



ISSN. 2716-2656 (Print)

E-Journal Marine Inside

<https://ejournal.poltekpel-banten.ac.id/index.php/ejmi/>

Vol. 4, Issue. 2, December 2022

doi.org/10.56943/ejmi.v4i2.41

Analisis Menurunnya Tekanan Minyak Lumas pada Mesin Diesel Generator di KM. Tidar

Rahmat Santoso¹, Hari Sunanto², Saiz Aqil Hassan Palata

¹rahmat@poltekpel-banten.ac.id, ²hari.sunanto@poltekpel-banten.ac.id

Politeknik Pelayaran Banten

ABSTRAK

Dalam pelaksanaan dilapangan ditemukan kurang normalnya pelumasan terhadap mesin atau motor diesel. Yang disebabkan pompa minyak lumas tidak berfungsi dengan baik dan saringan minyak lumas kotor. Penelitian ini dilaksanakan ketika penulis melaksanakan praktek laut (prala) diatas kapal KM. Tidar milik perusahaan PT. Pelayaran Nasional Indonesia., Ltd selama 12 bulan 13 hari yakni dari tanggal 11 November 2021 sampai dengan 24 November 2022. Sumber data yang diperoleh adalah data yang didapatkan langsung dari tempat penelitian dengan metode observasi dan juga metode kepustakaan berupa dokumen-dokumen, instruction manual book serta buku-buku yang berkaitan dengan judul penelitian. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator disebabkan oleh adanya komponen minyak lumas yang aus, saringan minyak lumas yang kotor dan kebocoran terhadap instalasi minyak lumas.

Kata Kunci: *Minyak Lumas, Mesin Diesel Generator, Tekanan Minyak*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari sarana angkutan laut yang sangat dibutuhkan dan besarnya peranan angkutan laut yang sangat dibutuhkan. Dalam pengoperasian kapal-kapal niaga. Mesin-mesin di atas kapal menggunakan pelumasan untuk menghindari terjadinya keausan pada bagian-bagian mesin. Begitu juga motor diesel generator yang merupakan bagian dari sistem pembangkit tenaga listrik di atas kapal.

Peranan motor diesel generator pada sebuah kapal sangat penting yaitu untuk menunjang pengoperasian kapal dalam hal penerangan dan untuk menunjang peralatan bongkar muat, mesin kemudi, permesinan di atas *deck* dan lain-lain. Oleh karena itu motor diesel generator ini harus selalu dirawat terutama pelumasannya sesuai dengan fungsi minyak lumas untuk mengurangi keausan permukaan bantalan, mendinginkan permukaan bantalan serta sebagai peredam gesekan dan mengurangi antara dua buah benda yang bersentuhan. Jika pompa minyak lumas dapat berfungsi dengan baik, maka sistem pelumasan dapat berjalan dengan baik pula. Sehingga itu pompa minyak lumas sangat penting untuk mendukung terhadap sistem kerja pelumasan motor diesel agar supaya dapat beroperasi dengan normal.

Kurang normalnya pelumasan terhadap mesin atau motor diesel Generator. Disebabkan karena pompa minyak lumas tidak berfungsi dengan baik. Tanggung jawab terhadap operasional mesin diesel generator merupakan salah satu tugas dari seorang masinis (*Engineer*) yang akan diemban Taruna setelah menyelesaikan proses pendidikan Program Diploma III jurusan Teknika pada Politeknik Pelayaran Banten.

Dari uraian tersebut di atas, maka penulis merasa tertarik untuk meneliti hal-hal apa yang menyebabkan menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator dan menuangkannya dalam suatukarya tulis ilmiah yang berbentuk kit dengan judul “Analisis Menurunnya Tekanan Minyak Lumas pada Mesin Diesel Generator di Kapal KM. Tidar”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab menurunnya tekanan minyak lumas, prosedur pembersihan saringan minyak lumas, dan prosedur perbaikan pada pompa minyak lumas di Mesin Diesel Generator.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Pengambilan Data

1. Tinjau Lapangan (field research)

Yaitu penelitian yang dilakukan pada objek data dan informasi, dikumpul melalui penelitian dan pengamatan serta informasi. Metode ini mengandakan pengamatan secara langsung di lapangan dan pengumpulan informasi di mana penulis melaksanakan praktek laut di Km. Tidar, data dikumpul melalui:

- a. Metode observasi, mengandakan pengamatan secara langsung di

lapangan di mana penulis melaksanakan praktek laut di kapal Km. Tidar.

- b. Metode wawancara (interview), mengadakan tanya jawab secara langsung terhadap awak kapal di atas kapal khususnya dengan para perwira di kamar mesin kapal KM. Tidar.

2. Studi Pustaka

Yaitu metode pengumpulan data yang ditempuh dengan cara membaca dan menelaah buku-buku panduan manual atau dokumen- dokumen baik yang ada di perpustakaan ataupun dokumen yang didapat dari tempat lain yang relevan dengan maksud untuk lebih memahami teori yang berkaitan dengan permasalahan yang diambil (Nilamsari, 2014).

Metode Analisa Data

Metode analisis data yang digunakan penulis dalam skripsi ini adalah metode kualitatif deskriptif yang diawali dengan menghimpun data dari pengamatan langsung penulis selama berada di atas kapal termasuk permasalahan yang terjadi selama penulis melakukan pengamatan dan tindakan yang telah diambil penulis dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Kemudian dilakukan perbandingan dengan buku *literatur / referensi*, untuk selanjutnya dapat diperoleh pemecahan masalah yang optimal, sehingga dapat dijadikan pedoman apabila nanti terdapat permasalahan yang serupa (W, 1997).

Metode Penentuan Hasil Penelitian

Metode penentuan hasil penelitian menggunakan metode deskriptif yaitu berusaha memberikan dengan sistematis dan cermat fakta-fakta actual dan sifat populasi tertentu (Sugiyono, 2014). Penelitian pada metode ini ditujukan untuk melihat dan menggambarkan suatu keadaan data mesin Diesel Generator di KM. Tidar secara spesifik dan apa adanya. Penelitian yang tidak melakukan manipulasi terhadap objek dan data penelitian. Pengumpulan data dan bukti terhadap permasalahan yang paling diutamakan. Data yang di kumpulkan secara bukti merupakan pedoman apabila terjadi permasalahan yang tidak diinginkan.

Metode Pemecahan masalah

Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif, deskriptif dan studi pustaka. Menggunakan penghimpunan dan pengumpulan data secara langsung selama melakukan praktek laut diatas kapal Km. Tidar. Mengumpulkan semua permasalahan dan fakta-fakta actual yang diperkuat oleh tinjauan buku dan pedoman manual book diatas kapal. Dokumen-dokumen yang didapat dari tempat lain yang relevan memperkuat teori juga sebagai pemecah masalah. Pemecahan masalah pada umumnya yaitu penanganan langsung terhadap permasalahan yaitu metode lapangan.

Jenis Dan Sumber Data

Untuk menunjang kelengkapan penulisan skripsi ini diperoleh sumber dan data-data sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil dari hasil pengamatan langsung dari kapal KM. Tidar dengan jalan mengadakan wawancara langsung dengan kepala kamar mesin (KKM) dan masinis serta awak kapal lainnya khususnya di kamar mesin mengenai system pelumasan dan mengambil data-data dan gambar secara langsung pada saatkejadian tersebut di alami.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diusahakan oleh peneliti, data- data dari kapal yaitu, dari log book dan buku instruksi manual tentang mesin diesel generator. data-data yang berkaitan dengan objek penelitian kertas kerja yang disampaikan pada saat kuliah, kajian pustaka dan buku-buku dari perpustakaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengamatan langsung

Sistem pelumasan mempunyai peranan penting pada proses kerja mesin, dimana sistem pelumasan dirancang untuk melumasi bagian-bagian mesin yang memerlukan pelumasan secara terus menerus sehingga minyak pelumas dapat mengalir dengan tekanan normal pada bagian-bagian mesin yang memerlukan pelumasan pada saat mesin sedang beroperasi. Merupakan salah satu aspek yang harus diperhatikan mengingat bahwa bila sampai terjadi suatu kelambatan dalam pelumasan atau pelumasan yang tidak sempurna maka akan mengakibatkan kerusakan pada-bagian bagian yang bergesekan, rendahnya tekanan minyak lumas merupakan salah satu faktorpenyebab tidak sempurnanya pelumasan pada mesin yang di sebabkan oleh beberapa faktor. Berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang di dapatkanpenulis pada saat tekanan minyak lumas pada mesin induk rendah, maka segeradiadakan pemeriksaan pada bagian-bagian sistem pelumasan.

Berdasarkan suatu fakta yang ditemui oleh penulis pada saat melaksanakan praktek laut di atas kapal KM. Tidar, tepatnya ketika penulis melakukan kegiatan dinas jaga pada tanggal 17 April 2022 ketika kapal melakukan pelayaran dari Makassar menuju Sorong (Papua), pada saat itu *diesel generator* mengalami permasalahan yaitu menurunnya tekanan minyak lumas yang terjadi hampirpada setiap jam jaga. Peristiwa ini terdeteksi pada saat pengambilan data yang tertera pada *Pressure Gauge* untuk tekanan minyak lumas pada mesin *diesel generator* setelah pergantian jaga.

PEMBAHASAN PENELITIAN

Dari analisa hasil penelitian, pembahasan dapat menyimpulkan penyebab rendahnya tekanan minyak lumas pada mesin Diesel Generator yakni :

1. Tersumbatnya Saringan Minyak Lumas

Peranan utama saringan minyak lumas yaitu untuk membersihkan minyak lumas dengan cara menyaring kotoran-kotoran dan partikel yang lain yang terbawa minyak lumas, kemudian minyak yang sudah disaring dialirkan ke bagian-bagian mesin yang memerlukan pelumasan. Rendahnya tekanan minyak lumas pada mesin lumas dengan baik, karena banyaknya kotoran-kotoran yang melekat pada saringan minyak lumas. Akibat dari minyak lumas yang kotor atau tercemar selama dipakai dalam mesin. Pencemaran minyak lumas pada mesin diesel karena adanya pembentukan kokas atau karbon yang turun kedalam karter yang diakibatkan oleh pembakaran minyak bahan bakar yang tidak terbakar sempurna yang diakibatkan butiran debu yang dimasukkan bersama udara, sebagian debu ini melekat pada film minyak yang meliputi dinding silinder dan dikeruk turun bersama minyak kedalam karter pencemaran minyak lumas oleh air yang terbentuk oleh pengembunan uap air hasil pembakaran hydrogen dari bahan bakar dengan oksigen dari pengisian udara air ini membentuk emulsi dengan bagian dari minyak yang kurang stabil dalam karter dibantu oleh oksidasi dari bagian lain, emulsi ini membentuk lumpur. Pencemaran oleh butiran logam yang dilepaskan karena aus dari *cincin torak*, dinding silinder, roda gigi, *poros engkol*, *poros nok* bantalan dan bagian-bagian mesin yang mengalami gesekan serta butiran-butiran logam yang cenderung meningkatkan pembentukan lumpur. Pencemaran minyak lumas tersebut sebagai penyebab utama tersumbatnya saringan minyak lumas dimana Minyak didalam karter yang kemudian diisap kembali oleh pompa untuk disirkulasikan ke bagian-bagian mesin yang memerlukan pelumas melalui saringan minyak lumas sehinggakotoran-kotoran dan partikel-partikel lain yang ikut bersama minyak lumas. Semakin banyaknya yang melekat pada elemen saringan minyak lumas yang menyebabkan aliran minyak lumas mendapat tahanan dan hambatan besar pada elemen saringan, sehingga tekanan minyak lumas mesin *diesel generator* menurun yang seharusnya mengalir dengan tekanan normal.

2. Pompa Tidak Bekerja Secara Maksimal

Pompa ini berpungsi untuk memasok minyak pelumas pada bagian motor yang memerlukan menurut kebutuhan yang diizinkan. pompa pelumas bergerak dengan bantuan *electromotor* yang berdiri sendiri dan berpungsi untuk memasok, mengisi bak penampung, serta untuk membilas dan mengedarkannya. Pada saat *overhaul* pada pompa dan pada roda gigi pompa. Maka didapatkan keausan pada bagian-bagian pompa tersebut

terutama pada pompa minyak lumas yang tidak bekerja dengan baik, dimana seharusnya pompa bekerja dengan maksimal apabila komponen dari pompa dalam keadaan normal atau baik, namun hal ini tidak terjadi. Daya isap dan tekan pompa rendah akibat keausan pada gigi pompa akibat keausan yang dibawa minyak lumas saat melumasi bagian-bagian mesin dan kotoran-kotoran yang berasal dari ruang pembakaran yang mengakibatkan meningkatnya gesekan antara roda gigi yang saling berhubungan dan menyebabkan celah antara roda gigi dengan rumah pompa menjadi besar.

3. Tersumbatnya Pipa atau Baut *Nepfle* Pada Aliran Minyak Lumas

Terkadang terlihat pipa yang keropos atau mengalami penyempitan pada pipa karena terbentur atau tertumbuk oleh alat lain. Dengan keadaan begitu aliran minyak lumas tidak leluasa mengalir. Kita juga dapat memeriksa pada baut *nepfle* yang menyambungkan pipa, lubang yang kecil dan baut yang telah lumpur dratnya dapat mengalami kebocoran atau penyumbatan pada lubang dikarenakan karena sisa dari pelepasan *ulir baut* yang lepas dan masuk pada bagian lubang *baut nepfle*. Setidaknya pemeriksaan baut juga dapat dilakukan pada saat tekanan minyak lumas menurun dalam keadaan mesin *dieselgenerator* beroperasi. Penyumbatan baut *nepfle* juga dapat berasal dari kotoran tanki *sumptank LO* yang kurang perawatan atau pembersihan. Hal-hal yang dilakukan dalam menangani pompa minyak lumas. Salah satu penyebab rendahnya tekanan minyak lumas pada mesin *diesel generator* yaitu pompa tidak bekerja secara maksimal maka segera diadakan pengecekan suku cadang pompa sebelum membongkar pompa untuk persediaan penggantian bagian-bagian pompa yang mengalami kerusakan.

Setelah diketahui tersedianya suku cadang dari pompa tersebut maka segera dilakukan pemeriksaan pada bagian-bagian pompa dengan mengingat prosedur sebagai berikut:

- a. Membongkar pompa minyak lumas
 - 1) Membuka tutup pompa dari badan pompa.
 - 2) Memeriksa penutup dari keausan atau pengikisan sehingga perlu diperbaiki atau diganti dengan penutup baru.
 - 3) Melepas roda gigi penghantar dan roda gigi penggerak dari rumah pompa, beri tanda pada gigi yang berpasangan.
 - 4) Memeriksa permukaan roda gigi penghantar dan roda gigi penggerak dari kerusakan dan keausan yang terjadi pada ujung-ujung atau celahantara gigi penghantar dan gigi penggerak.
 - 5) Memeriksa posisi roda gigi terhadap pusat lubang dengan menggunakan micrometer.
 - 6) Memeriksa poros roda gigi penggerak dan bantalannya dengan micrometer sehingga diameter yang diukur memenuhi standar ukuran dari pabrik pembuatnya.

- 7) Periksa permukaan dalam rumah pompa terhadap kemungkinan korosi, dan kerusakan lainnya.
 - 8) Apabila menggunakan sekat atau sel minyak lumas, periksa kondisi sekat terhadap keausan, sobek dan kerusakan lainnya.
 - 9) Memeriksa lubang tempat poros roda gigi penggerak dengan menggunakan alat ukur diameter dalam.
 - 10) Memeriksa semua permukaan antara penutup dan rumah pompa agar tidak terjadi celah.
 - 11) Gantilah paking dengan *paking* yang sejenis dan tebal yang sama.
- b. Perbaikan dan Penggantian
- Setelah melakukan pembongkaran dan pemeriksaan bagian-bagian pompa yang mengalami kerusakan, maka diadakan perbaikan dan penggantian dari pompa tersebut yaitu :
- 1) Perbaiki atau ganti roda gigi apabila terdapat kerusakan.
 - 2) Perbaiki atau ganti poros apabila ternyata poros mengalami kerusakan berat.
 - 3) Bantalan yang sudah longgar atau rusak harus diganti.
 - 4) Sikat minyak atau seal minyak lumas harus diganti.
- c. Pemasangan Kembali Pompa Minyak Lumas
- Setelah melakukan pemeriksaan, perbaikan dan penggantian bagian-bagian pompa yang mengalami kerusakan, maka diadakan pemasangan pompa kembali yaitu:
- 1) Memasukkan pompa roda gigi penggerak dengan porosnya ke dalam badan pompa
 - 2) Memberi pendukung pada poros dan menekan roda gigi penggerak pada tempat yang telah ditentukan.
 - 3) Memberi pengunci agar tidak dapat berputar selama operasi dengan merangkaikan beberapa mur dengan kawat penghubung.
 - 4) Memasang roda gigi penghantar pada porosnya.
 - 5) Memutar poros penggerak, memeriksa kelonggaran dan menempatkan kembali.
 - 6) Memutar poros pada penggerak sehingga tidak terjadi gangguan, memasang kembali penutup pompa serta memeriksa penutup pompa roda gigi dengan mengikuti petunjuk urutan sebagai berikut :
 - a) Menempatkan pengukur pada permukaan roda gigi dengan menggunakan plastik pengukur celah (jarak) antara dua bagian yang dipasang bersamaan.
 - b) Memasang penutup roda gigi penggerak sewaktu plastik petunjuk berada di dalam.
 - c) Membuka kembali penutup dan memeriksa kembali ketebalan plastik pengukur untuk menunjukkan jarak antara penutup dan roda gigi.

- d) Mengatur kembali roda gigi untuk memperbaiki jarak antara roda gigi dan penutup yang tidak memenuhi ukuran semestinya.

Tindakan yang dapat dilakukan dalam kondisi pipa dan baut *nepple* yang tersumbat.

1. Pemeriksaan terhadap setiap pipa minyak lumas pada motor *diesel generator*.
2. Pembukaan baut *nepple* yang telah rusak sebelumnya atau pembukaan semua baut *nepple* pada motor
3. Pembersihan atau penanggulangannya jika tersumbat dapat dilakukan dengan meniup angin bertekanan pada pipa dan baut *nepple*.
4. Jika kondisi rusak maka lakukan penggantian dengan *spare part*.
5. Saluran diatasi dengan pemeriksaan *ulur* pipa minyak lumas.

Solusi Hasil Pembahasan

Setelah melihat uraian analisa masalah diatas maka pembahasan berikut ini akan menguraikan hal-hal atau tindakan-tindakan yang dilakukan untuk mengatasi dan memecahkan masalah yang terjadi yaitu rendahnya tekanan pompa minyak lumas pada mesin *diesel generator*. Tindakan-tindakan yang dilakukan menangani saringan minyak lumas.

- a. Membersihkan saringan minyak lumas (*filter douplex*) yang tersumbat, hal-hal yang dilakukan untuk membersihkan saringan minyak lumas yang tersumbat dari kotoran-kotoran sebagai berikut:
 - 1) Jika katup aliran bebas disatukan didalam rumah katup, katup harus dilepas dan diperiksa bagian dalamnya.
 - 2) Periksa rumah katup terhadap adanya keretakan.
 - 3) Periksa kelurusan permukaan klep dari adanya tarikan.
 - 4) Jika menggunakan *filter* jenis elemen yang berbaut sentral satu, tempatkan posisinya sebaik mungkin.
 - 5) Tempatkan posisi per dan klep pada tempatnya dalam *filter* jenis *elemen*.
 - 6) Periksa adanya keretakan di sekitar lubang baut.
 - 7) Periksa rumah lalu ditempatkan semua bagian dan bebaskan dari rintangan.
- b. Memeriksa rumah saringan minyak lumas.

Tanpa memperdulikan jenis *filter* yang digunakan, jenis elemen atau jenis lain, filter harus diperiksa selama motor mengalami pembongkaran dengan memperhatikan urutan sebagai berikut:

 - 1) Jika katup aliran bebas disatukan didalam rumah katup, katup harus dilepas dan diperiksa bagian dalamnya.
 - 2) Periksa rumah katup terhadap adanya keretakan.
 - 3) Periksa kelurusan permukaan *klep* dari adanya tarikan.
 - 4) Jika menggunakan *filter* jenis elemen yang berbaut sentral satu,

- tempatkan posisinya sebaik mungkin
- 5) Tempatkan posisi per dan klep pada tempatnya dalam *filter* jenis *elemen*.
 - 6) Periksa rumah lalu ditempatkan semua bagian dan bebaskan dari rintangan.

Upaya yang dilakukan untuk memurnikan minyak lumas

- a. Pemurnian Perlakuan kimia Minyak kotor dipanaskan kemudian diperlukan zat kimia yang akan menyebabkan partikel kotoran menggumpal atau menggabungkan zat kimia, maka akan diperoleh hasil pemurnian yang sangat tinggi dengan menggunakan *kalium hidroksida*.
- b. Penurunan dengan memanaskan minyak yang tercemar 60-75°C dialirkan kedalam tangki, dipanaskan selama 24 jam agar air dan lumpur mengendap ke dasar tangki sehingga mudah untuk bagian atas tersaring bersih ditampung untuk difungsikan kembali.
- c. Pemurnian dengan menggunakan mesin pemisah kotoran, air serta minyak lumpur dari minyak lumas (*separator sentripugal*) minyak yang tercemar dipanaskan kira-kira 60° sampai 70°C kemudian dialirkan kedalam mangkuk separator yang berputar dengan kecepatan tinggi, benda padat yang lebih berat dari minyak lumas dipisahkan oleh gaya *sentrifugal*.
- d. Penjagaan terhadap temperature minyak lumas dengan menggunakan cooler sebelum masuk ke dalam mesin.

Solusi lain yang di lakukan dalam hasil pembahasan di atas yaitu:

- 1) Perawatan rutin dan berkala harus dilakukan terhadap Mesin Diesel Generator agar kinerja mesin tetap efisien
- 2) Mesin Diesel Generator diatas kapal merupakan penunjang dari pengoperasian kapal dalam hal penerangan dan untuk menunjang peralatan bongkar muat, mesin kemudi, permesinan diatas deck dan lain-lain.
- 3) Perawatan instalasi terhadap pelumasan mesin Diesel Generator sangat lah penting agar mesin tetap bekerja dengan baik.
- 4) Pendinginan pada instalasi juga sangat dibutuhkan dalam kinerja mesin agar dapat digunakan secara maksimal.
- 5) Perawatan terhadap pompa yang bersinambung pada mesin juga sangat perlu. Kinerja pompa pada mesin sangat penting sebagai pemindah atau pemasuk minyak lumas, bahan bakar, air pendingin dan lain-lain.
- 6) Menjaga alat pada mesin yang bergesek, untuk mengurangi kerusakan pada bantalan.
- 7) Perawatan terhadap saringan (filter) minyak lumas dan bahan bakar harus di lakukan secara rutin.
- 8) Tanggung jawab terhadap pengoperasian merupakan salah satu tugas penting dalam pengoperasian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil uraian diatas maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Menurunnya tekanan minyak lumas diakibatkan dari penyumbatan kotoran yang terjadi pada instalasi yang membuat Mesin Diesel Generator tidak bekerja secara optimal.
2. Menurunnya tekanan minyak lumas pada Mesin Diesel Generator diakibatkan karena kotoranya saringan minyak lumas.
3. Menurunnya kinerja pompa minyak lumas sehingga pompa tidak bekerja secara optimal dalam instalasi menyebabkan menurunnya tekanan minyak lumas pada Mesin diesel Generator yang sedang beroperasi.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Mencegah terjadinya penyumbatan kotoran pada minyak lumas Mesin Diesel Generator pada saat pengoperasian, maka kondisi minyak lumas harus dijaga dengan melakukan penyaringanterlebih dahulu agar kotoran tidak masuk ke dalam mesin bersamadengan minyak lumas.
2. Untuk menjaga agar Mesin Diesel Generator tetap bekerja secara optimal, maka harus senantiasa dilakukan perawatan secara berkala dan berkesinambungan terhadap instalasi.
3. Dilakukannya turning gear sebelum *start* Motor Diesel Generator untuk melihat pelumasan awal pada *cylinder head* dengan pemompaan pelumasan awal.
4. Melakukan pembersihan terhadap saringan (*cleaning filter*) minyak lumas secara berkala. Serta mengganti saringan (*filter*) minyak lumas yang sudah tidak layak pakai.
5. Melakukan perawatan rutin terhadap pompa-pompa minyak lumas yang memiliki jam kerja lebih terhadap peralatan pompa.

DAFTAR PUSTAKA

- Nilamsari, N. (2014). Memahami Studi Dokumen Dalam Penelitian Kualitatif. *WACANA: Jurnal Ilmiah Ilmu Komunikasi*, 13(2), 177–181.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Alfabeta.
- W, M. (1997). *Etnografi, Desain Penelitian. Manajemen Pendidikan*. Elang Mas.