



ANALISIS PERFORMA *INTERCOOLER* MESIN INDUK

YANG MENURUN DI MV. TELUK BERAU

SKRIPSI

Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh

MUHAMMAD AINUL YAQIN

NIT. 561911237320 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PERFORMA INTERCOOLER MESIN INDUK YANG
MENURUN DI MV. TELUK BERAU**

DISUSUN OLEH : MUHAMMAD AINUL YAQIN
NIT. 561911237320 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang,.....2024

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



Dr. F. PAMBUDI WIDYATMAKA, S.T., M.T

Ir. FITRI KENSIWI, M.Pd

Pembina (IV/a)

Penata (III/c)

NIP. 196411126 199903 1 002

NIP. 19660702 199203 2 009

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika



Dr. ALI MUKHTAR SITOMPUL, M.T., M.Mar.E.

Penata Tingkat. I (III/d)

NIP. 197303312006041001

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul "**ANALISIS PERFORMA INTERCOOLER MESIN
INDUK YANG MENURUN DI MV. TELUK BERAU**" karya,

Nama : MUHAMMAD AINUL YAQIN

NIT : 561911237320 T

Program Studi : TEKNIKA

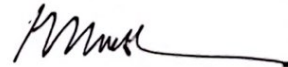
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi TEKNIKA,

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal 18-07-2024

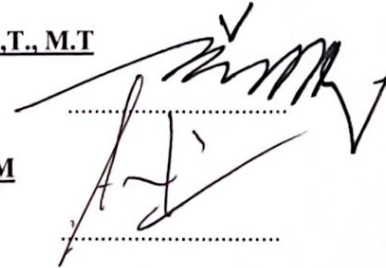
Semarang,

PENGUJI

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



Penguji II : **Dr. F. PAMBUDI WIDYATMAKA, S.T., M.T**
Pembina (IV/a)
NIP. 196411126 199903 1 002



Penguji III : **Dr. ANDI PRASETIAWAN, S.ST, M.M**
Penata Muda Tk. I (III/b)
NIP. 19810103 201507 1 001

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. SUKIRNO, M.M.Tr., M.Mar.

Pembina Tingkat I (IV/b)

NIP. 19671210 199903 1 00

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD AINUL YAQIN

N I T : 561911237320 T

Program Studi : TEKNIKA

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, Februari 2024

Yang menyatakan



MUHAMMAD AINUL YAQIN

NIT. 561911237320 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

1. ALLAH SWT tidak akan merubah nasib kaumnya tanpa kaumnya itu mau merubahnya. (QS. Ar-Ra'd ayat 11)
2. Teruslah maju pada saat keadaan memungkinkan, kalau belum ada kesempatan bersabarlah, Jika tidak ada, ciptakan keadaan itu. (Gede Prama)
3. Jangan pernah mengucapkan selamat tinggal jika kita masih mencoba, jangan pernah menyerah jika masih merasa sanggup dan jangan pernah mengatakan kita tidak mencintainya lagi jika kita masih tidak dapat melupakannya. (Eleanor Roosevelt)

Persembahan:

1. Orang tua penulis, Bapak Asmawi dan Achadah
2. Saudara kandung penulis, Ahmad Asroi dan Achmad Mufadlol
3. Teman-teman seperjuangan angkatan 56 PIP Semarang yang memberikan dukungan dan semangat

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya serta dengan usaha yang sungguh-sungguh, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Penulis menyampaikan rasa ucapan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada pihak - pihak yang telah memberi bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang sangat berarti. Untuk itu pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Capt. SUKIRNO, M.M.Tr., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E., selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dr. F. Pambudi Widiatmaka, S.T., M.T. Dosen Pembimbing Materi Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Fitri Kensiwi M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan bertanggung jawab telah memberi, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Pimpinan beserta Karyawan Perusahaan PT. Salam Pacifik Indonesia Lines yang telah memberikan kesempatan pada Penulis untuk melakukan penelitian dan praktek di atas kapal.

6. Nahkoda, KKM beserta seluruh crew kapal MV. Teluk Berau yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian dan praktek.
7. Bapak dan Ibu Dosen yang dengan sabar dan penuh perhatian serta bertanggung jawab serta bersedia memberikan pengarahan dan bimbingan selama penulis menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
8. Seluruh teman-teman angkatan 56 dan teman-teman mess yang telah banyak membantu dalam memberikan saran serta pemikirannya sehingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak hal yang perlu ditingkatkan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu penulis mohon maaf sebesar- besarnya. Akhirnya penulis berharap agar penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca serta dunia pelayaran pada khususnya.

Semarang, Februari 2024

Penulis

MUHAMMAD AINUL YAQIN
NIT. 561911237320 T

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAKSI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN TEORI	5
A. Deskripsi Teori.....	5
B. Kerangka Penelitian.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	23
A. Metode Penelitian.....	23
B. Tempat Penelitian	24
C. Sampel Sumber Data Penelitian	24
D. Teknik Pengumpulan Data	25
E. Instrumen Penelitian	30
BAB IV HASIL PENELITIAN	37
A. Gambaran Konteks Penelitian	37
B. Deskripsi Data	38

C. Temuan.....	44
D. Pembahasan Hasil Penelitian	52
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	62
A. Simpulan	62
B. Keterbatasan Penelitian	63
C. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	66
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	75



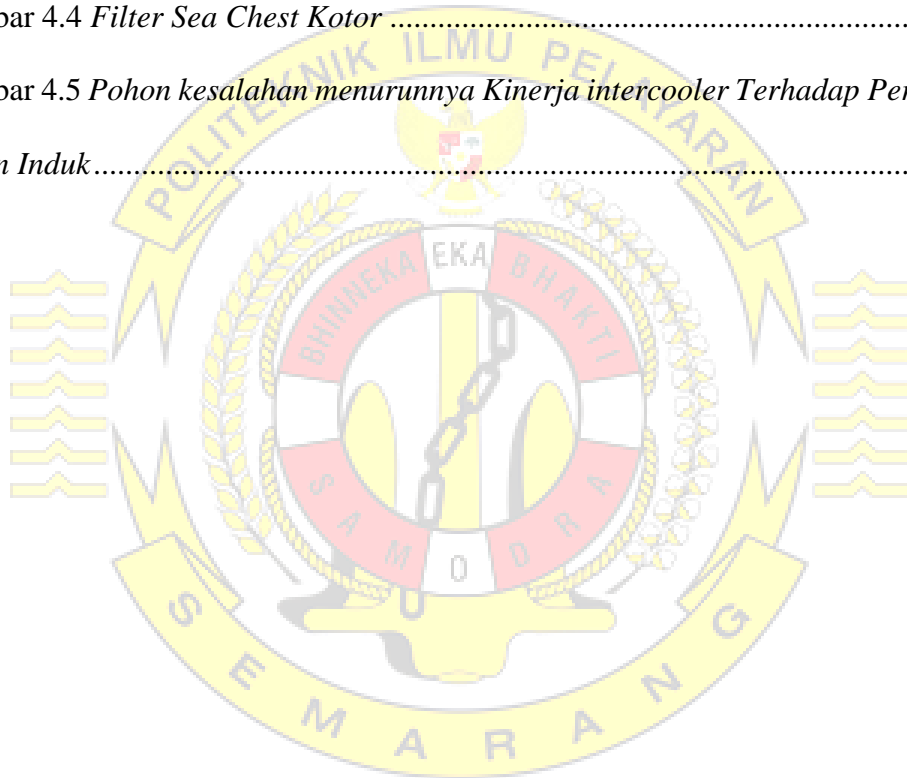
DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Ship Particular.....	41
Tabel 4.2 Spesifikasi Intercooler MV. Teluk Berau	44
Tabel 4.3 Jadwal Perawatan Intercooler	46
Tabel 4.4 Skala Intervalkert	59
Tabel 4.5 Penilaian USG.....	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian <i>Intercooler</i>	8
Gambar 2.2 Sistem Pendingin Tidak Langsung.....	11
Gambar 4.1 Intercooler Main Engine.....	43
Gambar 4.2 Kisi-kisi <i>intercooler</i> Ssebelum dibersihkan	45
Gambar 4.3 Sisi Pipa Air Laut Tersumbat	49
Gambar 4.4 <i>Filter Sea Chest Kotor</i>	52
Gambar 4.5 <i>Pohon kesalahan menurunnya Kinerja intercooler Terhadap Performa Mesin Induk</i>	53



ABSTRAKSI

Muhammad Ainul Yaqin, 2024. NIT. 561911237320 T, “*Analisis Performa Intercooler Mesin Induk yang Menurun di MV. Teluk Berau*. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. F. Pambudi Widyatmaka, S.T.,M.T. Pembimbing II: Ir. Fitri Kensiwi, M.Pd.

Intercooler adalah alat mekanik yang digunakan untuk mendinginkan sebuah *fluida*, termasuk cairan atau gas antara tahapan pada proses pemanasan multi tahap, biasanya berupa alat penukar panas yang membuang limbah panas dalam kompresor gas. *Intercooler* digunakan dalam berbagai permesinan, termasuk mesin induk, generator, kompresor udara, pendingin ruangan, lemari es, dan gas turbin.

Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme atau enterpretif, digunakan untuk meneliti kondisi obyek yang alamiah, dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan observasi, wawancara, dokumentasi). Teknik analisis data yang digunakan yaitu menggunakan metode *FTA* (*fault, tree, analysis*) dan *USG* (*urgency, seriousness, growth*), karena sangat tepat untuk mencari penyebab suatu permasalahan dan menentukan prioritas masalah yang harus diselesaikan. Metode *fault tree analysis* digunakan untuk menjabarkan faktor penyebab dan dampak dari permasalahan yang terjadi. Sedangkan metode *USG* digunakan untuk menentukan urutan prioritas masalah yang harus diselesaikan

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa performa *intercooler* mesin induk menurun adalah terdapatnya kotoran pada kisi-kisi *intercooler*, buntunya pada pipa-pipa air laut *intercooler*, kurangnya perawatan pada *intercooler*, kotornya air filter pada turbocharge, dan kotornya sudu-sudu *compressor*. Prioritas utama masalah penyebab menurunnya kinerja *intercooler* terhadap performa mesin induk di MV. Teluk Berau adalah buntunya pada pipa-pipa air laut *intercooler* yang memiliki penilaian sangat penting untuk diselesaikan terlebih dahulu agar masalah tidak bertambah semakin besar.

Kata kunci: *Intercooler, Main Engine, Pendingin, FTA*

ABSTRACT

Muhammad Ainul Yaqin, 2024. NIT. 561911237320 T, “Analysis of Main Engine Intercooler Degrading Performance in MV. Berau Bay. Thesis. Diploma IV Program, Engineering Study Program, Semarang Maritime Polytechnic, Supervisor I: Dr. F. Pambudi Widyatmaka, S.T., MT Supervisor II: Ir. Fitri Kensiwi, M.Pd.

Intercooler is a mechanical device used to cool a fluid, including liquid or gas between stages in a multi-stage heating process, usually in the form of a heat exchanger that removes waste heat in a gas compressor. Intercoolers are used in a variety of machinery, including main engines, generators, air compressors, air conditioners, refrigerators, and gas turbines.

Qualitative research method is a research method based on positivism or interpretive philosophy, used to examine the condition of natural objects, where the researcher is the key instrument, data collection techniques are carried out by triangulation (a combination of observation, interviews, documentation). The data analysis technique used is the FTA (fault, tree, analysis) and USG (urgency, seriousness, growth) methods, because they are very appropriate for finding the cause of a problem and determining the priority of problems that must be resolved. The fault tree analysis method is used to describe the causes and impacts of the problems that occur. Meanwhile, the ultrasound method is used to determine the priority order of problems that must be resolved

The results of the research show that the performance of the main engine intercooler decreases due to the presence of dirt on the intercooler grille, dead ends in the intercooler seawater pipes, lack of maintenance on the intercooler, dirty filter water in the turbocharger, and dirty compressor blades. The main priority problem is the cause of decreased intercooler performance on the performance of the main engine in MV. Berau Bay is a dead end in intercooler seawater pipes which have a very important assessment to be resolved first so that the problem does not get bigger.

Keywords: Intercooler, Main Engine, Cooling, FTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kapal merupakan alat transportasi laut yang digunakan untuk mengantar barang atau manusia dari satu tempat ke tempat lain. Dijelaskan dalam (pih.kemlu.go.id, 2008) kapal adalah kendaraan air dalam bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan dibawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.

Alat transportasi dan juga angkutan laut yang sangat penting ini merupakan perkembangan ilmu pengetahuan dan juga teknologi modern yang telah melanda diberbagai bidang termasuk dalam dunia pelayaran masa ini. Sehingga banyak perusahaan pelayaran sebagai penyedia jasa angkutan barang atau manusia bersaing untuk menjadi yang terbaik.

Ketatnya persaingan dalam memberikan pelayanan menuntut pihak penyedia jasa angkutan memberikan pelayanan yang sebaik mungkin kepada para pengguna jasa. Untuk memenuhi tuntutan tersebut maka perusahaan pelayaran berusaha agar armada yang dimilikinya selalu beroperasi dengan baik. Pihak divisi armada tidak menghendaki bila salah satu armadanya mengalami keterlambatan dalam pelayaran. Maka dari itu perlu adanya perawatan permesinan terencana (*Planned Maintenance*) baik pada mesin induk maupun permesinan bantu lainnya yang ada di kapal guna untuk kelancaran operasional.

Intercooler adalah alat mekanik yang digunakan untuk mendinginkan sebuah *fluida*, termasuk cairan atau gas antara tahapan pada proses pemanasan multi tahap, biasanya berupa alat penukar panas yang membuang limbah panas dalam kompresor gas. *Intercooler* digunakan dalam berbagai permesinan, termasuk mesin induk, generator, kompresor udara, pendingin ruangan, lemari es, dan gas turbin.

Pada mesin diesel, *intercooler* juga dapat meningkatkan jumlah udara. Meningkatnya jumlah udara karena kerapatan udara semakin meningkat akibat proses pendinginan, sehingga pembakaran jadi lebih sempurna. Bila *intercooler* bekerja kurang optimal pembakaran akan berlangsung kurang baik, hal ini menyebabkan kerugian pada tenaga yang dihasilkan kurang maksimal. Sehingga dilakukan perawatan dan perbaikan secara berkala. Hal ini sangat diperlukan pada *intercooler* sebagai salah satu instalasi pendukung pada mesin diesel di atas kapal. Kinerja *intercooler* yang optimal dan efektif akan memberi manfaat yang besar bagi performa mesin induk.

Dari pengalaman peneliti melakukan praktek laut di kapal MV. Teluk Berau, pada saat kapal masuk alur Sungai Mahakam terjadi permasalahan pada *main engine* mengalami *overheat*, setelah dilakukan pengecekan pada *main engine temperature* pendingin naik 85°C. Sehingga *main engine* berjalan tidak optimal, sehingga saat itu *Chief Engineer* memerintah untuk *down speed* karena kapal posisi masuk alur Sungai Mahakam sehingga tidak memungkinkan untuk

melakukan perbaikan.

Pada saat kapal sandar *second engineer* memerintah untuk melakukan perbaikan *main engine*, setelah menganalisa permasalahan yang terjadi pada *main engine* yang mengalami *overheat*, *Chief Engineer* memfokuskan permasalahan yang terjadi pada *intercooler* untuk dilakukan perbaikan dan pembersihan pada permesinan tersebut.

B. Fokus Penelitian

Dalam penulisan dan paparan skripsi ini peneliti lebih memfokuskan pada kasus menurunnya performa kerja *intercooler*, sehingga penelitian ini memberikan batasan-batasan dalam melakukan penelitian permasalahan yang terjadi pada *intercooler*.

Sehingga peneliti tidak akan membahas persoalan permesinan yang ada di kamar mesin selain permasalahan yang terjadi pada *intercooler* mesin induk.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian yang dilakukan peneliti, sehingga peneliti menarik beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Faktor apa saja yang mempengaruhi kerja *intercooler* menurun terhadap mesin induk di MV. Teluk Berau?
2. Dampak apa yang ditimbulkan dari kerja *intercooler* menurun terhadap mesin induk di MV. Teluk Berau?
3. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mencegah kerja *intercooler* menurun di MV. Teluk Berau?

D. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas, peneliti bertujuan untuk menganalisa permasalahan yang terjadi pada *intercooler* untuk menunjang *main engine* berjalan optimal.

1. Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi kerja *intercooler* menurun terhadap mesin induk di MV. Teluk Berau.
2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari kerja *intercooler* menurun terhadap mesin induk di MV. Teluk Berau.
3. Memberikan informasi upaya yang dilakukan untuk mencegah kerja *intercooler* menurun di MV. Teluk Berau.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai oleh penulis dalam skripsi ini adalah :

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan, pengetahuan dan pengalaman bagi pembaca dan masinis kapal yang sedang bekerja diatas kapal mengenai analisis menurunnya kinerja *intercooler* terhadap performa mesin induk. Pembahasan ini diharapkan dapat menjadi referensi dan acuan bagi pembaca saat menghadapi masalah yang sama.

2. Manfaat Praktis

Sebagai acuan bagi pembaca dan perwira yang akan bekerja diatas kapal agar lebih memahami dan diharapkan dapat menjadi pedoman bagi para anak buah kapal mengenai upaya yang dilakukan terhadap *intercooler* agar mesin induk berjalan dengan lancar.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Intercooler adalah pesawat bantu yang berfungsi untuk mendinginkan udara yang dihasilkan *turbocharger* supaya masa jenis udara naik sehingga berat udara meningkat dan menurunkan suhu gas buang pada mesin induk. Pada *intercooler* untuk mendinginkan udara dari *turbocharger* menggunakan air laut yang berasal dari seachast. Dari teori yang berkaitan dengan *intercooler*, maka peneliti menampilkan para ahli mesin. Adapun kajian teori yang digunakan dari peneliti sebagai berikut :

1. Mesin Induk

Mesin Induk (*Main Engine*) atau mesin penggerak utama pada kapal dalam arti luas adalah meliputi seluruh unit dalam satu kesatuan pesawat/permesinan yang ditunjuk untuk menggerakkan kapal selalu berada dalam kondisi laik laut (*sea worthiness*) sehingga kapal dapat dioperasikan untuk pengangkutan laut pada setiap saat dengan kemampuan baik dan normal. Dalam mesin induk terdapat pembakaran dalam (*internal combustion engine*) sebagai sumber tenaga. Konsep pembakaran dalam mesin diesel yaitu udara masuk ke dalam ruang bakar pada saat torak melakukan langkah hisap dari titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah (TMB), langkah selanjutnya udara dikompresikan mencapai suhu tinggi.

Motor Penggerak Utama Kapal dalam arti luas adalah meliputi seluruh unit dalam satu-kesatuan pesawat/permesinan yang ditujukan untuk

menggerakkan kapal yang selalu berada dalam kondisi laik laut (sea worthiness) sehingga kapal dapat dioperasikan untuk pengangkutan laut pada setiap saat dengan kemampuan baik dan normal Untuk menjamin kapal selalu siap laik laut, maka Motor Penggerak Utama kapal yang dipersyaratkan harus disesuaikan dengan bangunan dan kapasitas kapal, yaitu pada saat rencana membuat kapal, sehingga Motor Penggerak Utama kapal juga harus memenuhi persyaratan Biro Klasifikasi (Nasional ataupun Internasional).

Partikel bahan bakar akan terbakar secara spontan ketika suhu dan tekanan udara silinder cukup tinggi untuk menyebabkan pembakaran. *Turbocharger* yang digerakkan oleh gas buang menciptakan udara yang masuk ke ruang bakar. Gas buang menekan sisi turbin, menyebabkan turbin berputar. Poros kemudian terus berputar ke arah sisi blower, menghasilkan udara dengan tekanan yang cukup tinggi untuk menaikkan suhu udara yang dihasilkan. *Intercooler* diperlukan untuk menurunkan suhu udara karena pembakaran udara akan sia-sia. *Intercooler* dapat meningkatkan jumlah udara selain menurunkan suhu. Bila *intercooler* bekerja kurang optimal, pembakaran akan berlangsung kurang baik, ini akan menyebabkan kerugian karena tenaga yang dihasilkan mesin induk kurang maksimal. Untuk itu diperlukan suatu perawatan dan perbaikan yang teratur dan sistematis.

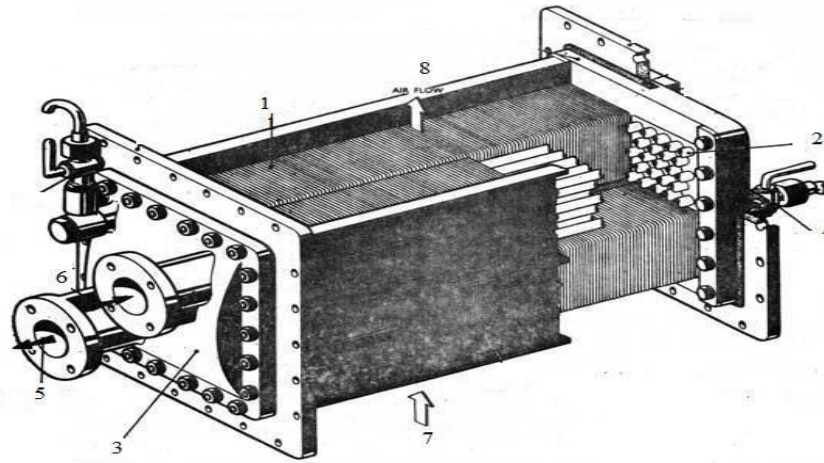
2. *Intercooler*

Menurut buku (Permesinan Bantu Untuk ATT IV/V Halaman 151). *Intercooler* adalah pesawat bantu yang berfungsi untuk menurunkan tekanan suhu cairan atau udara ke suhu yang lebih rendah dengan bantuan bahan pendingin air atau udara. Udara masuk dari *blower* yang juga berfungsi untuk memadatkan atau memampatkan udara, makin padat udara maka tekanan yang dihasilkan semakin besar sehingga tenaga mesin bertambah.

3. Komponen *intercooler*

Intercooler adalah pesawat bantu diatas kapal yang berfungsi untuk mendinginkan udara yang dihasilkan oleh turbocharger sebelum masuk kedalam ruang bakar. Pada saat udara di dorong oleh *turbocharger* suhu udara meningkat, udara sebelum masuk kedalam ruang bakar di dinginkan oleh *intercooler* melalui plat atau komponen yang ada di dalam *intercooler*, sehingga suhu udara yang masuk kedalam ruang bakar menurun. Dengan menurunnya suhu udara yang masuk kedalam mesin ini ada dua keuntungan yang diperoleh temperatur udara dalam ruang bakar rendah dan kerapatan udara yang meningkat jadi volume udara dapat masuk lebih banyak kedalam silinder atau ruang bakar.

Berikut ini adalah komponen-komponen *intercooler*:



Gambar 2 1 bagian-bagian *intercooler*

Fungsi bagian-bagian dari *intercooler*:

- a. *Fins* (sirip) : elemen penyerap panas yang terdapat pada bagian sisi pipa-pipa yang dialiri oleh air laut.
- b. *Pipe Tubes*: pipa yang terdapat didalam *intercooler* yang dialiri air laut dan terbuat dari bahan anti korosi sebagai tempat bersirkulasi airlaut yang digunakan untuk media pendingin.
- c. *Header*: penutup pada bagian *water side* sebagai penyekat antara *inlet water* dan *outlet water*.
- d. *Drain cock*: terdapat pada bagian cover atau penutup yang berfungsi sebagai katup cerat untuk mengetahui kondisi didalam *intercooler* pada bagian *water side*.
- e. *Outlet water side*: sisi keluar air laut setelah air laut digunakan untuk pendinginan atau penyerapan panas.

- f. *Inlet water side*: sisi masuk air laut yang dihubungkan dengan pipa pompa air laut.
- g. *Air inlet*: sisi masuk udara yang berhubungan dengan saluran yang berasal dari *compressor side* pada *turbocharger*.
- h. *Air outlet*: sisi keluar udara setelah udara mengalami proses penurunan suhu dan berhubungan dengan *scaving air*. Selain bagian utama pada *intercooler* ada beberapa komponen yang sangat penting dan berpengaruh terhadap kerja *scaving air system* diantaranya adalah:

1) *Air filter*

Air filter atau filter udara adalah komponen yang berfungsi untuk menyaring udara yang akan masuk kedalam ruang bakar. Jika debu atau kotoran masuk kedalam ruang bakar maka akan mempengaruhi pembakaran didalam mesin yang mengakibatkan pembakaran tidak sempurna.

2) *Fins*

Fins atau sirip-sirip pada *intercooler* adalah elemen penerap panas yang terdapat pada bagian sisi pipa yang dilalui air laut. *Fins* dilalui oleh udara bertekanan dan memiliki suhu yang tinggi, sehingga *Fins* memerlukan air laut yang mengalir kedalam pipa-pipa sehingga *fins* dapat menyerap panas tersebut.

3) *Sea water pump*

Pompa ini berfungsi untuk mengalirkan air laut dari *sea chest* ke *intercooler* pada bagian *fins tube*. Kemudian air laut akan bersirkulasi secara terus menerus sebagai media pendingin yang

digunakan untuk mendinginkan udara yang masuk pada *intercooler*.

4) *Blower side*

Pada *turbocharger*, berfungsi untuk mengubah energi mekanis putaran poros *turbocharger* menjadi energi kinetik aliran udara aliran udara. *Blower side* berada pada satu poros dengan turbin, sehingga pada saat gas buang mesin mulai memutar turbin, *blower side* juga akan ikut berputar dengan kecepatan putaran yang sama

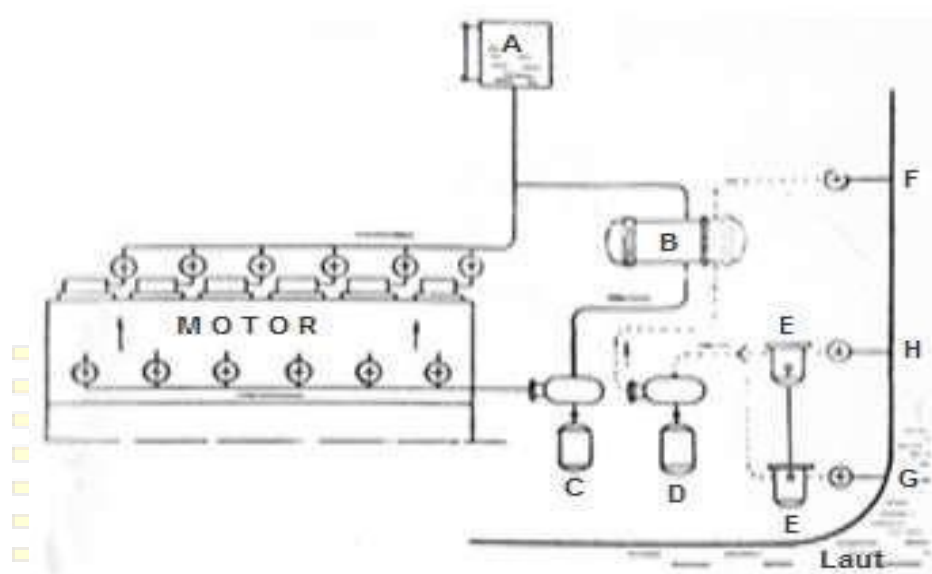
5) Pendinginan

Sistem pendinginan tidak langsung menggunakan dua media pendingin, yang digunakan adalah air tawar dan air laut. Air tawar dipergunakan untuk mendinginkan bagian-bagian motor, sedangkan air laut digunakan sebagai mendinginkan air tawar, setelah itu air laut langsung dibuang keluar kapal dan air tawar bersirkulasi dalam siklus tertutup.

Pada *fresh water cooling* terdapat 2 buah kran air laut / *seachest* yang letaknya dibawah dan diatas. *Seachest* atas dibuka saat kapal memasuki area pelabuhan atau alur sungai karena dikhawatirkan adanya lumpur yang terhisap oleh pompa air laut pendingin. Sedangkan *seachest* bawah dibuka saat kapal telah berlayar dilaut bebas dengan maksud isapan pompa akan lebih kuat dan kapasitas pompa akan lebih maksimum.

Adanya *fresh water cooling expansion tank* berfungsi untuk ruang berkembangnya air tawar pendingin ketika panas agar pipa-pipanya tidak pecah. Selain itu berfungsi sebagai pengontrol bilajumlah / volume air berkurang, sekaligus untuk menambahnya.

Keterangan gambar :



Gambar 2 2 Sistem pendinginan tidak langsung (tertutup)

(Sumber : E. Karyanto, sistem-pendingin-motor-diesel.2002)

- a. *Expantion tank*
- b. *Fresh water cooler*
- c. *Fresh water pump*
- d. *Sea water pump*
- e. *Strainer*
- f. *Over board*
- g. *Lower sea chest*
- h. *Upper sea chest*

4. Mekanisme Sistem Kerja *Intercooler*

Menurut Suprpto (2020) “ Udara panas dari *turbogharger* masuk ke pipa-pipa *intercooler*, Energi panasnya akan diserap oleh pipa-pipa *intercooler* tersebut. Pipa-pipa itu adalah zat perantara yang tidak ikut berpindah.

Sebelum udara dimasukkan ke dalam silinder melalui *inlet port* maka udara tersebut didinginkan terlebih dahulu di *intercooler*. Bila udara didinginkan, maka udara tersebut menjadi padat dan berat, sehingga molekul- molekul oksigennya bertambah banyak. Molekul-molekul oksigen yang banyak ini akan menimbulkan pembakaran yang sempurna yang menghasilkan tenaga meningkat. Jadi untuk menambah pembakaran yang lebih baik diperlukan molekul-molekul oksigen yang lebih banyak, pembakaran sempurna akan menghasilkan tenaga mesin induk bertambah, dari segi tekanan udara masuk silinder yang lebih besar dari tekanan udara luar, mengakibatkan tekanan rata-rata indikator bertambah dan daya indikator juga bertambah. Penambahan daya ini bertambah berkisar 15-40%.

Penambahan daya ini dilakukan dengan menyalurkan tekanan gas hasil pembakaran ke dalam suatu turbin dan mempergunakan tenaga turbin ini untuk menggerakkan *blower*. *Blower* ini digunakan untuk menekan udara yang disalurkan ke ruang bakar. Dengan *turbocharge* diharapkan kenaikan daya mesin diesel dapat mencapai sebesar 30-40%. Pada mesin diesel dipasang *turbocharge* bertujuan untuk memasukkan udara sebanyak-

banyaknya ke dalam silinder dengan tekanan lebih dari satu atmosfer. Udara tersebut merupakan udara yang bertekanan dan mengalami kenaikan suhu, sedangkan untuk mendapatkan berat udara yang lebih besar diperlukan suhu udara yang lebih rendah. Untuk menurunkan suhu udara tersebut maka didinginkan menggunakan *intercooler* sebelum masuk ke ruang bilas sehingga udara yang masuk ke dalam silinder atau ruang bakar mencapai suhu udara yang cukup sebagai udara yang mendorong gas bekas pembakaran yang keluar ke sisi buang melalui *exhaust valve*. Sekaligus berfungsi sebagai udara pembakaran yang dimampatkan pada proses kompresi setelah proses pembilasan selesai.

5. Prinsip Kerja *Intercooler* pada Mesin 4 Tak

Intercooler berperan penting dalam meningkatkan proses pembakaran sistem turbocharger, yang meningkatkan tenaga mesin. Tugas *intercooler* adalah menurunkan temperatur udara panas sebelum mencapai ruang bakar mesin.

Prinsip kerja *intercooler* pada mesin kapal adalah mendinginkan udara yang dihasilkan oleh *turbocharger* sebelum udara masuk ke dalam silinder ruang bakar. Udara yang dikeluarkan oleh hot turbo didinginkan oleh radiator ini sehingga udara yang masuk ke ruang mesin didinginkan dengan melewati radiator ini. Cara kerja ini sendiri bekerja dengan menerapkan prinsip termodinamika. Konveksi dan induksi ada di dalam perpindahan panas yang disebabkan oleh fluida yang bergerak. Bentuk dari radiator ini sendiri terbuat dari tabung dan memiliki sirip untuk

mendinginkan mobil lebih cepat. Oleh karenanya relatif kecilnya panas jenis dari udara, maka jenis *cooler* dengan pipa-pipa bersayap selalu dipergunakan. Sayap ini dipasang dibagian luar pipa atau disisi udara dengan tujuan memperluas permukaan pemindahan panas dari udara ke air laut.

Dalam hal ini pipa bersayap yang dipasang pada *intercooler* ini mempunyai ketahanan yang cukup baik terhadap korosi dan kikisan air laut yang dapat merusak, karena pipa-pipa ini terbuat dari campuran bahan tembaga atau yang terbuat dari campuran bahan tembaga atau yang terbuat dari campuran kuningan yang tahan terhadap korosi/karat yang diakibatkan oleh air laut yang melewatinya. Hanya pada beban rendah dari mesin, ialah bila frekuensi rotasi dari turbin menurun dengan cepat, sedangkan tekanan lebih udara menjadi terlalu kecil untuk mengisi silinder, maka ditambahkan energy energy kompresi melalui sebuah *auxiliary blowery* yang digerakkan oleh motor listrik. Pada beban yang cukup tinggi pada mesin induk maka dari motor listrik *auxiliary blower* dapat dihentikan. Hal ini memungkinkan pada motor diesel dengan pembilasan memanjang karena pembukaan katup buang yang terlalu awal sebagian dari energy ekspansi dalam gas pembakaran dipindahkan dari ruang bakar ke turbin gas buang.

Udara yang bertekanan dari sisi *blower turbocharger* dengan suhu yang tinggi didinginkan dalam *intercooler*. Prinsip kerja dari *intercooler* ini udara dari *blower* bersinggungan dengan pipa-pipa air pendingin

sehingga panas udara akan terserap oleh air pendingin sehingga panas udara akan terserap oleh air pendingin. Dalam hal ini air laut, sebagai bahan pendingin dalam *intercooler* memiliki beberapasifat yang menguntungkan seperti panas jenis besar pada kepekatan relatif tinggi. Berarti bahwa persatuan volume dapat ditampung pemanas yang besar, sehingga kapasitas pompa dan dayanya dapat dibatasi meskipun memiliki sifat yang menguntungkan tersebut diatasair laut tidak secara langsung digunakan untuk pendingin dari mesin induk. Air laut tersebut mengandung antara lain presentase tinggi mineral yang larut didalamnya. Mineral tersebut akan menjadi Kristal sewaktu dipanasi yang akan membentuk kerak keras dan kotoran dari air laut dibagian permukaan yang didinginkan. Kerak tersebut mengganggu perpindahan panas dan akan menyumbat saluran pendingin yang sempit. Disamping itu dengan kadar klorida yang tinggi dari air laut, maka kemungkinan korosi pada saluran pipa pendingin dalam *intercooler*, dengan alasan diatas maka dipasang *zinkanode* pada tiap *cover* pada pipa-pipa air laut pada *intercooler*.

6. Manfaat dari penggunaan mesin induk dan *intercooler* pada mesin kapal meliputi:
 - a. Meningkatkan efisiensi mesin: *Intercooler* membantu menurunkan suhu udara bilas yang masuk ke ruang pembakaran, sehingga molekul udara yang dapat masuk lebih banyak dan energi yang dihasilkan lebih besar
 - b. Mengurangi konsumsi bahan bakar: Dengan efisiensi mesin yang lebih

tinggi, kapal dapat mengurangi konsumsi bahan bakar dan mengurangi biaya operasional

- c. Meningkatkan kecepatan menjam: Karena mesin induk dapat menghasilkan tenaga yang lebih besar, kapal dapat meningkatkan kecepatan menjam, sehingga memungkinkan kapal untuk menjawab tugas lebih efisien
 - d. Mengurangi emisi polutan: Dengan lebih efisien mesin induk, kapal dapat mengurangi emisi polutan karbon dioksida dan nitrogen oksida, yang bermanfaat kelangsungan lingkungan
 - e. Meningkatkan kinerja kapal: Kombinasi mesin induk dan intercooler memungkinkan kapal untuk mencapai kinerja yang lebih tinggi, menjadikannya kapal yang lebih kompetitif dalam dunia pelayaran
7. Faktor-faktor penyebab penurunan kerja intercooler
- Beberapa faktor penyebab penurunan kinerja intercooler pada mesin kapal dapat meliputi:
- a. Kontaminasi atau Penumpukan Kotoran: Debu, kotoran, atau endapan lainnya dapat menumpuk di intercooler, menghambat aliran udara dan proses pendinginan
 - b. Kerusakan Struktur: Kerusakan pada struktur intercooler, seperti tabung atau sirip pendingin, dapat mengurangi efisiensi pendinginan udara
 - c. Kualitas Air Laut: Intercooler kapal menggunakan air laut untuk pendinginan. Kualitas air laut yang buruk, misalnya mengandung

banyak garam, dapat mempengaruhi kinerja pendinginan intercooler

- d. Kurangnya Perawatan: Perawatan intercooler yang tidak optimal dapat menyebabkan penurunan kinerja, seperti kurangnya pembersihan secara berkala.

Dengan memperhatikan faktor-faktor ini, perawatan dan pemeliharaan Untuk mencegah penangan kerusakan intercooler di kapal, beberapa upaya pencegahan yang dapat diambil meliputi:

- 1.) Perawatan perencanaan: Melakukan perawatan perencanaan terhadap komponen mesin, termasuk intercooler, untuk mencegah terjadinya kerusakan
- 2.) Pembersihan dan penjagaan bersih: Menjaga kebersihan dan penjagaan bersih pada intercooler, serta mencari sinyal dari kontaminasi, seperti debu, kotoran, atau endapan lainnya
- 3.) Pemeriksaan dan pengujian: Melakukan pemeriksaan dan pengujian terhadap intercooler secara berkala untuk mengidentifikasi masalah atau potensi kerusakan yang mungkin terjadi
- 4.) Penggunaan bahan yang tepat: Memastikan penggunaan bahan yang tepat untuk intercooler, seperti air laut yang bersih dan aman, untuk menjaga efisiensi dan kualitas pendinginan
- 5.) Pelatihan dan pendidikan kreasi: Menyediakan pelatihan dan pendidikan kreasi tentang cara mengelola dan memelihara intercooler, serta menjaga kinerja mesin kapal

Dengan melakukan upaya-upaya pencegahan ini, dapat diantisipasi penurunan kinerja intercooler dan menjaga efisiensi mesin kapal tetap tinggi. Araan intercooler secara teratur sangat penting untuk memastikan kinerja mesin kapal tetap optimal.

6.) Dampak-dampak yang ditimbulkan akibat intercooler;

Untuk mencegah penangan kerusakan intercooler di kapal, beberapa upaya pencegahan yang dapat diambil meliputi:

- a) Perawatan perencanaan: Melakukan perawatan perencanaan terhadap komponen mesin, termasuk intercooler, untuk mencegah terjadinya kerusakan
- b) Pembersihan dan penjagaan bersih: Menjaga kebersihan dan penjagaan bersih pada intercooler, serta mencari sinyal dari kontaminasi, seperti debu, kotoran, atau endapan lainnya
- c) Pemeriksaan dan pengujian: Melakukan pemeriksaan dan pengujian terhadap intercooler secara berkala untuk mengidentifikasi masalah atau potensi kerusakan yang mungkin terjadi
- d) Penggunaan bahan yang tepat: Memastikan penggunaan bahan yang tepat untuk intercooler, seperti air laut yang bersih dan aman, untuk menjaga efisiensi dan kualitas pendinginan
- e) Pelatihan dan pendidikan kreasi: Menyediakan pelatihan dan pendidikan kreasi tentang cara mengelola dan memelihara intercooler, serta menjaga kinerja mesin kapal
- f) Dengan melakukan upaya-upaya pencegahan ini, dapat

diantisipasi penurunan kinerja intercooler dan menjaga efisiensi mesin kapal tetap tinggi.

- i. Peningkatan Suhu Masuk: Kerusakan intercooler dapat menyebabkan peningkatan suhu udara yang masuk ke ruang pembakaran, yang dapat mengurangi efisiensi pembakaran dan kinerja mesin
- ii. Penghambatan Aliran Udara: Kerusakan pada intercooler, seperti tersumbatnya sisi udara, dapat menghambat aliran udara, menyebabkan udara bilas tersumbat, dan mengurangi suplai udara ke ruang silinder, yang semuanya dapat mempengaruhi kinerja mesin
- iii. Kerusakan Struktural: Kerusakan pada struktur intercooler, seperti kerak-kerak pada sisi udara, dapat mengurangi efisiensi pendinginan udara dan menghambat putaran isap dari kompresor menuju intercooler

Dengan demikian, kerusakan intercooler dapat berdampak pada efisiensi pembakaran, kinerja mesin, dan aliran udara, sehingga perawatan dan pemeliharaan intercooler yang baik sangat penting untuk menjaga kinerja mesin kapal. Untuk mencegah penanganan kerusakan intercooler di kapal, beberapa upaya pencegahan yang dapat diambil meliputi:

Upaya-upaya pencegahan penanganan kerusakan intercooler.

B. Kerangka Penelitian

Dalam penulisan skripsi ini, peneliti akan memberikan paparan kerangka pikir penelitian dalam bentuk sederhana untuk menjelaskan fenomena yang dibahas dalam penelitian ini. Sebelum kegiatan penelitian ini dilaksanakan maka dibuat pokok-pokok dari kegiatan penelitian ini, pokok-pokok dari kerangka tersebut akan disajikan pada sebagai berikut.



ANALISIS PERFORMA INTERCOOLER MESIN INDUK YANG MENURUN DI MV. TELUK BERAU

Faktor yang mempengaruhi kerja intercooler menurun

Dampak yang ditimbulkan dari kerja intercooler

Upaya yang dilakukan untuk mencegah kerja intercooler menurun

- Kontaminasi atau Penumpukan Kotoran: Debu, kotoran, atau endapan lainnya dapat menumpuk di intercooler, menghambat aliran udara dan proses pendinginan
- Kerusakan Struktur: Kerusakan pada struktur intercooler, seperti tabung atau sirip pendingin, dapat mengurangi efisiensi pendinginan udara
- Kualitas Air Laut: Intercooler kapal menggunakan air laut untuk pendinginan. Kualitas air laut yang buruk, misalnya mengandung banyak garam, dapat mempengaruhi kinerja pendinginan intercooler

- Menyebabkan turunnya suhu air pendingin pada intercooler
- Udara yang masuk diruang bakar berkurang
- Performa dari mesin induk berkurang

- Perawatan perencanaan: Melakukan perawatan perencanaan terhadap komponen mesin, termasuk intercooler, untuk mencegah terjadinya kerusakan

Hasil

Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan kerangka pikir diatas dapat dijelaskan bahwa menurunnya kinerja *intercooler*, disebabkan oleh beberapa faktor antara lain pipa-pipa pendingin tersumbat, kotornya *intercooler* pada bagian sisi masuk udara, bocornya pipa-pipa pendingin *intercooler* maupun tekanan pompa pendingin *intercooler* yang tidak optimal.

Bila *intercooler* bekerja kurang optimal dampak yang terjadi adalah menyebabkan turunnya suhu air pendingin pada *intercooler*. Pada keadaan normal suhu air pendingin masuk ke *intercooler* 31°C dan keluar dari *intercooler* 40°C. Menjadi masuk ke *intercooler* 31°C dan keluar dari *intercooler* 35°C. Jika *intercooler* kotor, berarti jumlah udara yang masuk kemesin induk berkurang. Dari permasalahan yang diuraikan diatas untuk selanjutnya dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan berbagai metode antara lain observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Dari data-data yang diperoleh akan di bahas untuk memecahkan permasalahan yang dibahas dalam hasil penelitian penyebab menurunnya kinerja dari *intercooler*.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil observasi, wawancara dan studi pustaka yang peneliti lakukan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui “Analisis performa *Intercooler* Mesin Induk Yang Menurun di MV. Teluk Berau”. Sebagai bagian akhir dari skripsi ini, penulis memberikan kesimpulan dan saran adalah sebagai berikut:

1. Unsur penurunan ini menjadi dampak dari faktor penyebab performa mesin induk yang menurun di MV. Teluk Berau adalah pada *intercooler*, buntutnya pipa-pipa air laut *intercooler*, kotornya kisi-kisi pada *intercooler* salah satu penyebab utamanya adalah menempelnya kotoran udara bilas yang dihasilkan oleh *turbocharger* sehingga apabila hal ini terjadi secara terus menerus maka kotoran tersebut akan menumpuk pada kisi-kisi *intercooler* sehingga aliran udara akan terhambat dan supply udara yang masuk ke dalam ruang silinder akan berkurang.
2. Tindakan yang ditimbulkan dari dampak yang menjadi penyebab performa *intercooler* mesin induk yang menurun di MV. Teluk Berau adalah *temperature* udara bilas meningkat dan rendahnya tekanan yang dihasilkan dan kotornya ruang udara bilas karena bila udara kotor masuk ke ruang udara bilas terus menerus tanpa melakukan perawatan mengakibatkan lorong udara bilas tersebut kotor.
3. Usaha yang dilakukan untuk mencegah penyebab performa *intercooler* mesin induk yang menurun di MV. Teluk Berau yaitu melakukan perawatan dan pembersihan terhadap kisi-kisi *intercooler*, membersihkan pipa-pipa pendingin *intercooler*, melakukan pembersihan terhadap *filter sea chest* dan melakukan perawatan serta pembersihan ruang udara bilas sesuai dengan *manual book* dan *planned maintenance system* yang berlaku di atas kapa

B. Keterbatasan Penelitian

Walaupun penelitian telah dilakukan dan disusun menggunakan metode ilmiah, tetapi penelitian ini masih memiliki keterbatasan penelitian tertentu yaitu :

1. Peneliti menggunakan data penelitian selama praktek berlayar berdasarkan dari wawancara dan observasi karena belum ada penelitian terdahulu yang dapat dijadikan acuan dalam penulisan ilmiah ini.
2. Penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti terbatas karena jadwal maintenance yang padat.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan oleh peneliti, maka akan diberikan saran terkait mengenai permasalahan yang dibahas pada penelitian ini.

1. Sebagai Masinis 2 disarankan agar melakukan perawatan secara rutin atau berkala pada *intercooler* sesuai dengan petunjuk penggunaan dalam *manualbook* serta instruksi dari KKM
2. Saat melakukan perawatan dan perbaikan pada *intercooler* mesin induk, masinis disarankan untuk melaksanakan tindakan perawatan dan perbaikan sesuai dengan petunjuk yang tercantum dalam *manualbook* serta sistem perawatan terencana yang berlaku di atas kapal.
3. Crew kapal rutin membersihkan ruang udara bilas sesuai dengan petunjuk dalam buku petunjuk penggunaan dan hindari keterlambatan saat melakukan pembersihan, sesuai dengan petunjuk yang tercantum.

DAFTAR PUSTAKA

Suprpto. 2020. Intercooler Fungsi dan Cara kerja

<https://www.kamuspelaut.com>

Hendryadi, Irsan Tricahyadinata, and R. Z. (2019). “Metode Penelitian: Pedoman Penelitian Bisnis dan Akademik.” Jakarta: LPMP Imperium (2019).

Sugiyono, (2022), Metode Penelitian Kualitatif, Alfabeta, Bandung.

Sugiyono, (2018), Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Alfabeta, Bandung.

Khadijah, Amelia(2018) Metode Penelitian

<http://repository.iainkudus.ac.id/690/6/6.%20BAB%203.pdf>



LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Hasil wawancara penulis dengan *second engineer* di MV. Teluk Berau yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis / *Engine Cadet* : M. Ainul Yaqin

Masinis 2 / *Second Engineer* : Muryadi

Tempat dan Tanggal : *Engine Control Room*, 20 Juni 2022

Penulis : Selamat sore Bas, bolehkah saya mengganggu sebentar untuk bertanya?

Masinis 2 : Iya selamat sore det, Apa yang kamu mau tanyakan?

Penulis : Menurut pendapat Bas mengenai faktor penyebab menurunnya kerja *intercooler* adalah kotorannya kisi-kisi udara pada *intercooler*, lalu apa yang mempengaruhi kotorannya kisi kisi tersebut bas?

Masinis 2 : Baik det, saya akan jelaskan mengenai faktor yang mempengaruhi kotorannya kisi-kisi udara pada *intercooler*. pertama kotoran tersebut berasal dari udara kotor yang berada di sekitar kamar mesin yang terhisap oleh sisi blower pada *turbocharger*, jadi udara tersebut bisa masuk karena *air filter* yang terpasang pada sisi blower *turbocharger* sudah rusak atau terlalu kotor.

Penulis : Selain itu apa ada faktor lain yang mempengaruhi kotorannya kisi- kisi udara *air cooler* Bas?

Masinis 2 : Yang kedua adalah kotoran yang sudah lama mengendap pada *compressor turbocharger* yang terbawa masuk ke sisi kisi-kisi.

Penulis : Oh jadi seperti itu ya bas.

Masinis 2 : Iya det.

Penulis : Terimakasih banyak bas atas penjelasannya



WAWANCARA 2

Hasil wawancara penulis dengan *Chief Engineer* di MV. Teluk Berau yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
 Penulis / *Engine Cadet* : M. Ainul Yaqin
 KKM / *Chief Engineer* : Andi saputra
 Tempat dan Tanggal : *Engine Control Room*, 23 Juni 2022

Penulis : Selamat sore Bas, bolehkah saya meminta waktu sebentar untuk melakukan wawancara Bas?

KKM : Silahkan det.

Penulis : Izin Bas, saya akan menanyakan tentang faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja *intercooler* terhadap performa mesin induk?

KKM : Baik det, saya akan jelaskan mengenai faktor yang mempengaruhi kinerja *intercooler* terhadap mesin induk. Pertama adalah kotornya kisi-kisi udara pada *intercooler* yang disebabkan udara pada kamar mesin yang kotor. Kedua disebabkan oleh tersumbatnya pipa-pipa air laut yang terdapat di dalam *intercooler*.

Penulis : Selain itu apa ada faktor lain yang dapat mempengaruhi kerja *intercooler* Bas?

KKM : Masih ada det, yang ketiga adalah *supply* air laut yang masuk ke dalam *intercooler* kurang maksimal hal ini disebabkan oleh tersumbatnya *sea chest* oleh kotoran yang

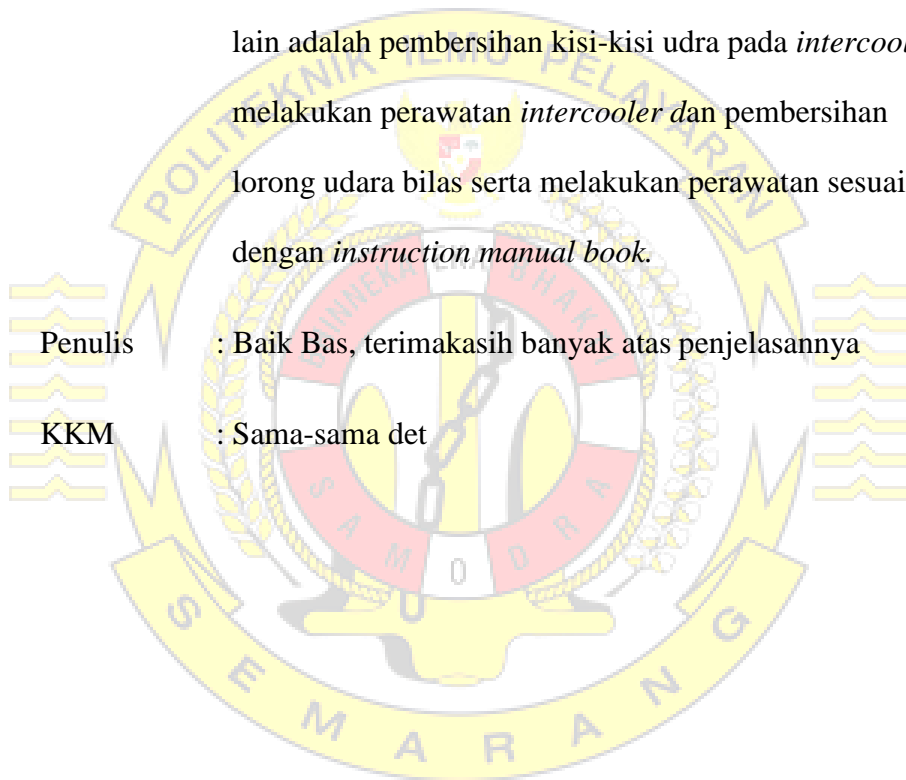
terbawa masuk dari air laut. Pembersihan filter *sea chest* yang jarang dilakukan karena *valve* pada *sea chest* kurang kedap. Yang ke empat adalah kurangnya perawatan dan pengawasan yang dilakukan karena seringkali *crew* terfokus oleh masalah yang lebih *urgent*.

Penulis : Kemudian upaya apa Bas yang harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut ?

KKM : Upaya yang harus dilakukan untuk mengatasinya antara lain adalah pembersihan kisi-kisi udara pada *intercooler*, melakukan perawatan *intercooler* dan pembersihan lorong udara bilas serta melakukan perawatan sesuai dengan *instruction manual book*.

Penulis : Baik Bas, terimakasih banyak atas penjelasannya

KKM : Sama-sama det



LAMPIRAN II

Proses Sogok Pada Pipa Pendingin Intercooler MV. Teluk Berau



Intercooler Setelah Dibersihkan



LAMPIRAN III

Crew list MV. Teluk Berau

NO	NAMA	JABATAN	LAZAH / NO LAZAH	NOMOR	BERKAS PELAHAT	EXPIRED	SIGN ON	NO PRL	SUHE TI BUKH
1	TOPKUR ROHMAN	NAKRODA	620029148N2015	F.006200	21/03/2022	23/02/2022	PK.308166410SYB.TPK.2020		
2	TENRI SANNA	MU/ALUM I	62000484M0116	F.228760	13/03/2022	10/03/2022	AL.52446703SYB.TPK.21		
3	ITAUHD HERMANWAN	MU/ALUM II	62001866M03016	E.104421	20/07/2023	05/11/2021	AL.524188411SYB.TPK.21		
4	WELUNG INAM ASBAR	MU/ALUM III	62117329M03020	F.000483	23/02/2022	11/05/2022	AL.5243155SYB.TPK.2022		
5	ANDI SAPUTRA	K.K.M	62000477M120817	E.058854	16/03/2023	12/08/2019	64147PRL.SBA.VI2019		
6	MURYADI	MASINS II	620031772630819	F.054410	16/08/2022	23/09/2021	6587PRL.SBA.VI2021		
7	TENAZIDI HILU GAWA	MASINS III	6200365104530815	E.076985	08/04/2023	23/01/2022	429PRL.SBA.VI.2022		
8	JEPRI PRASTISKO	MASINS IV	6211719816730819	F.090083	19/12/2022	20/02/2022	453PRL.SBA.VI.2022		
9	ELVIS STEPHANIS	SERANG	620054515340220	E.140951	06/01/2023	02/12/2021	764PRL.SBA.VI.2021		
10	M.FERDI HAYKA L. TUNANKE	JURU MUDI	621183135N40220	F.153731	12/07/2023	30/08/2021	AL.524168235SYB.TPK.21		
11	ERENS PAKOMA	JURU MUDI	62016426M005221	F.231107	30/07/2022	20/09/2021	AL.52410298SYB.TPK.21		
12	SATRIO HERLANDEANG	JURU MUDI	6211531863340810	F.245785	07/05/2022	30/05/2022	454PRL.SBA.VI.2022		
13	TEGAR TRI ADMOGO	JURU MINYAK	6211754578730821	F.120398	02/05/2023	12/08/2021	PK.3011516K8SOP.BRL.21		
14	DWI RA BAYU HERMANWAN	JURU MINYAK	6211613515730820	F.013766	26/04/2022	08/09/2021	AL.52443369SYB.TPK.21		
15	HASSANUDDIN	JURU MINYAK	6200073796190217	G.138956	16/02/2023	08/04/2022	AL.52457225SYB.TPK.22		
16	FI'AD HASYIM	JURU MASIN	6202086007010110	F.249705	07/02/2022	11/06/2022	208PRL.SBA.VI.2022		
17	MUTHAMMAD ANIL YAQIN	KADET MESIN	6212014007010320	G.059738	05/05/2024	08/09/2021			

Jumlah semua crew : (17) orang termasuk Nakhoda

BALIKPAPAN, 18 JUNI 2022

(Signature)
 NAKRODA

PT. SIVANI PACE (INDONESIA)
 Head Office : Jln. Kalimantan No. 31 P. Siantan
 Telp : (0511) 3822580
 Fax : (0511) 3822580
 E-mail : sivanipace@indonesia.com

Branch Office : Jln. Kalimantan No. 31 P. Siantan
 Telp : (0511) 3822580
 Fax : (0511) 3822580
 E-mail : sivanipace@indonesia.com

Branch Office : Jln. Kalimantan No. 31 P. Siantan
 Telp : (0511) 3822580
 Fax : (0511) 3822580
 E-mail : sivanipace@indonesia.com

CREW LIST


PELABIHAN TOLAK : JAKARTA
 PELABIHAN TUJUAN : BALIKPAPAN
 TGL. BERANGKAT : 14 JUNI 2022
 PEMULUK / AGENT : PT. SPIL

LAMPIRAN IV

Ship Particular MV. Teluk Berau

SHIP'S PARTICULARS	
VESSEL NAME	MV TELUK BERAU
CALL SIGN	P M V B
TYPE	CONTAINER
PORT OF REGISTER	IAKARITA
T M O NUMBER	956397E
OWNERS	PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES JL. KARET NO. 104 SURABAYA, INDONESIA
GRT	4174 T
NRT	2616 T
DWT	6900 T
LOA	114,30 M
LBP	107,60 M
FLAG	INDONESIA
BREADTH (MLD)	16,00 M
DEPTH (MLD)	7,80
DESIGN DRAFT	6,10
BUILDER	JUNGHAI SHIPYARD CO LTD CHINA 2009
MAIN ENGINE	GUANG ZHOU DIESEL
HOURSE POWER	2060 KW
SERVICE SPEED	11,0 KNOTS
TOTAL CONTAINER	IN HOLD = 174 TEUS ON DECK = 212 TEUS TOTAL = 386 TEUS
LIGHT SHIP	2100,5 T

ACKNOWLEDGE BY:


CAPTAIN ROHMAN
MASTER

LAMPIRAN V

Kapal MV. Teluk Berau



SURAT KETERANGAN HASIL CEK SIMILARITY
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 1652/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/02/2024

Petugas cek *similarity* telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : MUHAMMAD AINUL YAQIN
NIT : 561911237320 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS PERFORMA INTERCOOLER MESIN INDUK
YANG MENURUN DI MV. TELUK BERAU

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 22%* (dua puluh dua persen)

Hasil cek *similarity* yang terdata di atas semata-mata hanya untuk mengecek duplikasi tulisan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 12 Februari 2024
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



*Catatan

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Muhammad Ainul Yaqin
2. Tempat, Tanggal Lahir : Demak 19 Febuari 2000
3. N.I.T : 561911237320 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : O
7. Alamat : Jali rt 04/03 kec. Bonang kab. Demak
8. Nama Orang tua :
 - Ayah : ACHADAH
 - Ibu : ASMAWI
9. Alamat : JALI BONANG DEMAK
10. Riwayat Pendidikan :
 - SD : SD N JALI 03 2006-2012
 - SMP : MTs MATHOLIUL FALAH 2012-2015
 - SMA : SMA FUTUHIYYAH MRANGGEN 2015-2018
 - Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2019 - 2024
11. Praktek Laut :
 - Perusahaan Pelayaran : PT. SALAM PACIFIK INDONESIA LINE
 - Nama Kapal : MV. TELUK BERAU
 - Masa Layar : 8 SEPTEMBER 2021- 13 SEPTEMBER 2022

