIT. 561911237372 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,.....

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Materi

Metodologi dan Penulisan

H. MUSTHOLIQ, M.M.M.Mar.E
Peimbina (IV/a)
NIP. 19650320 199303 1 002

KRESNO YUNTORO, S.ST.,M.M.
Penata Tk. 1 (III/C)
NIP. 19710312 201012 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi TEKNIKA

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**PENGARUH KEBOCORAN INTERCOOLER MAIN ENGINE TERHADAP PERFORMA PERMESINAN BANTU PADA SISTEM PENDINGINAN TERTUTUP DI MV.DK 03**” karya,

Nama : Harjito

NIT : 561911237372 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari , tanggal 2023.

Semarang,

PENGUJI

Penguji I : **Dr. F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T**
Pembina (IV/a)
NIP. 19641126 199903 1 002

Penguji II : **H. MUSTHOLIO, M.M.M.Mar.E**
Pembina (IV/a)
NIP. 19650320 199303 1 002

Penguji III : **ELY SULISTYOWATI, S.ST., M.M**
Penata Tk I (III/d)
NIP.19780801200812 2 001

Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. TRI CAHYADI, M.H., M.Mar.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19730704 199803 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Harjito
NIT : 561911237372 T
Program Studi : TEKNIKA
Skripsi dengan Judul : “Pengaruh Kebocoran *Intercooler Main*

Engine Terhadap Performa Permesinan Bantu
Pada Sistem Pendinginan Tertutup di
MV.DK 03”

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

Semarang,2023

Yang membuat pernyataan,

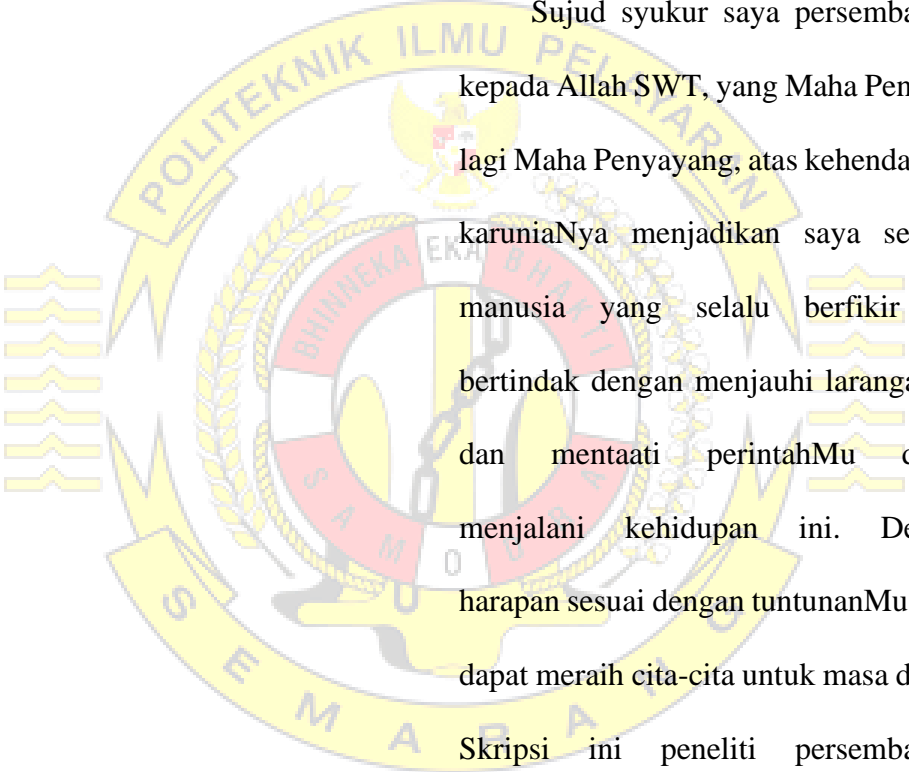
HARJITO
NIT. 561911237372 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“tidak ada yang tidak mungkin di dunia ini, selagi ada usaha dan berdoa
semua ada kemungkinan”

“Jadikan pengalaman sebagai pelajaran yang paling berharga”

Persembahan:



Sujud syukur saya persembahkan kepada Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas kehendak dan karuniaNya menjadikan saya sebagai manusia yang selalu berfikir dan bertindak dengan menjauhi laranganMu dan mentaati perintahMu dalam menjalani kehidupan ini. Dengan harapan sesuai dengan tuntunanMu, saya dapat meraih cita-cita untuk masa depan. Skripsi ini peneliti persembahkan

kepada:

1. Orang tua penulis, Bapak dan Ibu.
2. Semua saudara, keluarga dan orang-orang terdekat penulis (Rifqi Fadhlur Rohman dan Abidzar Arga Al Gifari)

3. H. Mustqoliq, M.M.M.Mar.E. selaku dosen pembimbing I

4. Kresno Yuntoro, S.ST.,M.M selaku dosen pembimbing II

5. Seluruh Dosen dan Tenaga Pendidik Politeknik Ilmu Pelayaran

6. Seluruh staff dan pegawai PT. Karya Sumber Energi

7. Sahabat-sahabat yang mendukung saya dalam mengerjakan skripsi.

8. Seluruh rekan-rekan Port and Shipping Delta

9. Seluruh rekan-rekan Mess Pati



PRAKATA

Segala puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Tidak lupa Sholawat serta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada junjungan Nabi besar Nabi Muhammd SAW, keluarganya, dan sahabatnya. Yang kita nantikan syafaatnya di yaumul akhir. Sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini “Pengaruh Kebocoran *Intercooler Main Engine* Terhadap Performa Permesinan Bantu Pada Sistem Pendinginan Tertutup di MV.DK 03”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak dan Ibu orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, motivasi dan dukungan, serta seluruh keluarga saya yang selalu member nasehat dan semangat.
2. Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar. E selaku Ketua Program Studi TEKNIKA PIP Semarang.
4. H. Mustqoliq, M.M.M.Mar.E. selaku dosen pembimbing materi skripsi.

5. Kresno Yuntoro, S.ST.,M.M. selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi.
6. Seluruh Dosen dan Tenaga Pendidik Politeknik Ilmu Pelayaran yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh crew MV DK 03 dan PT Karya Sumber Energy yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat pada saat melaksanakan praktek laut.
8. Seluruh rekan-rekan angkatan 56 yang telah mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

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

Semarang,.....2023

Penulis

HARJITO
NIT. 561911237372 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Fokus Penelitian	2
C. Perumusan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN TEORI	6
A. Deskripsi Teori	6
B. Kerangka Pikir.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	16

A. Metode Penelitian	16
B. Tempat Penelitian.....	18
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informasi	18
D. Teknik Pengumpulan Data	20
E. Instrumen Penelitian.....	23
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	24
G. Teknik Keabsahan Data.....	31
BAB IV DAN PEMBAHASAN.....	31
A. Gambaran Konteks Penelitian	31
B. Diskripsi Data.....	44
C. Temuan.....	47
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	55
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	63
A. Simpulan.....	63
B. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	67
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Cover intercooler</i>	8
Gambar 2.2 piping diagram instalasi aliran udara yang mengalir melalui <i>intercooler</i>	9
Gambar 2.3 Sket penampang depan intercooler	12
Gambar 2.4. Kerangka berfikir penelitian.....	15
Gambar 3.1. Diagram fishbone	30
Gambar 3.2. Triangulasi dengan tiga sumber	32
Gambar 4.1. MV DK 03.....	33
Gambar 4.2. Komponen intercooler.....	39
Gambar 4.3. piping diagram isitem intercooler	40
Gambar 4.4. sket intercooler secara umum.....	43
Gambar 4.5. intercooler main engine DK 03	45
Gambar 4.6. komponen intercooler.....	45
Gambar 4.7. sketsa intercooler DK 03	46
Gambar 4.8. scale intercooler DK 03.....	47
Gambar 4.9. Thurbocarger	59

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Ship particular MV DK 03.....	35
--	----



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara.....	65
Lampiran 2 <i>Crew List</i>	66
Lampiran 3 <i>Ship Particular</i>	67
Lampiran 4 bukti foto intercooler MV DK 03.....	68



ABSTRAK

Harjito, 2023, NIT: 561911237372 T , “Pengaruh Kebocoran *Intercooler Main Engine* Terhadap Performa Permesinan Bantu Pada Sistem Pendinginan Tertutup di MV.DK 03”, Program Studi Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Mustholiq, M.M.M.Mar.E. Pembimbing II: Kresno Yuntoro, S.ST.,M.M.

Kapal sebagai transportasi angkutan laut yang beroperasi sebagai jasa angkutan manusia maupun barang dari satu pulau ke pulau lain dan dari satu negara ke negara lain. Kelancaran kinerja system pendingin sangat penting guna menunjang layanan transportasi kapal, apabila intercooler mengalami kebocoran maka dapat menghambat proses kelancaran operasi kapal.

Intercooler berfungsi untuk mengatur keseimbangan suhu dan meningkatkan kualitas udara yang masuk ke ruang bakar maka dari itu intercooler perlu perawatan dan perbaikan dengan baik supaya udara yang dihasilkan mempunyai suhu rendah dan bertekanan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui faktor dan dampak penyebab menurunnya kinerja intercooler terhadap performa mesin induk dan upaya yang harus dilakukan untuk mencegah menurunnya kinerja intercooler.

Peneliti menggunakan pendekatan metode deskriptif kualitatif. Data data diambil dari data primer dan ata sekunder. observasi, wawancara dan studi pustaka merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan sehingga di dapatkan teknik keabsahan data. Data yang sudah teruji keabsahan yang dianalisa dengan menggunakan diagram fishbone dan menggunakan metode SHELL.

Hasil yang diperoleh dari penelitian bahwa penyebab utama menurunnya kinerja intercooler adalah kotornya kisi kisi udara pada intercooler, banyaknya kotoran yang mengendap pada pipa pipa kondensor dan kurangnya supply air laut untuk proses pendinginan. Dari faktor penyebab tersebut mengakibatkan proses pendinginan mengakibatkan proses pendinginan berjalan tidak maksimal dan berdampak pada tenaga mesin induk yang dihasilkan. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja intercooler adalah melakukan perawatan berkala yang sesuai dengan prosedur terhadap bagian bagian intercooler diantaranya adalah fins pada sisi udara tube pada bagian intercooler dan filter sea chest pada bagian pompa air laut untuk menunjang supply air laut.

Kata Kunci: intercooler, main engine, SHELL

ABSTRACT

Harjito, 2023, NIT: 561911237372 T , "*The Effect of Main Engine Intercooler Leaks on Auxiliary Machinery Performance in Closed Cooling Systems at MV.DK 03*", Diploma IV Study Program, Semarang Maritime Polytechnic, Supervisor I: H. Mustholiq, M.M.M.Mar. E. Supervisor II: Kresno Yuntoro, S.ST., M.M.

Ships as sea transportation that operate as human and goods transportation services from one island to another and from one country to another. The smooth performance of the cooling system is very important to support ship transportation services, if the intercooler has a leak it can hinder the smooth operation of the ship.

The intercooler functions to regulate the temperature balance and improve the quality of the air entering the combustion chamber, therefore the intercooler needs proper maintenance and repair so that the air produced has a low temperature and pressure. The purpose of this research is to find out the factors and impacts that cause decreased intercooler performance on the main engine performance and the efforts that must be made to prevent decreased intercooler performance.

Researchers used a qualitative descriptive method approach. The data were collected from primary data and secondary data. observation, interviews and literature study are data collection techniques used so that data validity techniques can be obtained. Data that has been tested for validity were analyzed using a fishbone diagram and using the SHELL method.

The results obtained from the research show that the main cause of decreased intercooler performance is dirty air grilles in the intercooler, the amount of dirt that settles in the condenser pipes and the lack of seawater supply for the cooling process. From these causal factors, the cooling process results in the cooling process not running optimally and has an impact on the resulting main engine power. Efforts are being made to improve the performance of the intercooler by carrying out periodic maintenance in accordance with procedures for the intercooler parts including the fins on the air tube side of the intercooler and sea chest filters on the seawater pump section to support seawater supply.

Keywords: intercooler, main engine, SHELL

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kapal saat ini memainkan peran yang semakin penting dalam pelayaran nasional maupun internasional, paling khususnya transportasi laut. Kapal dijadikan sebagai angkutan laut, kapal bisa secara efisien membawa barang dan penumpang dalam jumlah yang cukup dari satu pulau ke pulau lain dan dari satu negara ke negara lain. Guna melengkapi kebutuhan transportasi yang selalu meningkat, armada yang besar tidak cukup, diperlukan usaha guna mempersiapkan operasional kapal. Pada dasarnya, sumber daya khusus dibutuhkan guna menanggulangi tugas dan perawatan kapal.

Performa optimal dari sistem pendinginan diperlukan untuk layanan bebas masalah selama pengangkutan. Fungsi sistem pendingin kapal sangat penting guna pendinginan seluruh mesin kapal. Karena hambatan listrik bahan berkurang dengan meningkatnya suhu (*overheating*), sistem pendingin dirancang guna menjaga suhu mesin dalam batas yang bisa diterima berlandaskan hambatan listrik bahan. Saat latihan kemarin di laut, kapal saya menggunakan sistem pendingin tertutup. Sistem pendingin tertutup adalah sistem pendingin mesin laut di mana silinder dan komponen lain dari mesin pembakaran internal didinginkan terlebih dahulu dengan air tawar dan kemudian dengan air laut. Air segar tersebut kemudian digunakan kembali untuk mendinginkan aksesoris lainnya. Mesin. Dengan kata lain, air laut terus diganti dan air tawar terus bersirkulasi.

Kebocoran di salah satu sistem pendingin dapat mengganggu transportasi dan pemeliharaan. Pada sistem pendingin tertutup, kebocoran dalam beberapa bagian dari sistem pendingin mesin akan berdampak pada pengoperasian mesin bantu lainnya. Sama seperti penulis kemarin saat praktik di laut. Pada saat itu, kapal saya menuju Kalimantan, dengan tiba-tiba terjadi penurunan dalam sistem pendingin pompa generator. Ini dapat mengakibatkan generator menjadi terlalu panas dan kapal berhenti. Selain sistem pendingin genset, penurunan tekanan juga terjadi dalam sistem pendingin AC. Ketika melangsungkan pencarian, ditemukannya kebocoran berasal dari salah satu sistem pendingin utama mesin, yaitu *intercooler*. Kebocoran pada *intercooler main engine* akan secara langsung memengaruhi kinerja sistem pendingin engine tambahan lainnya. Kebocoran pada *intercooler* muatan memengaruhi sistem pendingin resirkulasi di semua kapal.

Berlandaskan pengalaman penulis selama praktek di laut, penulis berkeinginan guna memanfaatkan masalah ini dengan penelitian yang berjudul : “Pengaruh Kebocoran *Intercooler Main Engine* Terhadap Performa Permesinan Bantu Pada Sistem Pendinginan Tertutup Di MV.DK 03“.

B. Fokus Penelitian

Ketika melakukan praktek laut di MV. DK 03 terjadi sebuah trouble terhadap kinerja sistem pendinginnya. Pada hal itu terjadi, kapal sedang berlayar ke Kalimantan dan tekanan dalam sistem pendingin pompa generator menurun. Ini bisa mengakibatkan generator menjadi terlalu panas dan kapal berhenti. Selain sistem pendingin genset, menurunnya tekanan juga terjadi pada

sistem pendingin AC. Selama melangsungkan pencarian, dijumpai kebocoran yang berawal dari salah satu sistem pendingin utama mesin, yakni *intercooler*. Bocornya *intercooler main engine* akan secara langsung memengaruhi kinerja sistem pendingin engine tambahan lainnya. Kebocoran pada *intercooler* muatan berdampak pada sistem pendingin resirkulasi di seluruh kapal.

C. Rumusan Masalah

Dalam menentukan rumusan masalah, sangat penting untuk melakukan penelitian dan rumusan pertanyaan. Susunan kata pertanyaan memudahkan penulis guna meneliti serta menemukan jawaban yang benar. Sistem pendinginan dan penahanan intercooler sering mengalami masalah yang bisa memengaruhi pasokan air bersih di dalam pesawat dan mengakibatkan kegagalan daya engine. Dalam konteks ini, pernyataan penulis atas pertanyaan yang diajukan dalam penulisan karya ini berkaitan dengan tiga topik penelitian berikut:

1. Faktor apa yang menyebabkan terjadinya kebocoran *Intercooler Main Engine* di kapal MV.DK 03.
2. Apa dampak dari Kebocoran *Intercooler Main Engine* di kapal MV.DK 03.
3. Bagaimana cara mengatasi kebocoran *Intercooler Main Engine* di kapal MV.DK 03.

D. Tujuan Penelitian

Didasari oleh pengalaman dan pengamatan penulis ketika mengimplementasikan praktek laut, maka maksud penulis melaksanakan penelitian ini yaitu :

1. Guna melihat faktor yang mengakibatkan adanya kebocoran *Intercooler Main Engine* di kapal MV.DK 03.
2. Guna melihat dampak yang diakibatkan dari kebocoran *Intercooler Main Engine* di kapal MV.DK 03.
3. Guna melihat usaha apa saja yang dilaksanakan guna menghambat dan menanggulangi kebocoran *Intercooler Main Engine* di kapal MV.DK 03.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Penulis memperoleh pengetahuan mengenai masalah dan usaha merawat *Intercooler main engine* supaya tidak mudah rusak
 - b. Penelitian ini diharapkan bisa dimanfaatkan menjadi informasi pendukung mengenai faktor yang bisa mengakibatkan kebocoran terhadap *Intercooler main engine*.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Pembaca

Diharapkan penelitian ini bisa membantu meningkatkan pengetahuan pembaca, pelaut dan masyarakat umum mengenai tahapan pemeliharaan *Intercooler main engine*.
 - b. Bagi Perusahaan

Penelitian ini diinginkan bisa mengkaitkan dengan baik hubungan antara perusahaan dengan PIP Semarang. Disisi lain, supaya dijadikan pertimbangan dalam mengimplementasikan pemeliharaan *Intercooler*

main engine di MV. DK 03.

c. Bagi Lembaga Pendidikan

Studi ini dapat menjadi referensi guna melakukan penelitian yang lebih detail mengenai tahapan evaporasi dari *Fresh Water Generator* di atas kapal.



BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Menurut Panjimitiqo, intercooler merupakan perangkat terpisah dari *turbocharger*. Fungsinya guna mendinginkan udara tekan yang diciptakan oleh turbin, sebab udara tekan pasti akan memanas. Semakin tinggi suhu udara, semakin gelap warna molekul oksigen, yang terkait dengan efisiensi pembakaran. Maka dari itu, diperlukan pendinginan udara sebab udara harus dingin guna mendekatkan molekul oksigen.

Intercooler umumnya terdiri dari serangkaian *plate* yang terbuat dari campuran aluminium dan kuningan, tembaga-nikel, dan titanium. Ada beberapa tindakan pencegahan guna keselamatan yang perlu dipertimbangkan saat mengoperasikan pendingin udara muatan yaitu:

1. Katup cerat

Katup cerat air ialah perangkat yang dimanfaatkan guna mengalirkan air di *intercooler*.

2. Kran *inlet* dan kran *outlet*.

Kran *inlet* ialah kran yang digunakan menjadi saluran masuk udara ke *intercooler*, dan udara yang masuk akan dibuang melalui *turbocharger*.

Keran saluran keluar udara adalah keran yang digunakan sebagai saluran keluar udara dari *intercooler*.

3. Safety valve

Safety valve adalah katup yang berguna menjadi katup pengaman

ketika *intercooler* bocor.

4. Sistem Intercooler Mesin Induk MV. DK 03

Menurut Ikadanyuwanto (2014/02), prinsip kerja *intercooler* kapal ialah didinginkannya udara yang dipakai guna pembakaran di mesin utama, yang dialirkan oleh *turbocharger* guna melancarkan pembakaran di mesin diesel. Sebab panas spesifik udara yang relatif rendah, pendingin sayap tubular selalu dimanfaatkan. Sayap ini melekat pada sisi luar atau samping trakea guna menaikkan luas permukaan perpindahan panas dari udara ke air laut.

Pipa samping yang terpasang di *intercooler* pada dasarnya ialah pipa dengan kapasitas serap panas yang baik. Selain itu, tabung air laut yang dimanfaatkan dalam *intercooler* terbuat dari paduan tembaga dan paduan kuningan berkekuatan tinggi, membuatnya sangat tahan terhadap korosi dan erosi air laut. Korosi dan karat dari arus air laut.

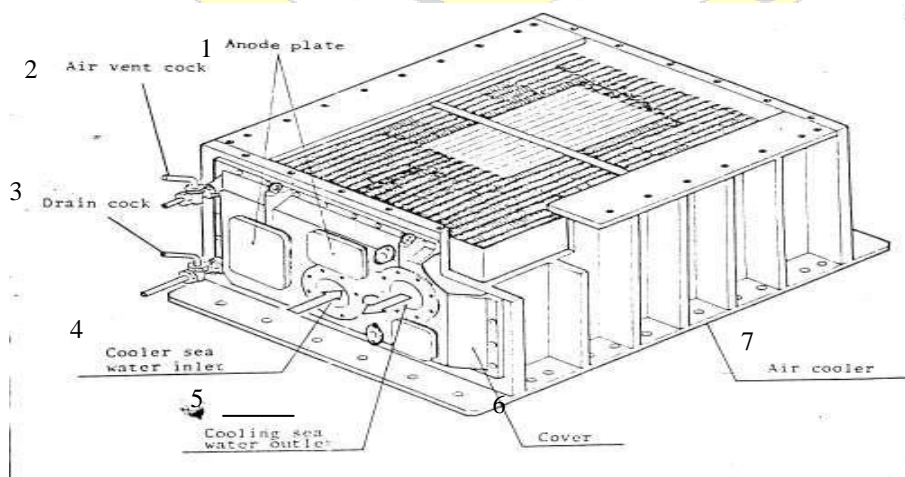
Pada proses pembakaran mesin diesel, suhu dan kerapatan udara sangat berpengaruh terhadap ukuran silinder, sehingga aliran udara di dalam silinder sangat besar pengaruhnya terhadap proses pembakaran (*internal combustion*) mesin pembakaran tersebut. Performa mesin diesel dan konsumsi bahan bakar.

Udara yang mengalir melalui *intercooler* memiliki suhu yang lebih rendah dan kerapatan udara yang lebih tinggi. Karena udara yang masuk ke dalam silinder lebih berat, maka pembakaran di dalam silinder lebih sempurna dan tenaga yang dihasilkan lebih banyak.

Udara yang mengalir di *intercooler* dan dihisap oleh *turbocharger* bersifat panas, terdapat celah udara dan berat udara yang masuk ke dalam silinder ringan sehingga mesin diesel sulit untuk membakarnya tidak sempurna dan performa mesin diesel juga berkurang.

Sebaliknya, jika temperatur udara yang mengalir melalui *intercooler* dan ditarik ke dalam *turbocharger* terlalu rendah atau densitasnya terlalu tinggi, pembakaran mesin diesel akan terpengaruh secara negatif. Hal ini bisa mengakibatkan keretakan pada dinding silinder liner disebabkan dari perubahan material yang tidak seimbang antara mesin diesel yang sangat dingin dengan kepadatan udara yang masuk ke dalam silinder.

Dalam proses ini, aliran udara melewati *intercooler* yang dimanfaatkan dalam tahapan pembakaran mesin diesel yang sedang dipertimbangkan perlu dipantau. Suhu dan kerapatan udara yang masuk ke dalam silinder memegang peranan yang sangat penting dalam proses pembakaran mesin diesel.

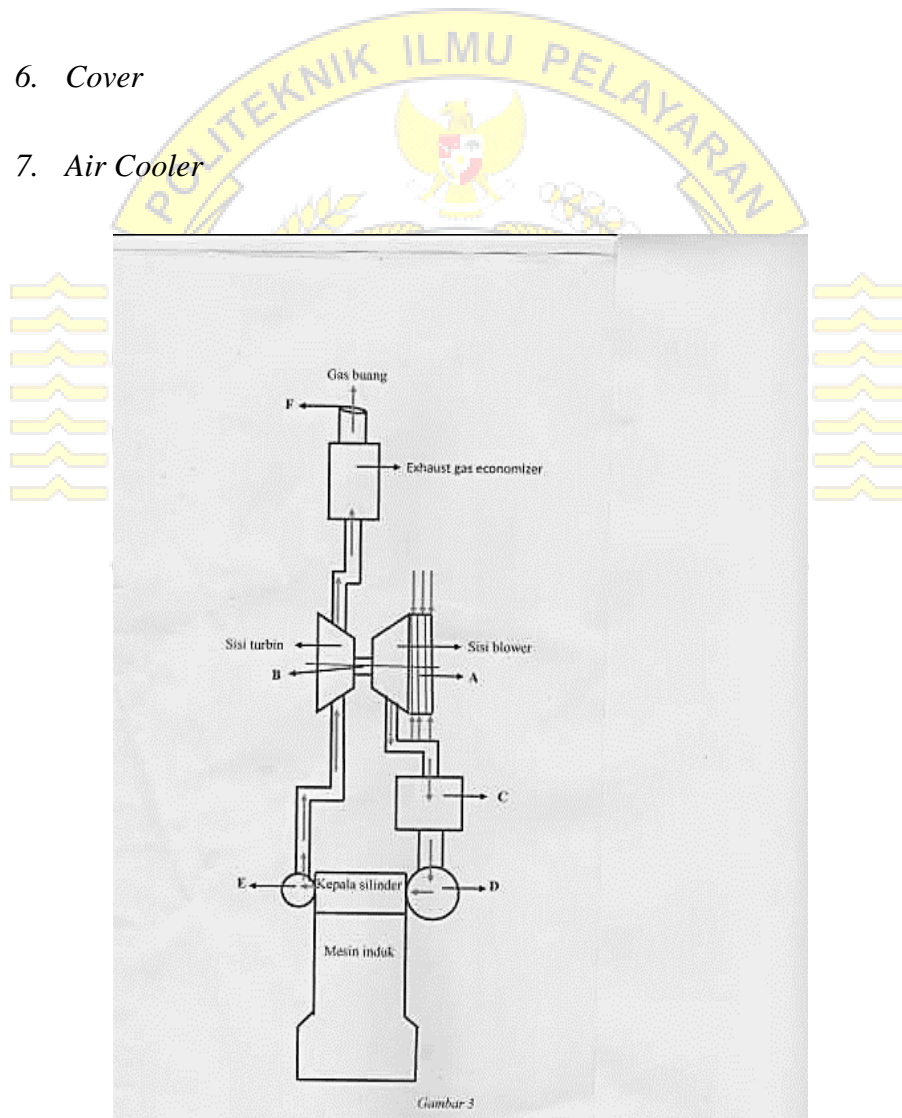


Gambar 2.1 *Cover inter cooler*

Sumber : anton-rivai.(2011/12).macam-macam *inter cooler* pada kapal

Keterangan :

1. *Anode Plate*
2. *Air Vent Cock*
3. *Drain Cock*
4. *Cooler Sea Water Inlet*
5. *Cooler Sea Water Outlet*
6. *Cover*
7. *Air Cooler*



Gambar 2.2 piping diagram Instalasi aliran udara yang melalui *Inter Cooler*
 Sumber : [ikadanyuwanto.\(2014/02\).turbo inter cooler](#)

Keterangan gambar 3 :

1. Saringan (filter).
2. *Turbocharger*.
3. *Air Inter Cooler*.
4. Ruang udara (*Scavenging Trunk*).
5. Mesin Induk.
6. *Exhaust Manifold*.

Di tempat penulis praktek laut, aliran udara melalui *intercooler* ke udara dalam proses pembakaran dapat ditentukan dengan memanfaatkan termometer yang terpasang pada bagian-bagian mesin diesel.

Berikut hasil pengukuran tersebut:

1. *Scav air temp C*

Inlet = 114 °C

Outlet = 50 °C

Keterangan :

Hasil nilai inlet bisa ditentukan dengan angka yang tertera pada skala termometer dalam pipa udara inlet pendingin udara charge. Di sisi lain, saluran keluar bisa terlihat di pipa udara, yang keluar dari *intercooler* dan mengarah ke ruang bakar..

2. *SW temp air cooler C*

Inlet = 32 °C

Outlet = 36 °C

Keterangan :

Hasil *inlet* udara masuk bisa dipastikan dengan nilai numerik *thermometer* yang terpasang di pipa air baku yang masuk ke *intercooler*, yang mendinginkan udara yang dimampatkan oleh *turbocharger*. Hasil keluaran dapat dikonfirmasi dengan pipa air laut yang keluar dari *intercooler*.

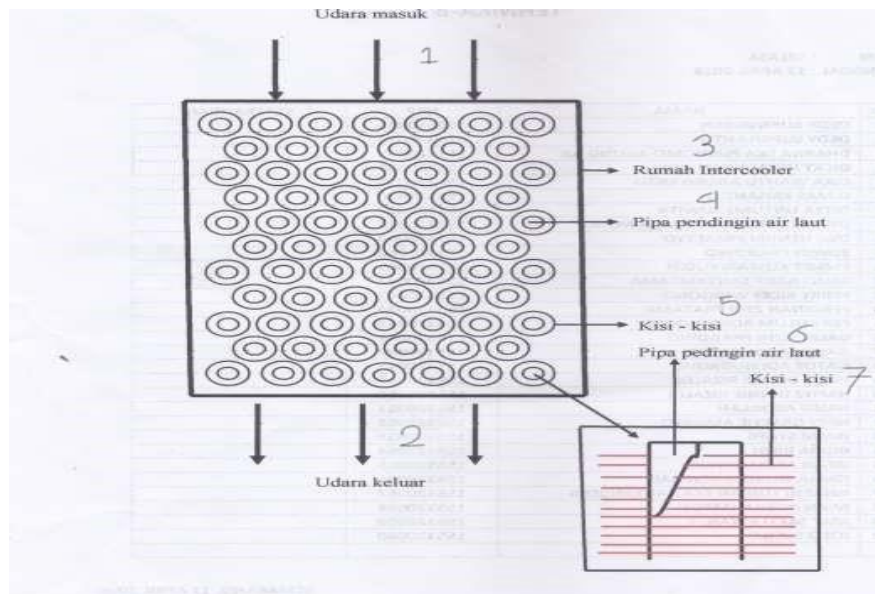
3. Exhaust temp C

Inlet = 445 °C

Outlet = 395 °C

Keterangan :

Hasil *inlet* dan *outlet* bisa terlihat dalam *thermometer* skala yang melekat di *exhaust manifold*. Jadi *thermometer* skala sangat penting untuk mengetahui hasil pengukuran inlet dan outlet. Apabila *thermometer* skala itu rusak atau kotor kita diharuskan melakukan perawatan terhadap *thermometer* skala tersebut atau dapat menggantikannya dengan *thermometer* karena *thermometer* tersebut sangat penting untuk mengetahui suhu exhaust main engine secara tepat.



Gambar 2.3 Sket *Penampang Depan Intercooler*

Sumber: ariyantoengineering.(2012/03/01).intercooler

1. Udara masuk
2. Udara keluar
3. Rumah *intercooler*
4. Pipa pendingin air laut
5. Kisi - kisi
6. Pipa pendingin air laut
7. Kisi - kisi

Menurut Merriam-Webster, *intercooler* ialah alat mekanis yang dimanfaatkan guna mendinginkan cairan, salah satunya cairan dan gas, di antara tahapan proses pemanasan multi-tahap. Penukar panas umumnya dimanfaatkan guna menghilangkan limbah panas dari kompresor gas. *Intercooler* menaikkan efisiensi sistem intake dengan meminimalisir panas yang dihasilkan oleh udara yang dihasilkan oleh kompresor atau turbocharger, yang selanjutnya meningkatkan pembakaran. Saat tekanan

meningkat, atau saat satuan massa per satuan volume (densitas) meningkat, panas kompresi (yaitu kenaikan suhu) yang dihasilkan dalam gas hilang.

Menurut CC Pounder, *intercooler* kotor dan tidak cukup udara segar yang masuk ke area silinder. Kepadatan udara menetapkan massa bahan bakar yang bisa dibakar tiap langkah silinder dan juga menetapkan *output* daya maksimum mesin. Dengan menaikkan massa udara pada tiap langkah, massa bahan bakar yang bisa dibakar per silinder bertambah. Itu juga meningkat.

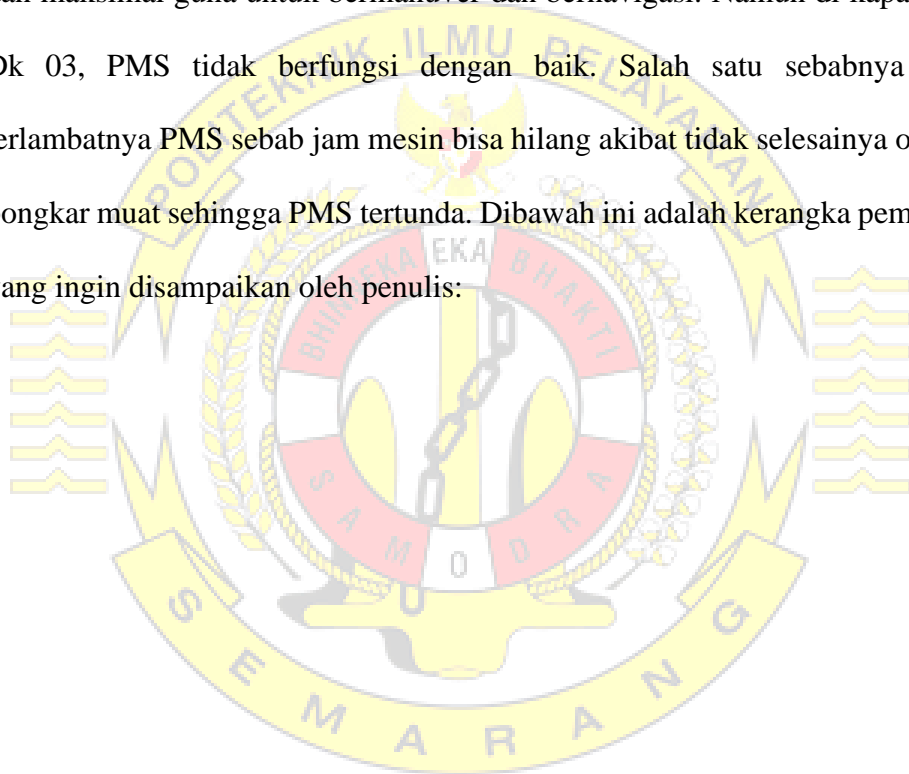
Menurut Runda Ma (2015), *intercooler* berperan penting menjadi elemen inti mesin. Contohnya, suhu udara masuk bisa diturunkan, densitas udara bisa ditingkatkan, dan efisiensi pembakaran bisa dinaikkan. Selain itu, ketika dipasang, *intercooler* mempunyai fungsi contohnya peningkatan performa mesin, penghematan bahan bakar, penurunan emisi dan perlindungan lingkungan, serta kemampuan pengoperasian dan perawatan *intercooler*.

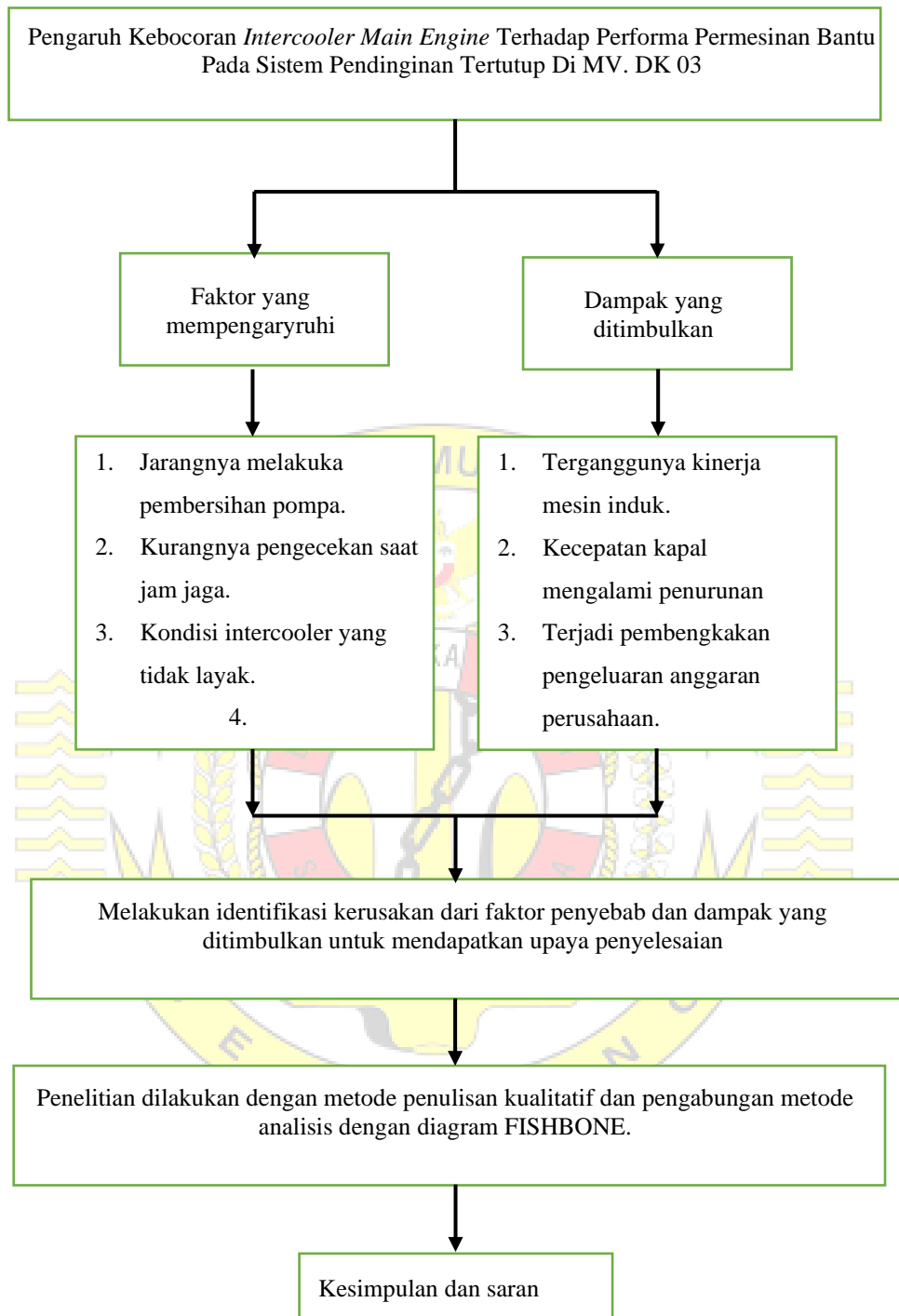
Menurut Karyanto, *intercooler* berfungsi mendinginkan udara yang masuk dari *blower* panas ketika melewati *turbocharger*. Mendinginkan udara yang masuk ke silinder mesin dari kipas menciptakan kerapatan udara yang lebih tinggi, yang menaikkan berat dan jumlah molekul udara. Hal tersebut menaikkan jumlah bahan bakar yang dibakar dan kinerja mesin. Prinsip pengoperasian *intercooler* jenis ini ialah udara dari kipas bersentuhan dengan saluran air pendingin dan udara panas terhisap ke dalam aliran air pendingin. Secara umum, udara yang keluar dari *intercooler* bisa diminimalisir dari 5 °

C menjadi 10°C . guna memperoleh mendapatkan tekanan efektif rata-rata sekitar 10 kg/cm^2 , saluran masuk udara harus ditingkatkan setidaknya $0,5\text{ kg/cm}^2$.

B. Kerangka Berpikir Penelitian

Sesuai dengan prinsip PMS (*Planned Maintenance System*). Tata cara pemeliharaan mesin utama ialah melindungi supaya mesin utama tetap berjalan dan maksimal guna untuk bermanuver dan bernavigasi. Namun di kapal MV. Dk 03, PMS tidak berfungsi dengan baik. Salah satu sebabnya ialah terlambatnya PMS sebab jam mesin bisa hilang akibat tidak selesainya operasi bongkar muat sehingga PMS tertunda. Dibawah ini adalah kerangka pemikiran yang ingin disampaikan oleh penulis:





Gambar 2.4 kerangka berfikir penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berlandaskan penjelasan bab sebelumnya, penulis menarik beberapa kesimpulan, dengan harapan dapat memberikan petunjuk atau solusi kepada pembaca atas masalah yang sama seperti dibawah ini:

1. Penyebab kecepatan kapal berkurang antara lain :
 - a. Sisi pipa yang kotor sebab air laut membuat efek pendinginan *intercooler* menjadi kurang maksimal.
 - b. Jumlah kotoran kerak di sisi saluran masuk.
 - c. Adanya kebocoran pipa air tawar.
2. Pengaruh kinerja *intercooler* yang kurang optimal pada kinerja permesinan bantu yang lain :
 - a. Naiknya suhu udara bilas umumnya dikarenakan filter kotor di *intercooler*.
 - b. Sebab temperatur gas buang terlalu tinggi, cerobong kapal mengeluarkan asap hitam.
3. Cara mengatasi kerusakan *intercooler* antara lain :
 - a. Penaikkan suhu udara pembilasan bisa ditanggulangi dengan dibersihkannya filter udara pembilasan dan membasahi kerai dengan bahan kimia.

- b. Asap hitam yang dikeluarkan dari cerobong kapal dapat ditanggulangi dengan dibersihkannya *intercooler* dalam pipa air tawar.

B. Saran

Berlandaskan kesimpulan di atas, penulis dapat membagikan saran untuk permasalahan di atas. Saran-saran tersebut bisa dijadikan pedoman guna mentutaskan masalah kapal seperti dibawah ini:

1. Supaya efek suplai udara bersih di dalam silinder lebih tinggi, kerja *intercooler* bisa dimaksimalkan guna menunjang efek suplai udara bersih di dalam silinder, periksa ketika mesin dimatikan dan dibersihkan *intercooler* secara berkala , hingga 3 kali dalam satu bulan.
2. Ketika *crew* sedang bertugas, *crew* perlu mementau dan mengelola *intercooler* dengan teratur dan sistematis, serta diperiksanya suhu dan tekanan air yang dimasukkan,sehinga jika terdapat kelainan pada tekanan bisa segera dijumpai. Sehingga mesin induk dapat bekerja secara normal.
3. Kinerja *intercooler* bisa dinaikkan dengan mengimplementasikan PMS (*Planned Maintenance System*) guna memelihara dan memperbaiki mesin dengan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto. 2018 Motor Diesel Putaran Tinggi, Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta,.
- Bumi Aksara Moleong, 2010, Metodologi Penelitian Kualitatif, PT Remaja Rosdakarya, Bandung. Raco, J. R. 2010.
- ikadanyuwanto.(2014/02)<https://ikadanyuwanto.blogspot.com/2014/02/turbointercooler>.
- Intregated Human Factor. 2017, An Introduction to SHELL
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), [Online] Available at: <http://kbbi.web.id/pusat>
- Karyanto, E. 2018. Panduan Reparasi Mesin Diesel. Pedoman Ilmu Jaya. Jakarta.
- Ma, Runda. Zhang, Qingou. Qin, Sicheng. 2020. Simulatoin and experimental investigation of the wafy find and tube intercooler. China: Case Studies In Engineering. Vol. 8, Hal. 32 Putong,
- Kusnadi, Eris. 2011. Langkah – langkah pembuatan diagram fish bone. <https://eriskusnadi.com/2011/12/24/fishbone-diagram-dan-langkah-langkah-pembuatannya/>
- Muhammad, Dwi, 2019. Penyusunan metode SHELL. Model.https://ihf.co.uk/content/uploads/2017/03/Shell_Model_Ebook_v4.pdf.
- Sugiyono, 2013, Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan Rnd), CV. Alfabeta, Bandung.
- Tim Penyusun PIP Semarang, 2023, Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

LAMPIRAN I

Wawan Cara dengan Masinis 11

Wawancara yang saya lakukan terhadap narasumber, untuk memperoleh informasi maupn bahan masukan bagi skripsi yang saya buat, sehingga diperoleh data-data yang mendukung terhadap penelitian yang saya lakukan selama PRALA.

Adapun wawancara yang saya lakukan terhadap narasumber sebagai berikut :

Narasumber : Antonius Sri Widodo

Jabatan : Masinis II Tanggal : 17 Maret 2020

Cadet : Selamat siang bas Anton.

Masinis II : iya selamat siang det.

Cadet : mohon ijin bas, saya mau bertanya soal intercooler main engine ` bas?

Masinis II : iya det, mau nanya tentang apanya det?

Cadet : apa yang bas anton lakukan ketika suhu intercooler main engine tinggi bas?

Masinis II : pertama saya mengecek semua tekanan yang ada di pompa pompa det

Cadet : masalah apa saja yang biasanya mengakibatkan naiknya temperature pada intercooler bas?

Masinis II : biasanya tekanan pada pompa air tawar menurun, apabila tekanan pada pompa mengalami penurunan maka kita harus menyerat pompa pendingin tersebut.

Cadet : kenapa tekanan pada pompa tersebut bisa turun secara tiba-tiba bas?

Masinis II : tekanan pada pompa menurun karena ada kebocoran pada salah satu

sistem pendinginan tersebut sehingga mengakibatkan adanya udara yang masuk pada pompa yang berakibat pompa tersebut mengalami penurunan tekanan.

Cadet : apa yang terjadi ketika suplai pendingin dari pompa fresh water menuju ke intercooler berkurang bas?

Masinis II : apabila suplai pendingin kurang maka kinerja intercooler tidak bisa optimal.

Cadet : apa yang terjadi jika intercooler tidak bisa bekerja optimal bas?

Masinis II : mesin tentu saja akan menjadi panas det. Karena pendinginannya kurang optimal. Biasanya akan terlihat di temperature cylinder head main engine akan naik. Turbocharger pun akan menjadi panas dan bekerja lebih berat. Kalau kejadian tersebut tidak cepat ditangani maka akan terjadi kebocoran pada cylinder head.

Cadet : untuk masalah kebocoran intercooler pada main engine bas, apakah kebocoran intercooler tersebut dapat berpengaruh terhadap permesinan bantu lainnya bas?

Masinis II : karena kapal kita memakai sistem pendinginan tertutup maka kebocoran pada intercooler dapat mempengaruhi kinerja sistem pendingin lainnya det.

Cadet : knp bisa seperti itu bas?

Masinis II : karena pada sistem pendinginan tertutup sirkulasi air tawar hanya bersikulasi bolak balik saja. Air tawar bersikulasi dari ekspansi tank menuju ke central fresh water pump kemudian menuju ke pompa low temperature dan pompa high temperature kemudian disalurkan 83 menuju mesin induk dan permesinan bantu lainnya lalu kembali lagi

ke ekspansi tank. Sehingga apabila salah satu sistem pendingin air tawar mengalami kebocoran maka kemungkinan besar akan bisa berpengaruh kepada kinerja permesinan bantu lainnya.

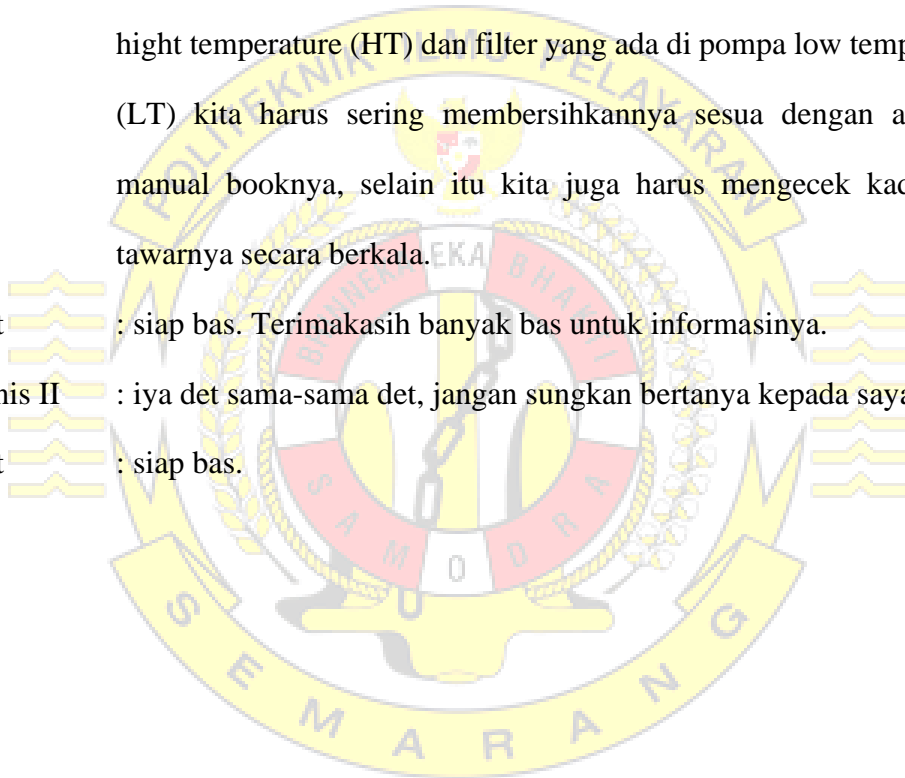
Cadet : perawatan apa saja yang dilakukan untuk mencegah kebocoran pada sistem pendingin bas?

Masinis II : perawatan yang paling utama adalah kita harus membersihkan filter filter yang ada di pompa-pompa, seperti filter yang ada di pompa high temperature (HT) dan filter yang ada di pompa low temperatur (LT) kita harus sering membersihkannya sesuai dengan anjuran manual booknya, selain itu kita juga harus mengecek kadar air tawarnya secara berkala.

Cadet : siap bas. Terimakasih banyak bas untuk informasinya.

Masinis II : iya det sama-sama det, jangan sungkan bertanya kepada saya det.

Cadet : siap bas.



LAMPIRAN III

Ship particular MV DK 03

PT. KARYA SUMBER ENERGY
SHIP'S PARTICULARS

NAME	MV DK 03 EX HARPOON	KEEL LAID		SATELLITE COMMUNICATION																																																																			
CALL SIGN	YCMV7	LAUNCHED	1994 JAPAN	INM-C	1618 9 MHz																																																																		
FLAG	INDONESIA	DELIVERED	-	E-MAIL	mv.dk03@gmail.com																																																																		
PORT OF REGISTRY	BATAM	SHIPYARD	MTSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO LTD	PHONE	021 8385 8588																																																																		
OFFICIAL NUMBER	5483348	HULL NUMBER	1405	FAX	021 8389 0823																																																																		
IMO NUMBER	9062908			TELEX	N/A																																																																		
CLASS SOCIETY	ENI			MMSI	52300029																																																																		
CLASSIFICATION	16A1			EX NAME	HARPOON																																																																		
P & I CLUB				CS/FLAG	INDONESIA																																																																		
OWNERS PT KYK LINE, KYK BUILDING, JL. CIDENO BARAT NO. 33-33 JAKARTA - 10150 INDONESIA																																																																							
OPERATORS PT KARYA SUMBER ENERGY, JL. KOPI NO 2P JAKARTA BARAT - 11230 INDONESIA TLP +6221816383, PIC SUHAFRINAL, MOBILE PHONE +628138169909, EMAIL: suha@indoshipping.com, dpo.kse1@gmail.com																																																																							
PRINCIPAL DIMENSIONS LOA 189.00 M LBP 181.99 M BREADTH 31.00 M DEPTH (molded) 18.50 M HEIGHT (maximum) 40.50 M BRIDGE FRONT - BOW 158.10 M BRIDGE FRONT - STERN 31.70 M TPC 51.50 MT																																																																							
TONNAGE NET 15.851 MT GRT 27.011 MT DEAD WEIGHT 48.837 MT		TANK CAPACITIES (cubm) <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CARGO HOLD CAPACITY</th> <th colspan="2">BLST TKS (100 %)</th> </tr> <tr> <th>GRAIN (M3)</th> <th>BALE (M3)</th> <th>F.P.TK</th> <th>1.783.8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NO 1 10.355 m3</td> <td>NO 1 9.885 m3</td> <td>NO 1P/S</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO 2 12.547 m3</td> <td>NO 2 11.874 m3</td> <td>NO 2P/S</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO 3 12.583 m3</td> <td>NO 3 11.874 m3</td> <td>NO 3P/S</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO 4 12.679 m3</td> <td>NO 4 12.137 m3</td> <td>NO 4P/S</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO 5 11.854 m3</td> <td>NO 5 11.308 m3</td> <td>NO 5P/S</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>A/P</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>NO CH</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TOTAL 59.819 m3</td> <td>TOTAL 57.234 m3</td> <td>TOTAL</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				CARGO HOLD CAPACITY		BLST TKS (100 %)		GRAIN (M3)	BALE (M3)	F.P.TK	1.783.8	NO 1 10.355 m3	NO 1 9.885 m3	NO 1P/S		NO 2 12.547 m3	NO 2 11.874 m3	NO 2P/S		NO 3 12.583 m3	NO 3 11.874 m3	NO 3P/S		NO 4 12.679 m3	NO 4 12.137 m3	NO 4P/S		NO 5 11.854 m3	NO 5 11.308 m3	NO 5P/S				A/P				NO CH		TOTAL 59.819 m3	TOTAL 57.234 m3	TOTAL																											
CARGO HOLD CAPACITY		BLST TKS (100 %)																																																																					
GRAIN (M3)	BALE (M3)	F.P.TK	1.783.8																																																																				
NO 1 10.355 m3	NO 1 9.885 m3	NO 1P/S																																																																					
NO 2 12.547 m3	NO 2 11.874 m3	NO 2P/S																																																																					
NO 3 12.583 m3	NO 3 11.874 m3	NO 3P/S																																																																					
NO 4 12.679 m3	NO 4 12.137 m3	NO 4P/S																																																																					
NO 5 11.854 m3	NO 5 11.308 m3	NO 5P/S																																																																					
		A/P																																																																					
		NO CH																																																																					
TOTAL 59.819 m3	TOTAL 57.234 m3	TOTAL																																																																					
LOAD LINE INFORMATION <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>FREBOARD</th> <th>DRAFT</th> <th>DWT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TROPICAL FRESH</td> <td>3.616 M</td> <td>11.884 M</td> <td>46.637 MT</td> </tr> <tr> <td>FRESH</td> <td>3.574 M</td> <td>11.926 M</td> <td>45.861 MT</td> </tr> <tr> <td>TROPICAL</td> <td>3.374 M</td> <td>12.126 M</td> <td>47.856 MT</td> </tr> <tr> <td>SUMMER</td> <td>3.880 M</td> <td>11.620 M</td> <td>46.637 MT</td> </tr> <tr> <td>WINTER</td> <td>4.122 M</td> <td>11.378 M</td> <td>46.637 MT</td> </tr> <tr> <td>LIGHT SHIP T_w</td> <td></td> <td></td> <td>7859 MT</td> </tr> </tbody> </table>			FREBOARD	DRAFT	DWT	TROPICAL FRESH	3.616 M	11.884 M	46.637 MT	FRESH	3.574 M	11.926 M	45.861 MT	TROPICAL	3.374 M	12.126 M	47.856 MT	SUMMER	3.880 M	11.620 M	46.637 MT	WINTER	4.122 M	11.378 M	46.637 MT	LIGHT SHIP T _w			7859 MT	MACHINERY / PROPELLER / RUDDER MAIN ENGINE MITSUBI BWV 6550MC M.C.O 6590 PS X 105.1 RPM SPEED ECO SPEED 11 KNOT CONSUMPTION 28 MT / DAY MAX CRITICAL RANGE 10,100 PS X 111 RPM AUX. BOILER TYPE GADELUS GCS-21 GENERATOR (3 sets) DAHATSU 6DL-20 WORKING-IDLE 6 MT / DAY - 3MT / DAY EMER D.G. SA-60 R PROPELLER SOLID KEYLESS RUDDER -																																									
	FREBOARD	DRAFT	DWT																																																																				
TROPICAL FRESH	3.616 M	11.884 M	46.637 MT																																																																				
FRESH	3.574 M	11.926 M	45.861 MT																																																																				
TROPICAL	3.374 M	12.126 M	47.856 MT																																																																				
SUMMER	3.880 M	11.620 M	46.637 MT																																																																				
WINTER	4.122 M	11.378 M	46.637 MT																																																																				
LIGHT SHIP T _w			7859 MT																																																																				
BALLAST PUMPING SYSTEM <table border="1"> <thead> <tr> <th>MAIN PUMPS</th> <th>NO</th> <th>CAPACITY</th> <th>HEAD</th> <th>RPM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BALLAST PUMP</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>BALLAST PUM 100 %</td> <td></td> <td>26.718</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CH BO 3 BALLAST</td> <td></td> <td>12.568</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>UNPUMABLE</td> <td></td> <td>230</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONSTANT EX FW</td> <td></td> <td>230</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		MAIN PUMPS	NO	CAPACITY	HEAD	RPM	BALLAST PUMP					BALLAST PUM 100 %		26.718			CH BO 3 BALLAST		12.568			UNPUMABLE		230			CONSTANT EX FW		230			BUNKER TANKS MDO P 87.4 MDO S 87.4 MDO BT 7 4 FOT P 408.5 4 FOT S 409.2 DEEP P O T 286.2 DEEP P O T 253.2 5 FOC 479.8 TOTAL MDO 181.8 M3 TOTAL MDO 187.7 M3		WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>FWD</th> <th>AFT</th> <th>PARTICULARS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WINCHES</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>Working Pressure: 40 Kg</td> </tr> <tr> <td>MRG Ropes</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>EYE Link 2.5 m, D.75 mm, L.200 m, SWL 780kN</td> </tr> <tr> <td>Brake Gear</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>Manual Handle</td> </tr> <tr> <td>Winch BHC</td> <td></td> <td></td> <td>24 Tons x 15 min/m, Brake Capacity: 180.2 Tons</td> </tr> <tr> <td>WINDLASS</td> <td>2</td> <td>N/A</td> <td>24 Tons x 15 min/m, Brake Capacity: 180.2 Tons</td> </tr> <tr> <td>FIRE WIRE</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>ANCHOR</td> <td>2</td> <td>N/A</td> <td>Type: STOCKLESS, Weight: 8.300 MT</td> </tr> <tr> <td>EMS TOWING</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>			FWD	AFT	PARTICULARS	WINCHES	2	2	Working Pressure: 40 Kg	MRG Ropes	6	6	EYE Link 2.5 m, D.75 mm, L.200 m, SWL 780kN	Brake Gear	2	2	Manual Handle	Winch BHC			24 Tons x 15 min/m, Brake Capacity: 180.2 Tons	WINDLASS	2	N/A	24 Tons x 15 min/m, Brake Capacity: 180.2 Tons	FIRE WIRE	-	-	-	ANCHOR	2	N/A	Type: STOCKLESS, Weight: 8.300 MT	EMS TOWING	1	-	-
MAIN PUMPS	NO	CAPACITY	HEAD	RPM																																																																			
BALLAST PUMP																																																																							
BALLAST PUM 100 %		26.718																																																																					
CH BO 3 BALLAST		12.568																																																																					
UNPUMABLE		230																																																																					
CONSTANT EX FW		230																																																																					
	FWD	AFT	PARTICULARS																																																																				
WINCHES	2	2	Working Pressure: 40 Kg																																																																				
MRG Ropes	6	6	EYE Link 2.5 m, D.75 mm, L.200 m, SWL 780kN																																																																				
Brake Gear	2	2	Manual Handle																																																																				
Winch BHC			24 Tons x 15 min/m, Brake Capacity: 180.2 Tons																																																																				
WINDLASS	2	N/A	24 Tons x 15 min/m, Brake Capacity: 180.2 Tons																																																																				
FIRE WIRE	-	-	-																																																																				
ANCHOR	2	N/A	Type: STOCKLESS, Weight: 8.300 MT																																																																				
EMS TOWING	1	-	-																																																																				
CRANES 4 X 25 T SWL TYPE FUKUSHIMA ELECTRO HYD KH-2528 HATCH COVER MC GREGOR (4 PANELS PER HATCH)		LIFE BOATS 2 X 28 PERSONS ENCLOSE LIFEBOATS LIFEDRAFT 4 X 16 PERSONS LAST DRYDOCK #40821 - 3008/21 BATAM		FIRE FIGHTING SYSTEM E/RM FIXED FIRE FIGHTING EQUIPMENT CARGO/ DK AREA FIXED FIRE FIGHTING EQUIPMENT <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LUBE OIL TANK M3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NO 1 CYL TK</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>LO SUMP TANK</td> <td>15.1</td> </tr> <tr> <td>M/E LO</td> <td>33.4</td> </tr> <tr> <td>MFO</td> <td>187.7</td> </tr> <tr> <td>MDO</td> <td>181.8</td> </tr> </tbody> </table>		LUBE OIL TANK M3		NO 1 CYL TK	23	LO SUMP TANK	15.1	M/E LO	33.4	MFO	187.7	MDO	181.8																																																						
LUBE OIL TANK M3																																																																							
NO 1 CYL TK	23																																																																						
LO SUMP TANK	15.1																																																																						
M/E LO	33.4																																																																						
MFO	187.7																																																																						
MDO	181.8																																																																						
LOADING / UNLOADING RATE 9000 MT/DAY LOADING UNLOADING RATE WITH SHIP CRANE & GRAB																																																																							

LAMPIRAN IV

Gambar intercooler saat melakukan docking di batam



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Harjito
 Tempat/Tgl Lahir : Pati, 10 Januari 2001
 NIT : 561911237372 T
 Alamat : Ds Bajomulyo Rt 2 Rw 4 Kec
 Juwana Kab Pati



Agama : Islam
 Pekerjaan : Taruna PIP Semarang
 Status : Belum Kawin
 Hobby : Futsal

Orang Tua

Nama Ayah : Muhammad Ansori
 Pekerjaan : Wiraswasta
 Alamat : Ds Bajomulyo Rt 2 Rw 4 Kec Juwana Kab Pati
 Nama Ibu : Kunarti
 Alamat : Ds Bajomulyo Rt 2 Rw 4 Kec Juwana Kab Pati

Riwayat Pendidikan

1. MI NURUL HUDA (2009-2014) 2.
2. SMP Negeri 03 Juwana (2014-2016) 3.
3. SMA Negeri 01 Juwana (2016 - 2019) 4.
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (2019 - Sekarang)

Pengalaman Prala (Praktek Laut)

Kapal : MV DK 03
 Perusahaan : PT KARYA SUMBER ENERGY