

# **ANALISIS RISIKO PADA TURUNNYA TEKANAN PELUMAS DI GENERATOR KM.KENDHAGA NUSANTARA 7**

**M. Riawan Andi Prasetya<sup>1</sup>, Eko Prayitno, S.Pd.I.,M.M<sup>2</sup>, Diyah Purwitasari**

**S.Psi.,S.Si.,M.M<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Diploma IV Teknik, Politeknik Pelyaran Surabaya

Email: riawan2222@gmail.com

## **ABSTRAK**

Mesin generator merupakan mesin kapal yang berfungsi sebagai sumber daya listrik dalam kapal. Dalam hal pemeliharaan mesin diesel harus dilaksanakan sesuai dengan instruksi di manual. Kerusakan pada komponen mesin generator akan berdampak pada kinerja dan akselerasi mesin generator. Karena banyak indikasi permasalahan pada mesin generator maka penulis mengambil salah satu penelitian tentang mesin diesel generator yang berjudul Analisis Risiko Pada Turunya Tekanan Pelumas Di Generator. Dalam hal ini yang dilakukan peneliti adalah mengidentifikasi tingkat risiko penurunan tekanan dalam sistem pelumasan mesin generator yang berdampak pada akselerasi mesin hingga jadwal keberangkatan kapal tersebut. Teknik analisis data yang digunakan oleh peneliti dalam mengidentifikasi masalah adalah Analisis kuantitatif deskriptif. Metode analisa Kualitatif deskriptif menggunakan cara obeservasi dan pengumpulan data melalui metode hazard and operability study (HAZOP) dan hazard Identification and Risk Assesmen (HIRA), serta pengumpulan data melalui manual book. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama praktek layar di KM. KENDHAGA NUSANTARA 7 oleh peneliti mengenai penyebab turunnya tekanan minyak pelumas dalam sistem diesel generator seperti filter minyak pelumas yang kotor, pipa hisap yang tersumbat, manometer yang rusak serta oil pump yang aus yang Sebagian besar dikarenakan oleh permasalahan teknik dalam komponen sistem pelumasan tersebut. Dalam penelitian berikut dilaksanakan dengan meneliti bagian komponen komponen, kerusakan lalu juga metode perawatan dan penanggulangan resiko yang di lakukan pada sistem pelumasan generator guna mencegah terjadinya turunnya tekanan pelumas pada generator di atas kapal sehingga dapat mencegah kerusakan pada komponen komponen dalam mesin dan black out pada kapal. Mengingat fungsi dari sistem pelumasan di KM.KENDHAGA NUSANTARA 7 sangatlah penting guna menunjang kinerja mesin maka di perlukan nya perawatan dan perbaikan yang benar, apabila di temukan kerusakan perlu di lakukan nya pengecekan yang teliti mengingat sistem pelumas yang cukup sulit dijangkau dari luar mesin dan tidak terlihat dalam sistemnya.

**Kata kunci:** minyak pelumas, resiko dalam sistem, penanggulangan, penyebab

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Generator (Auxiliary Engine) termasuk dalam sistem permesinan kapal akan berfungsi dengan baik bilamana didukung dengan kondisi mesin yang kondusif. Sistem penunjang dalam Sebuah kapal dilengkapi dengan sistem bahan bakar (fuel oil system), sistem pelumas (lubricating oil system), sistem pendingin (cooling system), dan sistem udara start (starting air system). atau sistem start listrik (starting electric system). Semua sistem barusan saling mempunyai peran yang penting dalam dalam sistem kinerja pada generator (Auxiliary Engine), dalam hal ini dapat menimbulkan kerusakan yang bersifat menyeluruh pada sistem di kapal dan dapat menimbulkan kerugian yang besar dan hal seperti ini sudah menjadi resiko dalam kinerja mesin. Untuk permasalahan ini termasuk dalam sistem pelumasan motor pada generator kapal.

Kesalahan sistem dan perbaikan adalah hal yang penting untuk memperkirakan kinerja dalam sistem yang mungkin akan terjadi dan pengaruh yang mungkin dapat muncul pada komponen lainnya jika salah satu komponen mempunyai pengaruh pada komponen lainnya dan akibat yang akan ditimbulkan jika komponen tersebut mengalami kegagalan sistem. Dalam pertimbangan dari masalah tersebut, penulis berpandangan untuk dilakukan analisa kegagalan dalam sistem pelumas dan metode pemeliharaan generator yang lebih efisien dan lebih baik lagi untuk kedepannya.

Menurut intruksi manual book, pelumas yang masuk dari pompa tekananya akan diatur dengan katup pengatur tekanan (reliev valve).

Selanjutnya, pelumas mengalir melalui pendingin dan menuju saringan, berikutnya menuju bagian pada silinder blok. Pelumas mengarah ke bagian bercabang di ruang utama, pelumas mengalir melalui seluruh ruang mesin lalu masuk Kembali menuju ke penampung oli. Pada manual book menunjukkan tekanan terendah pelumas adalah 2,0 cm<sup>2</sup> dan tekanan pelumas paling tinggi 4,5 cm<sup>2</sup>. Saat tekanan oli pelumas turun, alarm tekanan akan berbunyi secara otomatis pada pressure 3,7 cm<sup>2</sup> dan diesel trip generator pada tekanan 2,5 cm<sup>2</sup>, dari hasil wawancara dengan masinis tiga di KM.Kendhaga Nusantara 7 menjelaskan : “dalam pengoperasian generator atau dalam Engine Control Room (ECR) akan terdengar bunyi alm jika terjadi masalah pada suatu sistem pada generator dan yang lainnya beserta dengan notifikasi alm tersebut”. Berikut tabel spesifikasi dari mesin generator dan data mengenai L.O dari generator

### **Rumusan Masalah**

1. Apakah penyebab resiko dari turunya tekanan dalam sistem pelumasan di generator ?
2. Bagaimana Upaya perawatan dan penanggulangan resiko di dalam sistem pelumasan ?
3. Upaya Pencegahan risiko seperti apa yang dapat dilakukan dalam sistem pelumasan generator ?

### **Tujuan Penelitian**

1. Terdapat beberapa risiko dari faktor internal maupun eksternal yang mempengaruhi tekanan dalam sistem pelumasan.

2. Upaya perawatan dapat dilakukan pada saat berjalan maupun berlabuh selama permasalahan kerusakan yang dialami tidak terlalu besar, dan untuk upaya penanggulangan juga sama seperti pada saat perawatan.
3. Upaya pencegahan penyebab seringnya terjadi resiko turunya tekanan pada sistem pelumasan di generator dapat dilakukan tidak hanya dengan cara perawatan mesin saja tapi juga dapat cegah dengan penggunaan spare yang sesuai standart mesin, dan pengoperasian mesin sesuai dengan batas jam kerja yang telah ditentukan.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Review Penelitian Sebelumnya**

Pada riview penelitian sebelumnya Trisiana dan Anita (2019) Assessment Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Variabel OHSAS Dengan Menggunakan MetodeHIRA, HAZID dan HAZOP (Studi Kasus: ProyekPembangunan Ciputra World Phase 3, Surabaya). Hasil dari penelitian tersebut Terdapat 48 jenis faktor risiko, 47 dengan kategori sedang dan 1 dengan kategori rendah. Terdapat 5 risiko dominan dan 12 pengendalian untuk risiko tersebut.

Sedangkan Perbedaan Penelitian sebeleumnya dan penelitian penulis saat ini yaitu

#### **a. Lokasi penelitian**

Pada lokasi penelitian penelitian sebelumnya dilaksanakan pada lapangan proyek pembangunan, dan untuk lokasi penelitian ini dilaksanakan pada kapal barang.

#### **b. Objek penelitian**

Objek penelitian sebelumnya ditujukan kepada keselamatan dan keamanan untuk para pekerja proyek pembangunan di lokasi penelitian, dan untuk objek penelitian saat ini ditujukan untuk cara menganalisis risiko dalam permasalahan pelumasan di mesin generator dan K3 untuk para awak kapal yang bekerja di sekitar lokasi mesin generator.

### **Landasan Teori**

Pengertian analisis resiko

#### **a. Pengertian Risiko**

Risiko merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan setiap orang. Risiko melekat pada setiap aspek kehidupan dan aktivitas manusia, mulai dari urusan pribadi, organisasi, bisnis hingga pemerintahan, masalah gaya hidup hingga pola penyakit, mulai dari bangun tidur hingga tidur malam. Para ahli memberikan definisi risiko yang berbeda-beda, yang menunjukkan bahwa definisi risiko sangatlah luas. Namun, secara umum, risiko dapat didefinisikan dengan berbagai cara. Misalnya, risiko didefinisikan sebagai kejadian yang tidak diinginkan, risiko berlaku untuk analisis investasi, dan risiko didefinisikan sebagai penyimpangan hasil yang dicapai dari harapan. Terlepas dari definisi risiko, risiko mencakup setidaknya dua aspek penting: aspek kemungkinan/peleung dan aspek kerugian/dampak. Namun yang paling sering terjadi ketika berbicara tentang resiko di masyarakat adalah arah pemahaman masyarakat umum selalu menimbulkan kerugian. Eddie Cade (2002) menyatakan bahwa definisi risiko berbeda-beda menurut tujuannya. Menurutnya, definisi

risiko yang tepat dari perspektif ini adalah exposure insecurity pendapatan.

b. Pengertian Pengukuran Risiko

Pengertian Pengukuran Risiko Untuk mendapatkan informasi yang akan membantu dalam menetapkan kombinasi peralatan manajemen risiko yang sesuai, setelah pengidentifikasian risiko dilanjutkan dengan tahap pengukuran risiko. Pengukuran risiko adalah upaya yang dilakukan untuk mengetahui besar atau kecilnya risiko yang akan terjadi. Upaya ini dilakukan untuk melihat tinggi atau rendahnya risiko yang dihadapi perusahaan serta dampak dari risiko terhadap kinerja perusahaan, sekaligus menentukan prioritas risiko, yang mana yang paling sesuai.

b. Pengertian Pengukuran Risiko

Pengukuran risiko merupakan langkah penting bagi manajer keuangan dalam membuat keputusan investasi dan pendanaan. Kondisi pasar yang kompetitif akibat bertambahnya pesaing mempengaruhi biaya tetap, sehingga keputusan investasi dan pembiayaan harus merupakan keputusan yang efektif dan efisien. Biaya tetap yang dikeluarkan oleh keputusan investasi disebut biaya tetap operasi, dan biaya tetap yang dikeluarkan oleh keputusan pembiayaan disebut biaya tetap pembiayaan. Penggunaan biaya tetap oleh perusahaan untuk meningkatkan tingkat pendapatannya dikenal sebagai leverage. Sebagaimana dimaksud.c. Kategori Risiko

c. Kategori Risiko

Menurut Hanafi “2006:6”, terdapat dua jenis risiko secara umum yaitu: Risiko Murni “Pure Risk”

Risiko murni adalah ketidakpastian terjadinya suatu kerugian atau dengan kata lain hanya ada suatu peluang merugi dan bukan suatu peluang keuntungan. Risiko murni adalah suatu risiko yang bilamana terjadi akan memberikan kerugian dan apabila tidak terjadi maka tidak menimbulkan kerugian namun juga tidak menimbulkan keuntungan. Risiko ini akibatnya hanya ada dua macam: rugi atau break event, contohnya adalah pencurian, kecelakaan atau kebakaran.

Risiko Spekulasi “Speculative Risk”

Risiko spekulasi adalah risiko yang berkaitan dengan terjadinya dua kemungkinan yaitu peluang mengalami kerugian finansial atau memperoleh keuntungan. Risiko ini akibatnya ada tiga macam: rugi, untung atau break event, contohnya adalah investasi saham di bursa efek, membeli undian dan sebagainya.

d. Pengertian Analisis Risiko

Dikutip dari <https://jurnal.wicida.ac.id/index.php/sebatik/article/view/441> yang berjudul Analisis Risiko Teknologi Informasi Pada Aplikasi SAP di PT SERASI AUTORAYA Menggunakan ISO 31000 dijelaskan bahwa : Program SAP (System Application and Processing) adalah perangkat lunak utama yang digunakan di PT. Selasi Autra. Analisis risiko yang digunakan di PT. Serasi Autoraya adalah ISO 31000. Hasil studi ini akan digunakan oleh pembuat kebijakan perusahaan sebagai alat untuk menyusun dokumen manajemen risiko operasional di masa mendatang. Proses ini terdiri dari tiga tahap: identifikasi risiko,

analisis risiko (analisis risiko), dan penilaian risiko. Tahap kedua adalah pengobatan dengan risiko (risk treatment). Serangkaian proses berdasarkan ISO 31000 menghasilkan tingkat risiko dengan nilai kemungkinan dan dampak tinggi: daya dan konektivitas internet. Keduanya membutuhkan perhatian khusus karena berdampak besar pada aktivitas yang ada. Kemudian ada tingkat risiko dengan nilai probabilitas dan dampak sedang (korupsi data, panas berlebih, kerusakan perangkat keras, gempa bumi, kebakaran, sambaran petir, peretasan jaringan). Terakhir, tingkat risiko dengan nilai probabilitas dan dampak rendah adalah kegagalan layanan web, pencurian perangkat keras, pencurian data, memori penuh, kekurangan staf, dan banjir.

#### e. Pengendalian Risiko

##### 1).HIRA

Dikutip dari [ejurnal.ubharajaya.ac.id](http://ejurnal.ubharajaya.ac.id) yang berjudul Analisis Bahaya dan Risiko Kerja di Industri Pengolahan Teh dengan Metode HIRA atau IBPR. Metode HIRA (Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko). Metode HIRA diawali dengan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian bahaya/risiko. Berdasarkan observasi dan analisis data, bahaya yang teridentifikasi adalah bahaya mekanik dan kimia pada semua proses.

Dikutip dari jurnal Ariani Rahmadiana Anisa, identifikasi potensi bahaya merupakan proses yang berjalan untuk mengidentifikasi semua situasi atau peristiwa yang berpotensi disukai penyebab kecelakaan kerja dan

penyakit akibat kerja yang mungkin timbul tempat kerja, sehingga Tindakan pencegahan segera dilakukan pengendalian agar tidak menimbulkan kerugian bagi perusahaan serta pekerjaan. Sedangkan penilaian risiko adalah sebuah proses menilai tingkat risiko tinggi atau rendah yang anda hadapi dengan mempertimbangkan hasil estimasi tingkat frekuensi dan keparahan, sehingga selanjutnya diklasifikasikan dalam tingkat risiko tidak berbahaya, risiko rendah, risiko sedang, risiko berat, atau risiko sangat tinggi.

#### **Pengertian Pelumas (Lubricating oil)**

##### a. Pengertian

Menurut Sukoco (2008, p.145) Sistem pelumasan dapat dibedakan menjadi dua yaitu sistem splash dan sistem tekan. Sistem splash atau dalam bahasa yang dikenal adalah sistem cawuk, dipergunakan pada motor diesel berukuran kecil. sedangkan sistem tekan dipergunakan pada motor diesel berukuran besar. sistem tekan dibedakan menjadi empat macam yaitu sistem full flow, sistem shunt, sistem sump filtering, dan sistem by pass filtering. Adapun macam-macam sistem pelumasan meliputi : Sistem pelumasan model full flow, Sistem pelumasan model shunt, Sistem pelumasan model by Pass Filtering. Arti pelumas adalah zat yang digunakan untuk memfasilitasi gerakan relatif benda padat dengan meminimalkan gesekan dan keausan antara permukaan yang berinteraksi. Biolubricants (2013).Pelumas adalah zat (seperti lemak) yang dapat mengurangi gesekan, panas, dan keausan saat diterapkan sebagai film

di antara permukaan padat, sehingga mengurangi atau mencegah gesekan. (Merriam-Webster, 2020)

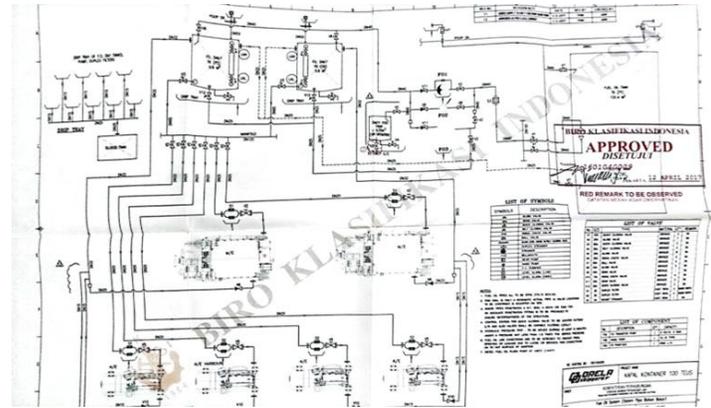
Untuk komponen gerak dalam mesin generator harus selalu dalam keadaan dilumasi supaya agar menghindari kerusakan yang berkelanjutan. Oleh karenanya sistem pelumasan wajib berjalan lancar agar mesin tetap dalam keadaan yang baik. Sistem pelumasan sangat penting dalam pemasangan mesin, terutama pada mesin diesel, sehingga setiap Terjadi pelumasan yang tidak memadai. Membiarkan perangkat menyala selama beberapa menit dapat menyebabkan kerusakan fatal dan motor menjadi terlalu panas. Logam motor meleleh dan terurai dengan cepat karena sifat fisiknya. mana yang sangat berbahaya bagi awak kapal terdekat dan dapat menyebabkan ledakan kebakaran, serta dapat menenggelamkan kapal.

a. Sistem Kerja

Dikutip dari <https://core.ac.uk/> Sistem pelumasan ini terdiri dari dua jenis yang biasa digunakan pada motor-motor bakar, yaitu sistem pelumasan karter basah yang pada umumnya digunakan pada mesin-mesin yang berukuran kecil dan sistem pelumasan karter kering yang banyak digunakan pada mesin-mesin stasioner yang besar seperti pada kapal-kapal. Untuk sistem pelumasan di KM. KENDHGA NUSANTARA 7 menggunakan sistem pelumasan kering, serta minyak pelumas yang digunakan adalah pertamina dengan SAE 40W (winter/dingin) yang berarti dalam keadaan suhu dingin minyak itu masih bisa dipakai dan tidak mengurangi kekentalan pada sistem pelumasan. Berikut ilustrasi jalur sistem pelumasan

pada kapal KM. KENDHAGA NUSANTARA 7 :

Gambar 1 Sistem Pelumasan



Fungsi utama pelumas diantaranya yaitu :

- 1) minimalisir gesekan,
- 2) pengurangan panas yang tumbuh,
- 3) pengurangan keausan,
- 4) meredam suara gesekan antar komponen.
- 5) perlindungan terhadap korosi dan karat.
- 6) membersihkan kotoran atau arang dan kerak dari komponen mesin.
- 7) sebagai seal antara piston dan dinding silinder.
- 8) Berguna untuk merapatkan penutup.

Komponen diesel generator yang dilumasi

Komponen generator diesel berpelumas adalah komponen yang bergerak dan bergesekan satu sama lain. Komponen-komponen ini meliputi:

1). Piston (torak)

Piston adalah bagian mesin yang membentuk ruang bakar bersama dengan blok silinder dan kepala silinder. Piston bergerak naik turun

untuk menyelesaikan siklus kerja mesin. Piston harus mampu mentransfer energi pembakaran ke poros engkol. Oleh karena itu, dapat dilihat bahwa piston memiliki fungsi penting untuk mengubah kondisi performa mesin untuk menghasilkan tenaga pembakaran.

2). Batang Piston (Connecting Rod)

Batang piston adalah komponen mesin yang menghubungkan piston ke engkol atau poros engkol. Sistem ini, bersama dengan engkol, merupakan mekanisme yang mengubah gerak linier menjadi gerak melingkar. Gerakan memutar batang juga dapat diubah menjadi gerakan linier oleh piston.

3). Poros Engkol Poros Engkol (Crank Shaft)

Poros engkol adalah bagian mesin yang mengubah gerak vertikal/horizontal piston menjadi gerak rotasi/rotasi. Pada poros engkol, Anda perlu mengganti pin engkol, bantalan tambahan di ujung batang penggerak untuk setiap silinder.

4). Noken as (Cam Shaft)

Dalam mesin piston, camshaft bertindak sebagai elemen penggerak pelat katup. Saat komponen berputar, cam membuka katup dengan mendorongnya atau menggunakan mekanisme bantuan lainnya.

5). RockerArm

Rocker arm merupakan bagian mesin yang bertugas menekan batang katup masuk dan keluar. Batang dorong menggerakkan lengan ayun.

### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah analisis deskriptif yaitu suatu analisis yang merupakan pengumpulan, pengolahan, dan penyajian serta interpretasi data secara kualitatif atau

persentase yang dapat disajikan dalam bentuk tabel atau grafik (Walpole, 1995). Dan dengan menggunakan metode HIRA adalah melaksanakan observasi lebih dulu lalu melakukan analisis data yang dimulai dengan mengidentifikasi kinerja sistem Auxiliary Engine dan juga keadaan lapangan secara teliti yang berpeluang dan berpotensi menyebabkan kegagalan atau menurunnya kinerja dalam sistem pelumasan dan kemudian dilanjutkan dengan metode dengan metode HAZOP yaitu dari hasil identifikasi tadi dilakukan analisis lebih lanjut berdasarkan sumber bahaya yang kemudian melihat penyimpangan apa yang terjadi, penyebab, akibat, dan selanjutnya. Sedangkan, implementasi HAZOP ditunjukkan dengan lembar kerja HAZOP yang dibuat berdasarkan hasil dari metode HIRA, dengan langkah sebagai berikut:

1. Melakukan klasifikasi potensi bahaya yang ditemukan pada proses produksi
2. Mendeskripsikan penyimpangan yang terjadi selama proses produksi berlangsung
3. Mendeskripsikan sebab dari penyimpangan
4. Mendeskripsikan kerugian yang muncul akibat penyimpangan
5. Menentukan tindakan yang bisa dilakukan

Pertimbangkan tindakan apa yang harus diambil dalam menanggapi risiko yang teridentifikasi.

1. Lokasi Penelitian

Penulis melakukan penelitian di kapal KM.Kendhaga Nusantara 7 selama masa praktek layar.

2. Waktu Penelitian

Penulis melakukan penelitian selama

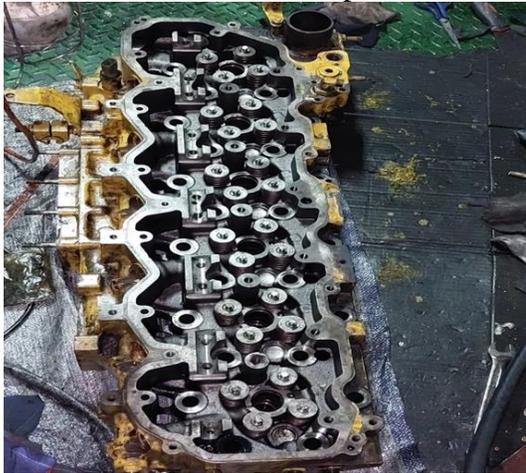
12 bulan, dan dilaksanakan pada 19 Agustus 2021-22 Agustus 2022.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Observasi

Turunnya tekanan pelumas di mesin genetrator akan banyak mempengaruhi kinerja pada mesin, dapat dipicu dari luar maupun dalam mesin itu sendiri, maka perlu adanya tindakan perawatan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih lanjut pada mesin. Berikut dokumentasi penulis selama praktek layar di kapal KM. KENDHAGA NUSANTARA 7.

Gambar 1 Membongkar dan membersihkan top silinder



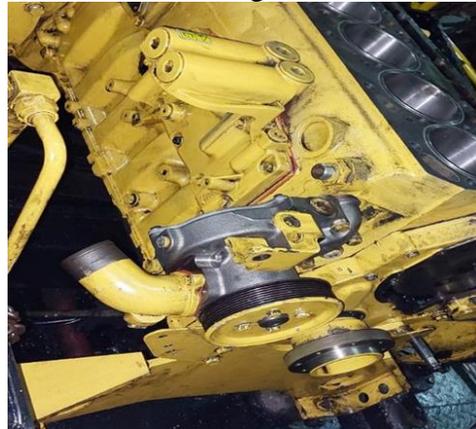
Gambar 2 Membongkar dan membersihkan Crankshaft



Gambar 3 Membongkar dan membersihkan carter dan oil pump



Gambar 4 Bagian oil pump yang di bongkar



Untuk indentifikasi risiko dalam sistem pelumasan yang menyebabkan turunya tekanan pelumas saat mesin beroperasi adalah sebagai berikut :

- 1). Oil pump
- 2). Seal dan packing
- 3). Manometer pelumas
- 4). Carter
- 5). Kebocoran pada ruang bakar
- 6). Viscositas
- 7). Filter Oli
- 8). Relief valve

b. Jumlah Responden

1). Validitas dan Reliabilitas

Untuk penelitian ini penulis melakukan validasi pertanyaan yang disampaikan mengenai analisis risiko turunya tekanan pelumas pada mesin generator. Penulis menggunakan 18 responden yang merupakan 9 perwira kapal, dan 9 abk kapal.

KEGIATAN DI KAMAR MESIN			
IDENTIFIKASI RISIKO PADA SISTEM PELUMASAN			
No	CAUSE (Pertanyaan risiko)	HAZARD (BAHAYA)	CONSEQUENCY (Dampak)
1 A	Pipa isap pompa buntu	Adanya endapan dari minyak pelumas dalam tangki carter yang ikut terhisap oleh pompa hingga mengganggu sistem sirkulasi dalam sistem pelumasan	-Suara mesin berubah -Akselerasi mesin menurun. -Alrm oli pelumas berbunyi -Mesin akan mati secara otomatis.
1 B.	Udara terhisap masuk melalui pipa isap	Packing dalam sambungan pipa hisap rusak atau kendor sehingga tidak dapat	-Kebocoran oli pada bagian pipa pipa.

		menjaga kevakuman dalam saluran pipa	
KEGIATAN DI KAMAR MESIN			
IDENTIFIKASI RISIKO PADA SISTEM PELUMASAN			
No	CAUSE (Pertanyaan risiko)	HAZARD (BAHAYA)	CONSEQUENCY (Dampak)
1 C.	Manometer yang tidak berjalan atau berfungsi	-Korosi pada bagian luar fisik manometer -Jarum bagian dalam rusak -Kaca manometer pecah	-Tidak dapat memastikan tekanan pada sistem pelumas selama mesin beroperasi. -Tidak dapat mencegah dan mengidentifikasi kerusakan sejak dini
1 D.	Perawatan pada bagian carter yang jarang dilakukan	Endapan oli bekas akan menumpuk dan menjadi lumpur jika terus dibiarkan	- Tersumbatnya pipa hisap dan tidak bisa mensirkulasikan pelumas -Filter oli pelumas yang cepat kotor.

1 E.	Kekentalan dari minyak pelumas berkurang	- <i>Viscosity</i> yang menurun akibat mesin generator bekerja secara terus menerus dengan daya penuh sehingga minyak pelumas menjadi encer	-Sifat pelumas sebagai <i>detergen</i> tidak terpenuhi, jika dibiarkan akan menyebabkan gesekan keras pada tiap-tiap komponen mesin.
<b>KEGIATAN DI KAMAR MESIN</b>			
<b>IDENTIFIKASI RISIKO PADA SISTEM PELUMASAN</b>			
<b>No</b>	<b>CAUSE (Pertanyaan risiko)</b>	<b>HAZARD (BAHAYA)</b>	<b>CONSEQUENCY (Dampak)</b>
1 F.	Kebocoran gas melalui sela-sela torak	- Kebocoran gas dari sela-sela torak dengan dinding silinder	-Menyebabkan tekanan pada sistem pelumas menurun

1 G.	Kekentalan minyak pelumas yang terlalu tinggi	- Kesalahan dalam pemilihan jenis <i>viskositas</i>	-Komponen-komponen pada mesin akan macet karena cekat -Mesin akan berbunyi lebih keras tidak seperti biasanya -Mesin cepat panas
1 H.	Tersumbatnya filter	Pemakaian filter yang melebihi jam kerjanya dan kualitas dari merk filter tersebut.	-Penurunan tekanan pada oli pelumas. -Mesin menjadi panas.
1 I.	Roda gigi <i>gear pump</i> yang aus	-Jam kerja yang melebihi batas - Penggunaan pelumas yang mempunyai kekentalan lebih kental dari standart mesin tersebut.	- <i>Gear pump</i> tidak dapat menghisap pelumas dengan maksimal.
1 J.	Lemahnya katub pengatur ( <i>relief valve</i> )	-Jam kerja yang sudah lebih -Terlalu sering dilewati oleh pelumas	- Tidak normalnya sirkulasi pada sistem pelumasan. - Sirkulasi pelumasan macet dan bocor.

		yang bersuhu tinggi.	
<b>KEGIATAN DI KAMAR MESIN</b>			
<b>IDENTIFIKASI RISIKO PADA SISTEM PELUMASAN</b>			
No	CAUSE (Pertanyaan risiko)	HAZARD (BAHAYA)	CONSEQUENCY (Dampak)
1 K.	alarm oil pressure berbunyi maka mesin akan mati dalam hitungan menit dan kapal akan <i>black out</i> .	- Performa mesin akan menurun dengan signifikan. -Alarm dalam ECR akan berbunyi terus menerus	-Mesin akan mati dalam beberapa menit. -Kapal <i>black out</i> .

### PEMBAHASAN

Dari hasil observasi yang telah dilakukan penulis selama praktek layar di kapal KM.KENDHAGA NUSANTARA 7 mengenai analisis risiko pada turunya tekanan pelumas di generator menggunakan metode Hazop Analysis, Penulis mengidentifikasi beberapa kemungkinan risiko yang dapat mempengaruhi tekanan pada sistem pelumasan dengan menggunakan data analisis risiko berupa grafik dan tabel, dan menentukan nilai dari matriks dan memberikan pengendalian risiko tentang penanggulangan risiko pada sistem pelumasan.

Agar dapat mengendalikan risiko pada sistem pelumasan yang diakibatkan karena beberapa hal internal ataupun external, berikut penulis telah merangkum pada tabel berikut :

No	Cause (Pernyataan Risiko)	Hazard (Bahaya)	Consequency (Dampak)	Countermeasures (Pengendalian Risiko)
1 A	Pipa isap pompa buntu	Adanya endapan dari minyak pelumas dalam tangki carter yang ikut terhisap oleh pompa hingga mengganggu sistem sirkulasi dalam sistem pelumasan	- Suara mesin berubah- - Akselerasi mesin menurun. - Alarm oli pelumas berbunyi - Mesin akan mati secara otomatis.	Membongkar bagian carter dan melepas bagian pipa pompa isap yang diindikasikan buntu, ketok pipa dan bilas menggunakan F.O agar kotoran rontok.
1 B	Udara terhisap masuk	Packing dalam	Kebocoran oli	Mengganti <i>seal/packing</i> yang sudah kendor ataupun pecah

	melalui pipa isap	sambungan pipa hisap rusak atau kendor sehingga tidak dapat menjaga kevakuman dalam saluran pipa	padangan pipa-pipa .	untuk mencegah kebocoran pada sisten pelumasan.
1 C	Manometer yang tidak berjala n atau berfungsi	- Koroosi pada bagian luar fisik manometer - Jarum bagian dalam rusak - Kaca manometer pecah	- Tidak dapat meastika n tekanan pada sistem pelumas - Tidak dapat	Mengganti dengan spare yang baru dan memperhatikan sekitar manometer apakah ada kebocoran atau tidaknya.

			at mencegah dan mengidentifikasi kerusakan sejak dini	
1 D	Perawatan pada bagian carter yang jarang dilakukan	Endapan oli bekas akan menutup dan menjadi lumpur jika terus dibiarkan	- Tersumbatnya pipa hisap dan tidak bisa mensirkulasikan pelumas - Filter oli pelumas yang cepat kotor.	Mengetap oli terlebih dahulu dan melepas bagian bawah carter, mengelas bak bila ada kebocoran serta membersihkan untuk membuat optimal kembali sirkulasi pelumasan pada mesin.

1 E	Keken- talan dari minya k pelum as berkur ang	- Visco sity yang menu run akiba t mesi n gener ator beker ja secar a terus mene rus deng an daya penu h sehin gga miny ak pelu mas menj adi encer	- Sifa t pelu mas seba gai dete rgen tida k terp enu hi, jika dibi arka n aka n men yeb abk an gese kan kera s pad a tiap- tiap kom pon en mes in.	Mengoperasikan mesin generator dengan batas jam kerja yang aman dan menjadwalkan sesuai urutan jam kerja mesin satu dengan lainnya.
1 F	Keboc oran gas melalu i sela- sela torak	- Kebo coran gas dari sela- sela torak deng an dindi ng silind er	Men yeb abk an teka nan pada siste m pelu mas men urun	Mengganti ring piston oli penahan oli pelumas dengan yang baru.

1 G	Keken- talan minya k pelum as yang terlalu tinggi	- Kesal ahan dala m pemil ihan jenis visko sitas	- Ko mpo nen- kom pon en pada mes in aka n mac et kare na ceka t - Mes in aka n berb unyi lebi h kera s tida k sepe rti bias anya - Mes in cepa t pan as	Mengetap semua oli, dan diganti dengan oli yang baru sesuai dengan standart <i>viscosity</i> mesin.
1 H	Tersu mbatn ya filter	Pema kiaan filter yang mele bihi jam kerja nya	- Pen urun an teka nan pada oli	Mengganti filter dengan yang baru dan memastikan oli pelumas dalam keadaan yang baik.

		dan kualitas dari merk filter tersebut.	pelumas. - Mesin menjadi panas.	
1 I	Roda gigi gear pump yang aus	-Jam kerja yang melebihi batas - Penggunaan pelumas yang mempunyai keketatn lebih kentall dari standart mesin tersebut.	- Gear pump tidak dapat menghisap pelumas dengan maksimal.	Mengganti gear pump dengan yang baru.
1 J	Lemahnya katub pengatur (relief valve)	-Jam kerja yang sudah lebih - Terlalu sering dilewati oleh pelumas yang	- Tidak normalnya sirkulasi pada sistem pelumas an.	Mengganti spare lama dengan yang baru, dan memastikan oli pelumas dalam suhu yang stabil dan tidak terlalu panas untuk mencegah kerusakan yang sama.

		bersuhu tinggi.	- Sirkulasi pelumas macet dan bocor.	
1 K	alarm oil pressure berbunyi maka mesin akan mati dalam hitungan menit dan kapal akan <i>black out</i> .	- Performa mesin akan menurun. - Alarm dalam ECR akan berbunyi terus menerus	- Mesin akan mati dalam beban abnormal. - Kapal <i>black out</i> .	Menekan tombol ACK terlebih dahulu untuk membisukan alarm, selanjutnya lihat pada panel untuk mengetahui sumber permasalahan baru langkah selanjutnya mematikan generator untuk mencegah kerusakan yang lebih parah pada mesin.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa analisis risiko dan pengendalian risiko dapat dilakukan sejak awal untuk mencegah penurunan tekanan pelumas pada mesin generator, berikut beberapa kesimpulan dari penelitian :

1. Dalam pengoperasian mesin generator tidak sering dari para awak mesin kapal tidak memperhatikan kondisi fisik maupun dalam mesin dari panel, maka dari hal itu tidak banyak juga

- kerusakan-kerusakan yang timbul dari berbagai jenis kerusakan terutama pada sistem pelumasan, yang biasa hanya dilakukan penggantian filter oli, penggantian oli dan lainnya. Tanpa memeriksa kondisi komponen yang bekerja dalam sistem pelumasan tersebut. Analisis risiko pada turunya tekanan pelumas memakai metode HAZOP yang terjadi karena kesalahan sistem dan metode perawatan pada sistem pelumasan tersebut.
2. Analisis menggunakan metode HAZOP yang dilakukan pada mesin diesel generator mencakup point kemungkinan dan dampak yang diakibatkan bila terjadi kesalahan atau kerusakan dalam sistem pelumasan yang berakibat pada akselerasi mesin ataupun proses pengoperasian pada mesin generator, pada tingkat risiko tertinggi yang ditimbulkan dalam masalah 1A pompa hisap yang buntu, dimana dalam kondisi tersebut tidak dapat ditangani secara langsung namun disisi lain akan berdampak besar pada perjalanan kapal, karena akan memakan waktu yang lama untuk membongkar bagian dari pompa pelumas tersebut, dan akan menghambat waktu kedatangan kapal yang akan merugikan perusahaan juga.
  3. Dari hasil analisis risiko turunya tekanan sistem pelumasan dapat dilakukan Upaya untuk penanggulangan atau pengendalian risiko guna mencegah terjadinya kerusakan yang lebih besar dan fatal. Dari hal tersebut penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi ataupun informasi untuk awak mesin kapal dan perusahaan dalam upaya mencegah dan mengatasi turunya tekanan pada sistem pelumasan di generator.
  4. Dari hasil analisis risiko pada tingkat keselamatan kerja di ruang mesin kapal dapat diketahui banyak dari awak kapal memiliki tingkat kemungkinan kecelakaan yang lumayan besar dikarenakan banyak kegiatan yang berhubungan dengan mesin dan benda berat disekitarnya, maka dari itu penelitian ini diharapkan dapat membantu mengurangi dampak risiko yang berhubungan dengan keselamatan kerja di kamar mesin.

### Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian yang telah dilaksanakan oleh peneliti selama praktek layar diatas kapal berkaitan dengan Analisis risiko turunya tekanan pada sistem pelumasan di generator dengan menggunakan metode HAZOP adalah sebagai berikut :

1. Untuk penelliti berikutnya diharapkan supaya dapat memberikan informasi yang lebih luas mengenai faktor turunya tekanan pelumas yang dapat terjadi pada mesin diesel generator.
2. Dalam penelitian ini penulis berharap untuk dapat disebarluaskan sebagai referensi dan informasi untuk mengidentifikasi risiko yang terjadi pada turunya sistem pelumasan dan sekaligus memberi informasi tentang penanggulangan risiko yang terjadi pada turunya sistem pelumasan guna mencegah kerusakan pada sistem pelumasan.
3. Menganalisis data menggunakan perbandingan, informasi dan risiko lain yang dapat dikaitkan dengan kejadian turunya tekanan pelumas pada mesin diesel di kapal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakn, antara lain kepada :

1. Kedua Orang Tua Saya
2. Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya Bapak Heru widada,MM.
3. Pembimbing I Bapak Eko Prayitno, S.Pd.I.,M.M.
4. Pembimbing II Ibu Diyah Purwitasari,S.Psi, MM.

## DAFTAR PUSTAKA

- ARIKUNTO, S. 2002. PROSEDUR PENELITIAN SUATU PENDEKATAN PRAKTEK EDISI 5. JAKARTA: RINEKA CIPTA.
- BILAL, S. M. DABO. I. A, NUHU M, KASIM. S A, ALMUSTAPA I. H DANYAMUSA Y.A, 2013.PRODUCTION OF BIOLUBRICANT FROM JATROPHA CURCAS SEED OIL, AHMADU BELO UNIVERSITY, ZARIA, NIGERIA, JOURNAL OF CHEMICAL ENGINEERING AND MATERIAL SCIENCE.
- DARYANTO. (2016). MEDIA PEMBELAJARAN. YOGYAKARTA: GAVA MEDIA
- EDI, SUGIYARTO (2018) *ANALISA KERUSAKAN KATUP GAS BUANG PADA MESIN DIESEL GENERATOR DI MV. PAN ENERGEN*. DIPLOMA THESIS, POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
- HELMY RESA, 2019. *ANALISA PENYEBAB KURANG OPTIMALNYA KINERJA SISTEM PELUMASAN PADA MOTOR INDUK*, POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
- HUSEIN UMAR. 2013. METODE PENELITIAN UNTUK SKRIPSI DAN TESIS. JAKARTA: RAJAWALI
- MOCHAMAD BAIDIN. 2017. *ANALISIS PENYEBAB PISTON CEPAT AUS DITINJAU DARI SISTEM PELUMASAN*, POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
- NAWARI, 2010. ANALISIS REGRESI DENGAN MS EXEL 2007 DAN SPSS 17. PT ELEX MEDIA KOMPUTINDO. JAKARTA
- WALPOLE, RONALD E. (1995). PENGANTAR STATISTIKA EDISI KE-3. JAKARTA : PENERBIT GRAMEDIA PUSTAKA UTAMA.
- WEBSTER, MERRIAM. 2004. MERRIAM WEBSTER'S COLLEGIATE DICTIONARY. UNITED STATES OF AMERICA: MERRIAM WEBSTER INCORPORATED