

## ANALISIS PENGARUH TURUNNYA TEKANAN MINYAK PELUMAS TERHADAP KINERJA MOTOR DIESEL PENGGERAK UTAMA

Abdurohman<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik, Akademi Maritim Suaka Bahari Cirebon

\*Email: [abdurohman@akmicirebon.ac.id](mailto:abdurohman@akmicirebon.ac.id)

### ABSTRACT

*AHTS Transko Balihe with a diesel motor as the main propulsion engine. Lubrication is a process that aims to reduce the occurrence of heat due to friction, cool friction, avoid engine noise, avoid loss of energy or increase immersion, and protect against corrosion. This research method is qualitative by collecting data on problems that arise, literature studies and questionnaires or interviews which are then analyzed, presented descriptively. This discussion provides an overview of the causes of the decrease in lubricating pressure, namely in the sediment tank that lacks lubricating oil, dirty or clogged filters, too high or low viscosity of lubricating oil, less than optimal pump work, poor manometer, worn engine parts. The decrease in lubricating oil pressure such as, hot temperatures, friction between the piston and the cylinder liner which is getting bigger and friction in the main bearing and crankpin bearing. attention and maintenance of lubricating oil such as sediment tank, clogged filter, viscosity of lubricating oil, working of the relief valve pump, pipes that drain lubricating oil, condition of manometer needle, wear of some parts. This is because the lubrication system is not perfect which has an impact on the parts that touch or rub.*

**Keywords:** *AHTS Transko Balihe Ship, Diesel Motor, Lubricating Oil*

### ABSTRAK

Kapal AHTS Transko Balihe dengan mesin penggerak utama motor diesel. Pelumasan adalah proses yang terjadi dengan tujuan mengurangi terjadinya panas akibat gesekan, juga mendinginkan bagian yang bergesekan, menghindari adanya bunyi kasar yang dihasilkan mesin, menghindari kerugian tenaga yang berarti memperbesar perendaman, dan perlindungan pada korosi, Pelumasan juga bermaksud mengetahui gangguan yang mempengaruhi sektor kelancaran operasional kapal. Metode penelitian ini adalah kualitatif dengan mengumpulkan data masalah yang timbul, kemudian studi pustaka dan kuesioner atau wawancara yang kemudian dianalisis dan disajikan dengan deskriptif. Pembahasan ini memberikan gambaran penyebab turunnya tekanan pelumas yaitu pada tangki endap yang kekurangan minyak pelumas, saringan yang kotor atau tersumbat, kekentalan minyak pelumas yang terlalu tinggi atau rendah, kerja pompa yang kurang optimal, manometer yang kurang baik, bagian-bagian mesin yang aus. Menurunnya tekanan minyak pelumas seperti, suhu yang panas, gesekan torak dengan silinder liner yang semakin besar serta gesekan pada main bearing dan crankpin bearing, juga diperlukan perhatian dan perawatan minyak pelumas seperti tangki endap, saringan yang menyumbat, kekentalan minyak pelumas, kerja pompa relief valve nya, pipa-pipa yang mengalirkan minyak pelumas, kondisi jarum manometer, ausnya beberapa bagian. Hal tersebut karena kurang sempurnanya sistem pelumasan yang berdampak pada bagian-bagian yang bersinggungan atau bergesekan.

**Kata Kunci :** Kapal AHTS Transko Balihe, Motor Diesel, Minyak Pelumas

### PENDAHULUAN

Kebutuhan transportasi laut yang semakin meningkat tidak hanya menyediakan kapal dalam jumlah banyak tetapi mengupayakan agar kapal dalam keadaan siap pakai. Tentunya semua ini harus didukung dengan adanya armada-armada yang tangguh serta tenaga pelaut yang handal, professional, terampil dan bertanggung jawab. Lancarnya pengoperasian kapal tentu tidak lepas dari mesin penggerak utama pada kapal yang harus didukung dengan sistem kerja dan perawatan yang baik dengan standar perawatan kapal secara internasional (Handoyo, Jusak Johan., 2014).

Mesin penggerak utama kapal yang digunakan bermacam-macam, diantaranya menggunakan motor diesel, (Utomo, B., 2020). seperti yang telah dipergunakan di kapal AHTS Transko Balihe. Adapun faktor penunjang untuk kelancaran jalannya motor diesel penggerak utama salah satunya adalah

pelumasan, karena kurang sempurnanya sistem pelumasan pada motor diesel akan berdampak pada bagian-bagian yang bersinggungan atau bergesekan, salah satunya yang menyebabkan kurang sempurnanya sistem pelumasan yaitu turunnya tekanan minyak pelumas, apabila hal ini terjadi maka akan mengakibatkan kerusakan yang fatal sehingga akan mengganggu pengoperasian kapal. Oleh karena itu pelumasan sangat berpengaruh terhadap kelancaran kerja motor diesel. Berdasarkan hal tersebut peneliti sangat tertarik pada masalah ini terutama tentang penurunan tekanan minyak pelumas serta akibat yang akan ditimbulkan. Sehubungan dengan penurunan tekanan minyak pelumas tentunya perlu mendapat perhatian dalam melakukan perawatan dan sesuai dengan instruksi dari buku petunjuk, agar dapat berdaya optimal dan sesuai batas usia kerjanya (Hendrawan, A., Sasongko, A., & Daffa, M., 2021), sehingga tidak mengganggu kelancaran dalam pengoperasian di kapal khususnya dalam mengolah gerak. (Aden, F. H., 2020).

Pelumasan juga merupakan suatu proses yang terjadi di dalam suatu sistem dalam hal ini yang terjadi didalam motor diesel. Proses pelumasan sangat penting, karena pada mesin tersebut terdapat bagian-bagian yang bergerak yang harus dilumasi. Pelumasan pada instalasi mesin terutama mesin induk sangatlah vital, sehingga bila terjadi pelumasan yang tidak sempurna akan mengakibatkan kerusakan yang fatal. Fungsi pelumasan pada mesin induk adalah untuk memperkecil koefisien gesek yang terjadi sehingga bagian-bagian yang bergesekan tidak menjadi aus. Seperti Endrodi (2000), mengungkapkan bahwa dalam motor diesel, tujuan utama pelumasan tersebut dapat disimpulkan 1) Mengurangi terjadinya panas akibat terjadinya gesekan sehingga bagian tersebut tidak cepat aus; 2) Mendinginkan bagian yang bergesekan; 3) Menghindarkan adanya bunyi yang dihasilkan mesin karena adanya gesekan sehingga suara mesin akan lebih halus; 4) Menghindarkan kerugian tenaga akibat terjadinya gesekan yang berarti memperbesar perendaman mekanis; 5) Perlindungan permukaan terhadap korosi (Wilastari, S., & Nur Hidayat, T., 2021).

Tujuan tersebut diatas mengisyaratkan beberapa sifat spesifik dari bahan pelumas. Maka untuk menghasilkan kerja yang optimal akan diperlukan berbagai jenis bahan pelumas. Untuk itu diperlukan berbagai sistem pelumas sehingga mengakibatkan instalasi yang mahal dan kompleks. Oleh karena itu jumlah bahan pelumas dibatasi sebanyak mungkin, baik kualitas maupun dalam memenuhi persyaratan yang tinggi. (Aditria, A., 2022).

Topik yang dibahas yaitu pengaruh turunnya tekanan minyak lumas motor diesel penggerak utama di kapal AHTS Transko Balihe, yang mana dari topik tersebut akan diidentifikasi menghasilkan faktor penyebab dari topik masalah nya dan penulis ingin mengetahui faktor penyebab tersebut. Dari faktor-faktor tersebut maka akan dihasilkan dampak, sehingga timbul upaya ataupun usaha yang dilakukan untuk mengetahui masalah yang ada. Setelah diketahui upaya apa yang dilakukan, selanjutnya membuat landasan teori dari permasalahan diatas untuk selanjutnya dilakukan analisa hasil penelitian melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka yang dilakukan peneliti maka akan menghasilkan simpulan dan saran dari penulis untuk dapat mencegah tekanan minyak lumas mesin induk menurun.

Alasan-alasan yang telah diuraikan, maka penulis tertarik untuk meneliti masalah tentang faktor apa saja yang menyebabkan turunnya tekanan minyak pelumas pada motor diesel penggerak utama, kemudian dampak pengaruh penurunan tekanan minyak pelumas terhadap kinerja motor diesel penggerak utama, dan Upaya yang dilakukan untuk menjaga tekanan minyak pelumas motor diesel penggerak utama tetap normal. Pengaruh turunnya tekanan minyak pelumas terhadap kinerja motor diesel penggerak utama di kapal AHTS Transko Balihe ini juga sebagai ruang lingkup pembahasan, dimana pembahasan ini memiliki tujuan a) Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi turunnya tekanan minyak pelumas pada motor diesel; b) Untuk mengetahui dampak yang terjadi jika tekanan minyak pelumas motor diesel menurun; c) Untuk mengetahui tentang upaya yang dilakukan untuk menjaga tekanan minyak pelumas. Maka perawatan dan pemeliharaan mesin induk dipengaruhi oleh kinerja minyak pelumas (Mustain, I., Hidayat, T., & Abdurrohman., 2019)

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif . Ada beberapa teknik pengumpulan data yang dapat dilakukan, yaitu antara lain Observasi di kapal AHTS Transko Balihe. Kemudian studi pustaka untuk mencari data dengan berpedoman pada buku dan literatur lain yang relevan. Selanjutnya pengumpulan data dengan menggunakan cara kuesioner atau wawancara untuk mendapatkan dan mengumpulkan sumber data dengan teknik analisis yang digunakan untuk memperoleh data yang

dikumpulkan dan didapat selama penelitian dengan dipaparkan dan digambarkan sesuai kondisi waktu itu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi kapal pada saat mengoperasikan motor diesel penggerak utama di kapal AHTS Transko Balihe diharapkan selalu dalam keadaan baik, dalam artian kapal dapat berjalan dengan baik dan lancar tanpa adanya gangguan pada motor diesel. Karena gangguan pada motor diesel akan mempengaruhi sektor lainnya karena kelancaran operasional kapal terhambat oleh kerusakan mesin. Maka faktor apa saja yang menjadi penyebab turunnya tekanan minyak pelumas pada motor diesel penggerak utama, dan bagaimana upaya yang dilakukan untuk menjaga tekanan minyak pelumas motor diesel penggerak utama

### 1. Faktor yang menyebabkan turunnya tekanan minyak pelumas pada motor diesel penggerak utama

Kegiatan observasi yang dilakukan penulis, penulis mendapatkan beberapa temuan faktor penyebab tekanan minyak lumas menurun. Faktor diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Tangki endap/ *carter/ sumptank* kekurangan minyak pelumas.  
Tangki endap pada motor diesel yang penulis observasi, dapat mengalami kekurangan minyak pelumas, kemungkinan terdapat kebocoran pada pipa pendingin minyak pelumas ataupun kebocoran yang tidak diketahui.
- b. Saringan/ filter tersumbat/ kotor.  
Minyak pelumas yang banyak mengandung kotoran / endapan padat akan mempengaruhi didalam proses penyaringan, karena akan mempercepat menutupi celah-celah saringan, sehingga minyak pelumas mengalir lebih sedikit jumlahnya dan tekanan minyak pelumas sebelum saringan akan lebih tinggi daripada sesudah saringan, oleh karena itu dilakukan penggantian terhadap saringan tersebut.
- c. Kekentalan dari minyak pelumas berkurang.  
Kekentalan yang berkurang terjadi karena panas yang berlebihan pada motor diesel, sehingga membuat minyak pelumas tersebut terlalu encer atau *viscosity* nya berkurang, karena :
  - 1) Motor diesel bekerja secara terus menerus dengan daya penuh.  
Pada kapal AHTS Transko Balihe yang jadi bahan penelitian oleh penulis, mendapatkan order *Anchor job* ataupun belayar ke daerah yang jauh dan menjadikan mesin panas, sehingga minyak pelumas menjadi encer karena melumasi bagian-bagian mesin yang bergerak.
  - 2) Kebocoran gas pembakaran melalui sela-sela torak.  
Suhu minyak pelumas akan bertambah dan menjadi encer, karena adanya kebocoran gas dari sela-sela torak dengan dinding silinder. Encernya minyak pelumas tersebut dapat membuat tekanannya menurun.
  - 3) Bagian-bagian mesin yang macet atau aus.  
Hal ini disebabkan karena kurangnya minyak pelumas yang melumasi bagian-bagian mesin tersebut, sehingga mengakibatkan adanya gesekan antara bagian- bagian pada mesin sehingga banyak serbuk logam yang tercampur. Jika dibiarkan maka bagian mesin tersebut akan aus atau longgar dan bisa juga menyebabkan mesin tersebut macet atau jamming.
- d. Udara terhisap masuk melalui pipa isap.  
Kebocoran-kebocoran yang terjadi pada motor diesel penggerak utama di kapal AHTS Transko Balihe biasanya berasal dari sambungan pada pipanya, sehingga udara ikut terbawa masuk. Akibatnya mengganggu aliran tekanan minyak pelumas ke dalam sistem.
- e. Katub pengatur (*relief valve*) didalam pompa mempunyai pegas yang lemah.  
Pegas pada katub pengatur yang lemah dapat menyebabkan turunnya tekanan minyak pelumas, sehingga tekanan dari minyak pelumas akan menurun / berkurang. Karena pegas tersebut berperan penting didalam pompa untuk mengalirkan minyak pelumas ke sistem.
- f. Pipa isap dari pompa tersumbat atau buntu.  
Hal ini disebabkan adanya endapan dari minyak pelumas didalam tangki yang ikut terhisap oleh pompa atau adanya kotoran-kotoran yang lain, sehingga mengganggu aliran tekanan minyak pelumas ke sistem.

- g. Rpm pompa rendah / *voltage* motor turun.  
Jika Rpm pompa rendah ataupun voltase motor turun disebabkan karena :
- 1) Adanya Lumpur didalam pompa.  
Adanya lumpur tersebut diisap oleh pipa isap sehingga masuk ke dalam pompa. Lumpur ini berasal dari endapan di dalam tangki endap / *carter*.
  - 2) Ball bearing macet / busing macet didalam pompa.  
Dengan adanya kemacetan karena kekurangan pemberian pelumas pada ball bearing / busing, dapat mengganggu kerja pompa untuk mengalirkan minyak pelumas ke sistem, sehingga pompa tidak dapat bekerja secara maksimal. Oleh karena itu pada waktu melakukan pemasangan ball bearing / busing jangan lupa untuk memberikan pelumas.
  - 3) Roda gigi aus dalam pompa.  
Roda gigi berpengaruh pada pengaliran minyak pelumas. Keausan pada roda gigi tersebut dikarenakan minyak pelumas yang sudah encer, sehingga roda gigi mengalami gesekan yang fatal yang dapat mengakibatkan keausan dan tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya.  
Begitu juga dengan rumah pompa jika aus maka proses yang terjadi tidak bisa cepat, sehingga Rpm / voltase pompa rendah.
- h. Alat pengukur tekanan (manometer) rusak.  
Pengaruh turunnya minyak pelumas diantaranya adalah sebagai berikut :
- 1) Motor diesel penggerak utama panas.  
Gangguan pada motor diesel juga dapat terjadi akibat tidak berfungsinya minyak pelumas itu sendiri. Minyak pelumas sangat berpengaruh pada kerja Motor diesel. Oleh karena itu fungsi dari minyak pelumas adalah mendinginkan bagian-bagian permesinan yang saling bergesekan, selanjutnya panas diterima oleh minyak pelumas dari bagian-bagian permesinan tersebut, kemudian didinginkan oleh pendingin (*L.O cooler*) dengan menggunakan media air laut ataupun air tawar.  
Realita yang terjadi diatas kapal khususnya pada bagian mesin dirasakan tidak bisa dielakan lagi dengan hal-hal yang dapat mengganggu kelancaran operasional kapal. Seperti di kapal AHTS Transko Balihe terdapat beberapa kebocoran pipa yang di akibatkan material pipa yang kurang bagus, kurangnya perawatan dan faktor umur dari pipa. Dalam hal ini sering terjadi kebocoran-kebocoran pada sistem yang dapat merusak sistem lainnya. Kebocoran-kebocoran tersebut adalah kebocoran pada sistem yang dapat mengganggu tekanan minyak pelumas yaitu tekanannya menjadi turun. Lalu didalam bagian mesin yang bergerak, tidak menutup kemungkinan terjadi koefisien gesek yang besar.
  - 2) Adanya gesekan antara torak dengan silinder liner.  
Pelumasan yang terjadi pada bagian motor diesel yaitu pada torak dan silinder liner, merupakan yang sangat penting, karena diareal tersebut banyak menerima panas yang tinggi. Untuk itu bila gesekan antara torak dengan silinder liner tidak diperhatikan maka bisa timbul keausan dan menimbulkan panas akibat dari kurang berfungsinya sistem pelumasan didalam silinder liner, sehingga mempengaruhi kekuatan bahan dari mesin yang menjadi turun dan setelah mencapai titik terendah yang akhirnya dapat menimbulkan keretakan pada dinding silinder liner. Dengan adanya keretakan pada dinding silinder menyebabkan air pendingin masuk kedalam ruang pembakaran atau ke tangki endap dan begitu pula terhadap O-ring pada silinder liner. Akibat dari panas tersebut maka kekuatan O-ring menjadi menurun yang mengakibatkan rusak, dan akhirnya terjadi percampuran antara minyak pelumas dan air pendingin yang masuk ke ruang pembakaran.  
Apabila kurang diperhatikan maka bisa merusak segala bagian mesin yang dilumasi. Dengan demikian sistem pelumasan ini sangat penting, untuk itu masinis / engineer harus memahami dan mengerti bagaimana sirkulasi pelumasan dan cara perawatannya.
  - 3) Adanya gesekan pada main bearing, crankpin bearing.  
Tujuan utama pelumasan adalah mengurangi gesekan antara bagian yang bergerak. Minyak pelumas juga berfungsi sebagai media pendingin pada permukaan logam yang bergesekan. Pelumas juga mencegah proses kimia atas logam, agar tidak terjadi endapan yang berbahaya bagi mesin dan mendinginkan bagian mesin serta menjaga agar tidak rusak dan kropos, ataupun aus. Sistem pelumasan pada motor diesel disesuaikan dengan besar kecilnya mesin,

maka pelumasan sangat dibutuhkan. Pelumasan harus sampai ke bagian yang dilumasi. Pada kapal AHTS. Transko Balihe.

berdasarkan wawancara yang dilakukan penulis, sistem yang digunakan adalah pelumasan tekan. Pada sistem ini disebut juga dengan sistem pelumasan beredar, yang telah dijelaskan sebelumnya pada bab II, sehingga pelumasan ini mengalirkan minyak dengan teratur menuju ke tempat yang membutuhkan pelumasan.

4) Suara motor diesel terdengar berisik / kasar

Gangguan yang terjadi pada mesin merupakan akibat dari kurangnya minyak pelumas untuk melumasi pada bagian mesin tersebut. Keadaan seperti ini jelas mengganggu kelancaran operasional kapal. Dalam suatu pelayaran bisa saja tiba-tiba terdengar suara yang aneh, yaitu suara berisik / kasar yang berasal dari mesin induk. Suara itu terjadi akibat adanya gesekan yang besar karena fungsi pelumas yang tidak bekerja dengan baik. Jika dibiarkan gesekan tersebut akan mempengaruhi ketahanan bahan pada bagian-bagian mesin, terutama pada bantalan utama (main bearing). Jika bantalan utama tersebut kurang dilumasi maka lama kelamaan akan longgar akibat gesekan terus menerus, sehingga dari kejadian itu menimbulkan suara yang berisik / kasar.

Hal-hal tersebut harus dijaga seperti pendapatnya P. Van Maanen, (1983: 9.5), bahwa untuk motor diesel kapal, bagian minyak pelumas yang terdapat pada bagian benda yang saling bergesekan akan membentuk lapisan minyak yang berfungsi memisahkan bagian benda yang saling bergesekan tersebut dibedakan beberapa bentuk prinsip kerja pelumasan sebagai berikut : (FAROK, H., 2021).

a. Pelumasan Hidrodinamis.

Pelumasan hidrodinamis atau pelumasan lapis sempurna yang memisahkan dua buah permukaan yang saling bergerak satu terhadap yang lain, secara sempurna melalui sebuah lapisan pelumas. Poros harus ditumpu oleh lapisan pelumas tersebut, tekanan yang diperlukan untuk tujuan tersebut dihasilkan oleh gerakan poros dalam bantalan.

b. Pelumasan Hidrostatik

Yang mengakibatkan adanya sebuah lapisan pelumas tak terputus diantara permukaan dengan tekanan dalam lapisan pelumas yang dihasilkan dengan menekan pelumas diantara permukaan dengan tekanan dalam lapisan pelumas yang dihasilkan dengan menekan bahan pelumas diantara kedua permukaan.

c. Pelumasan Batas

Pada kondisi yang tidak memungkinkan untuk tetap menyelenggarakan sebuah lapisan pelumas yang tidak terputus. Oleh karena itu terjadi hubungan antara metal dan metal, maka gesekan dan pembentukan panas akan lebih besar dibandingkan dengan pelumasan hidrodinamis dan pelumasan hidrostatik.

Pelumasan pada benda yang saling bergesekan akan membentuk lapisan minyak pelumas (oil film) terjadi di antara permukaan benda yang saling bergesekan. Tebal lapisan minyak tersebut tergantung pada beberapa keadaan di antaranya adalah :

- 1) Kekasaran permukaan logam.
- 2) Tekanan bantalan.
- 3) Viskositas minyak pelumas.

Prinsip kerja motor juga didukung oleh sistem pelumasan, dimana seperti halnya pendapat Boentarto (1992), bahwa sistem pelumasan pada motor diesel sangat diperlukan terutama pada bagian-bagian yang memerlukan pelumasan, yaitu pada bantalan roda gigi, dinding silinder, dan lain-lain. Minyak pelumas harus dapat didistribusikan pada bagian tersebut. Adapun ada dua sistem pelumasan yaitu: (Aditria, A., 2022).

a. Sistem pelumasan sump kering

Sistem pelumasan motor yang tidak memanfaatkan karakternya sebagai penampung minyak pelumas, tetapi menggunakan tanki tersendiri diluar motor. Minyak pelumas yang jatuh ke dalam sump, selanjutnya dialirkan dengan pompa, melalui sebuah filter, dan dikembalikan lagi ke dalam tangki supply yang terletak diluar dari pada motor tersebut. Pompa ini mempunyai kapasitas yang besar, sehingga dapat mengosongkan sama sekali sumpnya

Pada umumnya dengan sistem ini di pergunakan juga sebuah oilcooler, baik yang menggunakan air atau udara sebagai medium pendinginannya untuk keperluan pendinginan dari pada minyak

pelumasnya.

b. Sistem pelumasan sump basah

Sistem pelumasan sump basah ialah sistem pelumasan motor yang memanfaatkan karakternya sebagai penampung minyak pelumas. Dalam sistem ini, dibagian bawah dari pada karter sebuah piringan (pan) yang juga merupakan tangki supply dan ada kalanya sebagai alat pendingin untuk minyak pelumasnya, minyak yang jatuh menetes dari silinder-silinder dan bantalan- bantalan, kembali ke tempat ini, untuk selanjutnya dialirkan kembali dengan sebuah pompa minyak kedalam sistem pelumasnya lagi. Tipe sistem sump basah yang umum digunakan ialah:

1) Sistem Percik

Sistem ini merupakan sistem yang sederhana dan dipakai untuk motor yang berukuran kecil. Pada batang penggerak dilengkapi pada alat yang berbentuk rendek, sehingga pada waktu bergerak bagian tersebut mencebur kedalam carter yang diberi minyak pelumas dan melemparkan minyak pelumas pada bagian-bagian yang memerlukan pelumasan. Bagian yang banyak memerlukan pelumasan, yaitu bagian bantalan utama dari poros engkol, diperlukan pompa yang mengantarkan minyak pelumas melalui saluran -saluran.

2) Sistem Tekan

Sistem ini adalah sistem yang lebih sempurna dari sistem racik. Minyak pelumas dialirkan pada bagian yang memerlukan pelumasan dengan cepat dengan suatu tekanan dari pompa minyak pelumas. Pompa minyak pelumas yang banyak dipergunakan adalah dengan memakai pompa sistem roda gigi. Pompa ini bekerja dengan suatu tekanan, minyak pelumas mengalir melalui saluran dan pipa ke bagian-bagian seperti bantalan, roda gigi, ring piston,. Sedangkan untuk melumasi dinding silinder tetap menggunakan sistem percik. Cara ini sebenarnya merupakan gabungan dari sistem percik dibantu dengan sistem pompa.

3) Sistem Kombinasi

Sistem ini adalah gabungan antara sistem tekan dan sisten percik. Keuntungannya adalah apabila sistem tekan tidak bekerja karena pompa oli rusak maka pelumasan pada batas- batas tertentu masih berlangsung dengan sistem percik.

**2. Upaya yang dilakukan untuk menjaga tekanan minyak pelumas motor diesel penggerak utama agar tetap normal**

Upaya yang dilakukan masinis dan crew mesin di kapal AHTS Transko balihe untuk menjaga tahanan minyak pelumas motor diesel penggerak utama agar tetap normal dari faktor yang menyebabkan turunnya tekanan minyak pelumas antara lain:

a. Tangki endap/ sump tank/ carter kekurangan minyak.

Kurangnya minyak pelumas di ketahui dengan cara mensounding minyak pelumas tersebut secara rutin. Jika kekurangan maka dari itu tindakan yang harus dilakukan adalah menambahkan minyak pelumas tersebut ke dalam sump tank. Dan jika di ketahui ada kebocoran pada sump tank atau pipa – pipa minyak pelumas bocor, *Chief Engineer* ataupun Masinis akan segera mengajukan pada perusahaan untuk perbaikan.

b. Saringan / filter tersumbat / kotor.

Minyak pelumas yang banyak mengandung kotoran/ endapan padat akan mempengaruhi didalam proses penyaringan, karena akan mempercepat menutupi celah-celah saringan, sehingga minyak pelumas yang mengalir lebih sedikit jumlahnya. Tindakan yang dilakukan terhadap filter oli yang kotor, dengan mengganti filter oli tersebut. Biasanya pada penggantian filter oli pada sistem pelumasan motor diesel penggerak utama di kapal AHTS Transko Balihe sesuai pada buku panduan dengan menghitung *running hours* minyak pelumas. Pada buku panduan yang tertera untuk mengganti filter oli yaitu *750 hours*. Dan juga jika dilakukan pergantian minyak pelumas, filter oli juga di ganti.

c. Kekentalan dari minyak pelumas berkurang.

Kekentalan minyak pelumas yang berkurang atau encer, dikarenakan suhu yang terlalu tinggi / panas , dikarenakan oleh :

1) Mesin induk bekerja secara terus menerus dengan daya penuh.

Yang dilakukan crew mesin AHTS Transko Balihe jika *running hours* minyak pelumas sudah melebihi, minyak pelumas akan diganti. *Running hours* pergantian minyak pelumas yaitu *1500 hours*. Kapasitas minyak pelumas pada motor diesel merk Catterpillar 3516 CHD

- yaitu 235 L.
- 2) Kebocoran gas pembakaran.  
Bocornya gas pembakaran tersebut melalui sela-sela torak yang terlalu besar. Besarnya sela-sela torak tersebut diakibatkan koefisien gesek yang besar antara dinding silinder, sehingga tidak menutup kemungkinan faktor menurunnya kekentalan dari minyak pelumas juga dapat diikutsertakan. Bocornya gas tersebut dapat mencampuri minyak pelumas sehingga membuat kekentalannya menurun. Tindakan yang dilakukan oleh crew mesin AHTS Transko Balihe adalah bongkar dan periksa keadaan torak tersebut. Jika keadaannya tidak memungkinkan segera ganti ring torak tersebut dengan yang baru atau cadangan yang ada diatas kapal, serta mengganti minyak pelumas tersebut dengan yang baru.
  - 3) Bagian mesin yang aus.  
Serbuk logam akibat mesin yang aus dapat mencampuri minyak pelumas sehingga tekanannya pun ikut berkurang. Adanya serbuk logam yang tercampur maka dapat membuat bagian mesin yang lain ikut aus / rusak Yang dilakukan adalah periksalah minyak pelumas tersebut, bagian mesin yang aus serta ganti minyak pelumas atau bagian mesin tersebut jika perlu.
- d. Udara ikut terhisap masuk melalui pipa isap pompa.  
Periksalah apakah packing dari pipa tersebut sudah jelek atau belum, sehingga mengakibatkan udara dapat terhisap masuk ke dalam pompa. Periksalah juga pada pipa isap. Jika pipa tersebut bocor atau rusak maka gantilah segera pipa tersebut atau packingnya dengan yang baru.
  - e. Katub pengatur (*reliev valve*) pegasnya rusak.  
Pada pompa terdapat katub pengatur yang mempunyai pegas lemah, sehingga kerja pompa tidak maksimal, dapat menurunkan tekanan dari minyak pelumas tersebut. Untuk itu bongkar pompa tersebut, periksa keadaan pegas pada katub pengatur jika sudah tidak berfungsi dengan baik maka ganti dengan yang baru.
  - f. Pipa isap dari pompa buntu.  
Periksa juga pipa isap jika buntu / tersumbat lumpur dari endapan minyak pelumas didalam tangki endap maka segera bersihkan, jika tidak dapat menghambat / mengurangi daya kerja dari pompa untuk mengalirkan minyak pelumas ke sistem.
  - g. Rpm pompa rendah / voltage motor turun  
Adanya Rpm pompa rendah / voltage motor rendah di sebabkan adanya :
    - 1) Adanya lumpur didalam pompa.  
Terdapat lumpur / endapan minyak pelumas didalam pompa dapat mengurangi Rpm pompa sehingga menghambat kerja pompa. Maka dari itu bongkar dan bersihkan pompa tersebut dari Lumpur / endapan.
    - 2) Roda gigi aus.  
Roda gigi aus dapat mengurangi Rpm pompa, karena kerja roda gigi tidak bisa maksimal untuk mengalirkan minyak pelumas ke sistem. Maka bongkar pompa tersebut serta ganti roda giginya.
    - 3) Ball bearing / busing macet atau rusak.  
Rusaknya / macetnya ball bearing akan mengakibatkan mengganggu proses kerja dari pompa terutama membuat Rpm pompa menurun. Maka dari itu tindakan yang dilakukan adalah melakukan pembongkaran serta mengganti ball bearing / busing tersebut dengan yang baru.
  - h. Alat pengukur tekanan (manometer) rusak.  
Pengecekan yang dilakukan sejak awal terhadap minyak pelumas adalah lebih baik daripada saat pemakaian, baru diadakan pemeriksaan. Pengukur tekanan minyak pelumas dapat juga memberitahu tentang kondisi tekanan minyak pelumas saat itu juga. Apabila kita memeriksa tekanan minyak pelumas, apakah beredar dengan baik pada bagian yang dilumasi atau tidak, bila jarumnya tidak menunjukkan angka yang sesuai, segera motor dihentikan, kita periksa dimanakah terganggunya aliran minyak pelumas tersebut. Jika manometer yang rusak maka segera ganti dengan yang baru.

i. Bantalan Utama ( *Main bearing, crankpin bearing* aus )

Keausan yang timbul pada main bearing atau crankpin bearing akibat pelumasan yang tidak teratur, karena tekanan dari minyak pelumas yang kurang. Dengan adanya keausan tersebut maka akan menghabiskan banyak minyak pelumas untuk melumasi bagian tersebut. Untuk karena itu *crew* mesin AHTS Transko Balihe mengganti main bearing atau crankpin bearing dengan yang baru atau cadangan yang ada diatas kapal.

Hal tersebut dikuatkan oleh Daryanto (2004: 30) bahwa kekentalan menunjukkan ketebalan atau kemampuan untuk menahan aliran suatu cairan (umumnya disebut *weight viscosity*). Minyak pelumas cenderung menjadi encer dan mudah mengalir ketika panas dan cenderung menjadi kental dan tidak mudah mengalir ketika dingin. Tapi masing- masing kecenderungan tersebut tidak sama untuk semua minyak pelumas. Ada tingkatan permulaan besar (kental) dan ada pula yang encer (tingkat kekentalannya rendah). Kekentalan atau berat dari minyak pelumas dinyatakan oleh angka yang disebut indek kekentalan (menunjukkan kekentalan). Indeknya rendah minyak pelumas encer, indeknya tinggi minyak pelumas kental.

Mutu pelumas pada dasarnya tidak dapat hanya dilihat dari penentuan fisik kimia saja, tetapi lebih pada kinerjanya dalam mesin atau peralatan yang ditunjukkan oleh hasil uji mesin (*engine test*), yang kemudian diterjemahkan dalam suatu *performance level* (misalnya PI service, JASO Spec, dan lain-lain). Lembaga independen yang memberikan standar kualifikasi mutu / kinerja minyak pelumas adalah sebagai berikut :

a. SAE (*Society of Automotive Engineer*)

Minyak pelumas yang menggunakan skala viskositas (kekentalan) maka disahkan oleh SAE (*Society of Automotive Engineer*). SAE mirip organisasi standarisasi seperti ISO, DIN , JIS dan organisasi standarisasi lainnya dimana SAE mengkhususkan diri di bidang otomotif. Lembaga ini memuat klasifikasi pelumas mesin menurut tingkat kekentalan (viskositas) pada temperatur 100°C dan temperatur rendah (di bawah 0°C). Beberapa pabrikan kendaraan menentukan persyaratan minimal bagi kekentalan pelumas mesin yang digunakan.

Tingkat viskositas minyak pelumas oleh SAE ditunjukkan melalui kode huruf dan angka. Contohnya, SAE 40, SAE 90, SAE 5W-40 dan sebagainya. Angka di belakang huruf tersebut menunjukkan tingkat kekentalannya.

Maka, SAE 40 menunjukkan oli tersebut mempunyai tingkat kekentalan 40 menurut standar SAE. Semakin tinggi angkanya, semakin kental pelumas tersebut. Ada juga kode angka *multi grade* seperti 10W-50, yang menandakan pelumas mempunyai kekentalan yang dapat berubah-ubah sesuai suhu di sekitarnya. Huruf W di belakang angka 10 merupakan singkatan kata *Winter* (musim dingin). Maksudnya, pelumas mempunyai tingkat kekentalan sama dengan SAE 10 pada saat suhu udara dingin dan SAE 50 ketika udara panas. Minyak pelumas seperti ini sekarang banyak di pasaran karena kekentalannya (*flexible*) dan tidak cenderung mengental saat udara dingin.

b. API (*American Petroleum Institute*) Engine Service Classification System

API (*American Petroleum Institute*) mengklasifikasikan pelumas mesin berdasarkan kinerjanya pada beberapa mesin tertentu yang beroperasi pada kondisi terkendali yang dibuat sebagai simulasi kondisi kerja yang sangat berat di lapangan. Klasifikasi kinerja API mencakup pelumas mesin bensin, pelumas mesin diesel dan pelumas roda gigi kendaraan. API bertugas untuk mengkoordinasi penggunaan sistem tersebut di dalam industri minyak pelumas.

Untuk tingkatan mutu standar API ditandai dengan kode- kode huruf dan hanya tertera pada mesin. Kode tersebut terdiri atas dua bagian yang dipisahkan garis miring. Contohnya, API *Service* SG/CD, SH+/CE+ dan sebagainya. Kode yang berawalan S (kependekan dari kata *Spark* yang berarti percikan api) adalah spesifikasi untuk mesin bensin. Pembakaran pada mesin bensin memang dinyalakan oleh percikan api busi.

Sedangkan pada mesin diesel pembakaran terjadi karena adanya tekanan udara sangat tinggi, sehingga kode mutu pelumas mesinnya diawali huruf C (*Compression*). Huruf kedua pada kode mutu merupakan tingkatan mutunya, sesuai dengan urutan huruf atau alfabet. Semakin mendekati huruf Z semakin bagus mutu pelumas tersebut.

Pelumas dengan kode SG/.CD menandakan pelumas tersebut terutama digunakan untuk mesin

bensin (SG), meski dapat pula untuk mesin diesel (CD). Dan tingkat mutu pelumas tersebut sampai pada tingkat G untuk mesin bensin dan tingkat D untuk mesin diesel. Sedangkan tanda “+”, misalnya pada kode SH+/CE+, adalah sebagai tanda lebih dari tingkat SH dan CE. Ada juga penulisan kode yang dibalik dengan huruf C di depan, misalnya CD/SF atau CE+/SH+. Ini pun ada maksud tertentu, yaitu pelumas dikhususkan untuk mesin diesel, meskipun bisa pula digunakan pada mesin bensin.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang menyebabkan turunnya tekanan minyak pelumas pada motor diesel penggerak utama yaitu tangki endap yang kekurangan minyak pelumas, saringan yang kotor atau tersumbat, kekentalan minyak pelumas yang terlalu tinggi atau rendah, kerja pompa yang kurang optimal, manometer yang kurang baik, bagian-bagian mesin yang aus, juga menurunnya tekanan minyak pelumas pada kerja motor diesel penggerak utama seperti, suhu pada motor diesel yang panas, adanya gesekan antara torak dengan silinder liner yang semakin besar serta gesekan pada main bearing dan crankpin bearing, selain itu suara mesin induk akan kasar dan daya mesinpun akan berkurang. Maka upaya yang dilakukan untuk menjaga tekanan minyak pelumas motor diesel penggerak utama agar tetap normal yaitu untuk kelancaran pelayaran sangat diperlukan perhatian dan perawatan minyak pelumas seperti halnya tangki endap yang kekurangan minyak pelumas, saringan yang dipenuhi kotoran yang menyumbat, kekentalan dari minyak pelumas, kerja pompa baik putarannya maupun relief valve nya, pipa-pipa yang mengalirkan minyak pelumas dari kebocoran atau penyumbatan, kondisi jarum manometer, ausnya beberapa bagian motor diesel penggerak utama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aden, f. H. (2020). Optimalisasi sistem pelumasan pada mesin diesel generator untuk menunjang pengoperasian kapal di mt. Krasak (doctoral dissertation, politeknik ilmu pelayaran semarang). [http://repository.pip-semarang.ac.id/2508/2/52155701T\\_skripsi\\_open\\_access.pdf](http://repository.pip-semarang.ac.id/2508/2/52155701T_skripsi_open_access.pdf)
- Aditria, a. (2022). Perawatan sistem pelumasan pada mesin induk yanmar di kapal tunda selat legundi di pt. Jasa armada indonesia v. Karya tulis.). <http://repository.unimar-amni.ac.id/4157/2/BAB%20II%20Bismillah%20ACC.pdf>
- Arismunandar, W. (1975). *Motor Bakar Torak*. Pradnya Paramita. Jakarta
- Boentarto, (1992). *Motor Bensin*. Djambatan. Yogyakarta.
- Daryanto. (2004). *Sistem Pendinginan & Pelumasan*. Yrama Widya. Bandung.
- Farok, h. (2021). Analisis turunnya tekanan minyak lumas mesin diesel pada genarator di mt. Aikaterini. Doctoral dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. [http://repository.pip-semarang.ac.id/3354/2/531611206142T\\_SKRIPSI\\_OPEN\\_ACCESS.pdf](http://repository.pip-semarang.ac.id/3354/2/531611206142T_SKRIPSI_OPEN_ACCESS.pdf)
- Handoyo, Jusak Johan. (2014). *Mesin Penggerak Utama Motor Diesel*. Ed. 1. Cet. 1. Deepublish. Yogyakarta. P. 2-7) <https://books.google.co.id/books?id=qPI5DAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>

- Hendrawan, A., Sasongko, A., & Daffa, M. (2021). Pengaruh Umur Pelumasan Terhadap Suhu Mesin Induk KM. LOGISTIK NUSANTARA 4. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 3(2), 1-9. <https://doi.org/10.51578/j.sitektransmar.v3i2.29>
- Maanen, P.V., (1983: 9.5) (2001). *Motor Diesel Kapal*. Jilid I dan II. Triasko Madra. Jakarta.
- Moleong. (2010). *Metodologi Kualitatif dan Kuantitatif*. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Mustain, I., Hidayat, T., & Abdurohman. (2019). Metode Perawatan Sistem Pelumasan Untuk Menunjang Kinerja Motor Induk Di Atas Kapal KM. DJO Pada PT. DHARMA BAHARI RIAU. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 1(1), 19 - 26. <https://doi.org/10.51578/j.sitektransmar.v1i1.9>
- Sugiyono, (2011), *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, CV. Alfabeta, Bandung.
- Utomo, B. (2020). Hubungan Antara Konsumsi Bahan Bakar dengan Berbagai Perubahan Kecepatan pada Motor Diesel Penggerak Kapal. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(2), 163-170  
file:///C:/Users/User/Downloads/1957-108201-1-SM.pdf
- Wilastari, S., & Nur Hidayat, T. (2021). Pencegahan Kerak Dan Korosi Umpan Ketel Uap Di PG Mojo Sragen. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 3(1), 41-47. <https://doi.org/10.51578/j.sitektransmar.v3i1.36>