



Manajemen Perawatan Oil Water Separator (OWS) Guna Mencegah Pencemaran Di Laut Pada KM. LAWIT

Sugeng Haryadi¹,Lilin Hermawati², Kundori³

^{1,2,3}Prodi Teknika Fakultas Kemaritiman Universitas Maritim AMNI Semarang, Indonesia

¹ e-mail:sugengharyadi03@gmail.com

² e-mail:linhermawati80@gmail.com

³ e-mail:kundori.jaken@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi oleh pentingnya pencegahan terhadap pencemaran air laut yang berasal dari pembuangan limbah air dari kamar mesin kapal. Oil water separator merupakan salah satu peralatan yang dapat digunakan untuk mencegah pencemaran yang berasal dari kamar mesin. Apabila minyak kotor yang bercampur dengan air laut dibuang melalui OWS, maka minyak kotor yang berasal dari limbah air got kamar mesin setelah melewati OWS maka limbah air got yang dibuang ke laut sudah aman bagi lingkungan karena kandungan campuran minyak dan kadar minyak tidak melebihi dari 15 PPM. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui manajemen perawatan dan perbaikan OWS untuk mencegah terjadinya pencemaran di laut pada KM. Lawit. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif karena untuk menggambarkan bagaimana manajemen perawatan OWS untuk mencegah terjadinya pencemaran di laut pada KM. Lawit secara lebih rinci dan jelas sedangkan. Hasil dari penelitian ini adalah untuk melakukan perawatan pada OWS di KM. Lawit perlu dilakukannya manajemen perawatan yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan serta yang terakhir pengawasan pada saat mengoperasikan OWS.

Katakunci:Manajemen perawatan, OWS, pencemaran laut, kapal

Abstract

This research is motivated by the importance of preventing seawater pollution from disposing of wastewater from the ship's engine room. Oil-water separator is one of the equipments that can be used to prevent pollution from the engine room. If the dirty oil mixed with seawater is disposed of through OWS, the dirty oil that comes from the engine room sewer water after passing through the OWS, the sewer water waste that is discharged into the sea is safe for the environment because the mixture of oil and oil content does not exceed 15 PPM. The purpose of this study was to determine the management of OWS maintenance and repair to prevent pollution in the sea in KM. Lawit. The research method used is a qualitative approach because it describes how the management of OWS care is to prevent pollution in the sea in KM. Lawit in more detail and clarity while. The result of this research is to perform maintenance on OWS in KM. Lawit needs maintenance management which includes planning, organizing, implementing, and finally monitoring when operating OWS.

Keywords: Maintenance management, OWS, marine pollution, ships

PENDAHULUAN

Pada salah satu bagian kapal yaitu kamar mesin terdapat beberapa permesinan yang beroperasi. apabila sebuah kapal mulai menyala maka semua bagian-bagian mesin di dalam kapal tersebut otomatis akan menyala untuk pengoperasiannya. Hal ini dapat menimbulkan kebocoran pada bagian-bagian mesin tersebut, yang sering mengalami kebocoran adalah sistem pelumasan pada mesin penggerak utama/main engine seperti minyak bersih, minyak kotor ,bahan bakar. Hal ini disebabkan hampir seluruh bagian yang terdapat pada kamar mesin berhubungan dengan minyak.Kebocoran pada

penampungan minyak pelumas dapat dilihat dari rembesan bagian kondisi packing penampungan minyak pelumas yang sudah rusak (Faizi *et al*, 2020).

Penyebab lain dari terjadinya kebocoran tersebut karena adanya tangki yang berfungsi sebagai penampung minyak yang digunakan untuk menunjang beroperasinya berbagai jenis mesin yang terdapat pada kapal. Akibat adanya kebocoran ini maka minyak-minyak yang tertampung secara otomatis mengalir ke bilge tank. Peristiwa tersebut akan menyebabkan tercemarnya air laut karena jika limbah got yang dibuang ke laut dilakukan tanpa proses penyaringan sehingga terpisah antara minyak dan air sesuai dengan ketentuan dari MARPOL73/78. Hal ini merupakan salah satu fenomena penyebab tercemarnya air laut yang berasal dari beroperasinya suatu kapal. Pencemaran minyak dapat menyebabkan polusi perairan dan lautan sehingga berdampak terhadap terganggunya biota laut (Setiawan dan Ain, 2014).

Dengan adanya fenomena tersebut kemudian munculah perundang-undangan yang berfungsi untuk mencegah pencemaran air laut tujuannya adalah untuk menjaga kelestarian serta seimbangnya antara air laut dengan ekosistem di dalam dan sekitarnya. kegiatan diatas kapal dapat menyebabkan pencemaran yang berasal dari minyak, bahan cair beracun, muatan bahan berbahaya dalam bentuk kemasan, kotoran, sampah, udara, air ballast, dan atau bahan berbahaya lainnya yang ada di kapal. Oleh karena itu, setiap kapal wajib melakukan pencegahan pencemaran terutama yang akan dibuang kelaut. Pembuangan limbah melalui air got dari kapal merupakan salah satu penyumbang polusi air laut terbesar. Maka dari itulah pemerintah menerapkan regulasi yang wajibkan seluruh kapal yang beroperasi agar memasang sebuah pesawat lengkap dengan alat yang dapat memisahkan antara minyak dan air atau lebih dikenal dengan sebutan *Oil Water Separator (OWS)* dimana alat ini diperuntukkan khusus bagi kapal berbahan bakar minyak ataupun kapal yang mengangkut minyak.(Malisan, 2011).

Oil water separator (OWS) adalah pesawat yang digunakan untuk memisahkan minyak dengan air, sehingga kadar minyak yang keluar sebelum dibuang ke laut tidak melebihi 15 PPM. Karena pentingnya OWS maka setiap masinis dituntut dapat mengoperasikan serta memeriksa terlebih dahulu apakah OWS tersebut berada dalam kondisi baik sehingga dapat beroperasi dengan baik agar tujuan pencegahan tercemarnya air di laut maupun pelabuhan dapat tercapai. Dalam pengoperasiannya, OWS dapat digunakan dengan periode yang sangat lama. Mengingat kualitas dan jumlah minyak yang disaring maka kemampuan untuk menyaring minyak semakin menurun. Hal ini membutuhkan pembersihan dan perawatan secara periodik (wibowo, *et al.*, (2014).

Fungsi *oil water separator* harus dimaksimalkan agar mampu bekerja dengan baik maka perlu dilakukan perawatan secara berkala dan teratur. Disinilah pentingnya manajemen perawatan dengan tujuan untuk memperbaiki serta meningkatkan efektivitas dan produktivitas dalam proses pemanfaatan OWS (*Oil Water Separator*). Sebelum dilakukan perawatan sebaiknya terlebih dahulu dibuat rencana yang tepat dan sesuai dengan buku panduan dan juga memperhatikan keadaan lapangan baik dari segi sumber daya manusianya maupun suku cadang yang menunjang dan peralatan yang sesuai.Kurang maksimalnya kinerja *Oil Water Separator* disebabkan oleh masih minimnya familiarisasi awak kapal pada saat serah terima kru tentang prosedur pengoperasian *Oil Water Separator* dengan baik dan benar (Sulaiman dan Suharto., 2020).

Penulisan ini dilatar belakangi oleh pentingnya pencegahan terhadap pencemaran air laut yang disebabkan oleh pembuangan limbah air dari kamar mesin kapal.*oil water separator* merupakan salah satu peralatan yang dapat digunakan untuk mencegah pencemaran tersebut. Jika air laut dibuang melalui OWS, maka minyak kotor yang berasal dari air got kamar mesin disaring terlebih dahulu sehingga limbah air got yang dibuang ke laut sudah benar-benar seteril dari campuran minyak dan kadar minyak tidak melebihi dari 15 PPM (Bennett dan Williams, 2004). Hal ini dilakukan agar air buangan dari kapal dalam kondisi bersih sehingga dapat menjaga dan melestarikan ekosistem yang berada di sekitarnya demi terjaganya keberlangsungan hidup selanjutnya.Karena itulah penulis merasa bahwa pesawat *oil water separator* berperan penting dalam upaya mencegah terjadinya pencemaran air laut.

Penulis terlebih dahulu melakukan pengamatan untuk mengidentifikasi kemampuan yang dimiliki OWS saat pembuangan air limbah dan hasilnya adalah bahwa kemampuan OWS akan menurun dikarenakan beberapa faktor sebagai berikut:

1. Terdapat kebocoran-kebocoran pada pipa-pipa salurannya yang disebabkan karena kropos akibat dialiri air got setiap proses pembuangan air got karena di dalam pipa terjadi gesekan antara

- air got dengan pipa-pipa alirannya jika pipa tidak segera diganti maka akan menghambat proses pembuangan air got.
2. Pompa air got mengalami kerusakan karena adanya kotoran yang memadat dalam tangki *Sludge Bilge Oil Tank* dikarenakan mesin yang jarang dirawat akibatnya pompa sering mengalami kebocoran sering sedangkan perawatan dan perbaikan dari pompa sering diabaikan, sehingga banyak kebocoran di dalam pompa yang timbul sebagai akibat dari partikel-partikel minyak sangat kecil yang sangat sulit dipisahkan oleh pemisah dalam pesawat tersebut.
 3. Tidak dibersihkannya oil water separator baik sebelum maupun sesudah pemakaian yang mengakibatkan banyak minyak menempel pada *filter coalescer* sehingga menjadi menjadi kotor.
 4. Minimnya perawatan berencana yang menjadikan tidak terawatnya bagian dalam tangki *coalescer* sehingga lama kelamaan menimbulkan kebuntuan yang diakibatkan oleh menumpuknya kotoran karena kurang terawat dan lama kelamaan akan menjadi buntu tekanan menjadi turun.

Berdasarkan pada paparan mengenai pentingnya oil water separator diatas maka penulis tertarik mengambil judul "Manajemen Perawatan OWS Untuk Mencegah Pencemaran Di Laut Pada KM. Lawit".

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Dipilihnya pendekatan kualitatif karena untuk menggambarkan bagaimana manajemen perawatan perbaikan OWS untuk mencegah terjadinya pencemaran di laut pada KM Lawit secara lebih rinci dan jelas sedangkan metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Yang dimaksud deskriptif kualitatif adalah sebuah metode penelitian yang memanfaatkan data kualitatif dan dijabarkan secara deskriptif. (Mukhtar, 2013)

Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah salah satu kapal milik perusahaan pelayaran PT.Pelni yaitu KM. Lawit yang memiliki rute pelayaran Pontianak-Semarang.

Instrumen Penelitian Untuk mengumpulkan data peneliti melakukan observasi (pengamatan) dan metode wawancara (*interview*) di lokasi penelitian. Observasi yang dilakukan yaitu dengan cara mengamati kondisi OWS pada KM. Lawit dengan rute Pontianak-Semarang. Wawancara yang dilakukan adalah jenis wawancara non formal tujuannya adalah untuk mempermudah peneliti dalam mendapatkan data penelitian, hal ini sejalan dengan apa yang dinyatakan[8]bahwa wawancara nonformal disebut juga *semi-structured interview* yaitu suatu bentuk metode wawancara yang dalam mendapatkan data dari responden dengan lebih cepat dan mudah karena responden mendapatkan keleluasaan saat bercerita secara komprehensif dalam mengelaborasi cerita yang disampaikan kepada pewawancara. Adapun wawancara dilakukan pada petugas yang melakukan perawatan dan perbaikan OWS pada KM. Lawit.

Analisis Data merupakan langkah - langkah yang ditempuh untuk mengumpulkan data antara lain melakukan identifikasi kerusakan yang terjadi pada OWS kemudian mencari penyebab dari kerusakan tersebut untuk kemudian dilakukan perawatan dan tindakan perbaikan yang perlu dilakukan.

HASILDANPEMBAHASAN

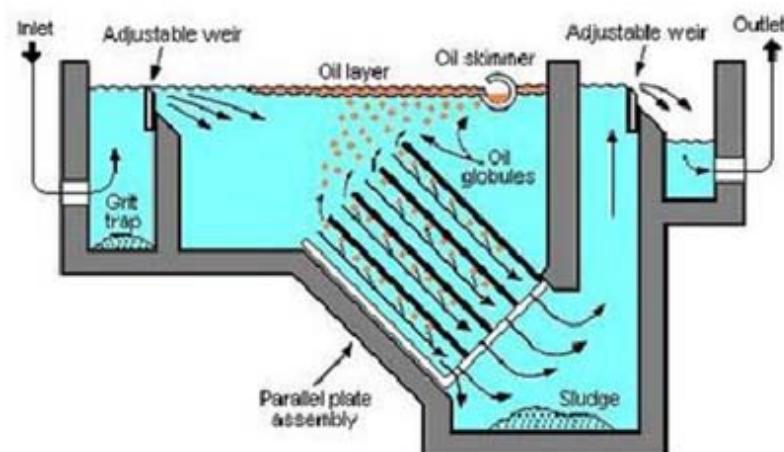
Seiring dengan perkembangan dunia maritim yang semakin maju dan bertambahnya jumlah kapal maka akan sangat mempengaruhi tingkat pencemaran laut, akibat limbah-limbah yang dibuang dari kapal, terutama limbah yang mengandung minyak. Tidak dapat dihindari bahwa setiap kapal pasti menghasilkan air got terutama di kamar mesin. Air got pada akhirnya akan di buang ke laut namun harus diperhatikan agar tidak terjadi pencemaran laut akibat dari pembuangan limbah tersebut.

Menurut konvensi MARPOL 73/78 Annex 1 untuk kapal tanker berukuran >150 GRT (selain dari kapal tanker berukuran > 400 GRT) dan *MARPOL Consolidate 2006 Annex 1 Regulation 32 "Oil Water interface* (Clark *et al.*, 2001). Peralatan pada KM. Lawit yang akan dijadikan obyek penelitian

adalah sebuah pesawat: Oily Water Separator sebagai alat pemisah air got dari kamar mesin/ limbah minyak dengan spesifikasi (Hura dan Mittleman 1977):

1. Type RWO GmbH Oily Water Separator
2. Capacity 2.5 m³/h
3. Type Approval Number Germany
4. Maximum Water Pressure 0,2 Kg/Cm
5. Oil Bilge Bore 32 mm
6. Clean Water Delivery Bore 32 mm
7. Oil Outlet Bore 32 mm
8. Maker RWO Marine Water Technology Co. Ltd.

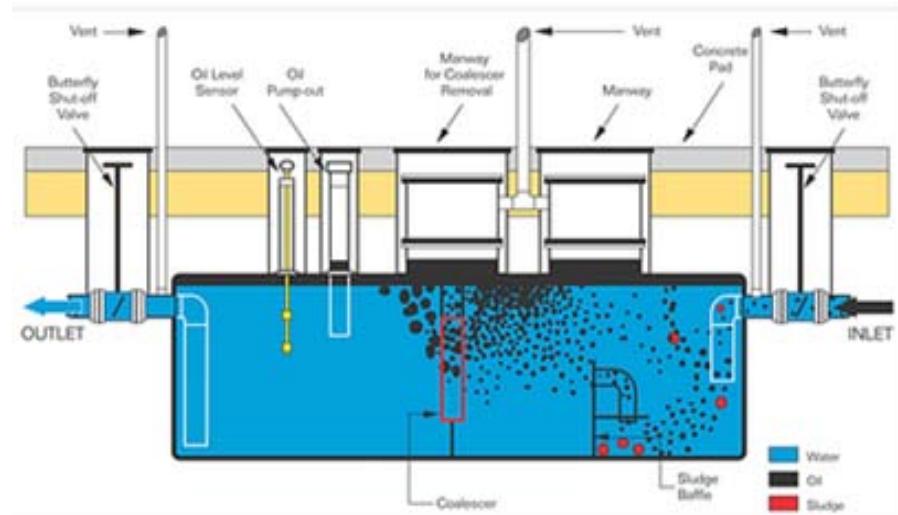
Oil Water Separator (OWS) merupakan suatu alat kapal dimana fluida yang tidak saling larut dipisahkan satu sama lainnya karena perbedaan massa jenis (densitas), dalam hal ini fluida yang dimaksud adalah air dan minyak, yang mana berat jenis air lebih besar dari pada berat jenis minyak sehingga saat proses pemisahan terjadi air akan berada di bagian bawah dan minyak akan berada dibagian atas. Prinsip kerja pemisahan oil water separator dilakukan dengan mengubah kecepatan dan arah fluida dari sumur (*well*), sehingga fluida tersebut dapat terpisah. Fungsi *Oil water Separator* yaitu digunakan dalam penanganan air yang berasal dari *bilge* dimana air tersebut masih bercampur dengan minyak dan harus dipisahkan sebelum dibuang ke laut. *Oil water separator* menggunakan hukum *stokes* untuk mendefinisikan kecepatan terapungnya sebuah benda/partikel berdasarkan berat jenis dan ukurannya. Melalui pesawat ini minyak akan berkumpul diatas permukaan air (Tazani dan Wanto.,2020).



Gambar 1 Oil Water Separator (sumber: <http://alamperkapalan.wordpress.com>)

Dalam pengoperasian pesawat *Oily water separator* pada KM Lawit perlu perawatan secara berkala dan terencana agar tidak terjadi kerusakan yang berarti, sehingga mengakibatkan pesawat *oily water separator* bekerja tidak maksimal. Pada umumnya permasalahan yang dihadapi saat pengoperasian pesawat *Oily water separator* yaitu saringan di dalam tiap-tiap *column* sering kotor, kerja katup tiga arah (*three way valve*) tidak sempurna, perawatan terencana *Oily water separator* (*OWS*) tidak berjalan, kurangnya suku cadang di atas kapal, katup solenoid tidak bekerja sebagaimana mestinya, tidak berfungsi *Oil Discharge Monitoring* (*ODM*) yang mengakibatkan pencemaran laut, *Shaft Bilge Separator Pump* rusak karena jalan dalam kondisi kering, tidak berfungsi secara maksimalnya katup searah (*non-return valve*).

Adapun prinsip kerja *Oil water separator* adalah air got yang di pompa masuk ke tabung pertama akan menjalani pemisahan dimana air got tersebut akan melewati plat-plat pemisah utama yang terpasang horizontal dalam tabung pemisah sehingga lumpur tidak masuk. Selanjutnya dalam tabung ini akan terjadi proses pemisahan dimana prinsip kerjanya berdasarkan berat jenis cairan sehingga minyak yang memiliki berat jenis lebih rendah dari air akan berada di permukaan. Kemudian air got yang telah dipisahkan dengan minyak berdasarkan berat jenis ini, akan di salurkan ke tabung pemisah kedua.



Gambar 2 Prinsip Kerja Oily Water Separator (Sumber: Ridwan, 2017: 5)

Pada pesawat OWS yang dimiliki oleh KM. Lawit ditemukan beberapa permasalahan pada pesawat OWS yaitu bahwa ternyata perawatan terencana *Oil water separator* (OWS) tidak berjalan serta tidak berfungsinya *Oil Discharge Monitoring* (ODM) yang mengakibatkan pencemaran laut. Untuk mengatasi hal tersebut maka dapat dilakukan beberapa tindakan sebagai berikut:

1. Sesudah pekerjaan membuang air got telah selesai, lakukan pembilasan, dengan membuka katup air laut dan tutup katup air got. Setelah selesai menjalankan Oily Water Separator harus dibilas dengan air tawar untuk mencegah filter-filter cepat berkarat, serta menghindari melekatnya minyak pada sensor Oil Discharge Monitoring, serta tutup kembali.
2. Sebelum dan sesudah menjalankan Oily Water Separator tentunya harus selalu dilakukan pembilasan dengan air tawar terhadap ruang pemisah pertama dan kedua serta sensor yang terdapat pada *Oil Content Meter*. Hal ini selain untuk mencegah terjadinya karat juga dapat mencegah melekatnya partikel minyak pada sensor, yang jika terjadi secara terus menerus akan mengakibatkan sensor selalu membaca kadar minyak dalam.
3. Merawat *oil content meter* antara lain:
 - a. Secara rutin minimal seminggu diadakan pembersihan dan pengetesan pada alat sensor tersebut.
 - b. Melakukan pengetesan alarm ppm setiap seminggu sekali baik dengan cara manual seperti tersebut diatas ataupun dengan cara menyeting pada alat *Oil Content Meter* tersebut sesuai dengan petunjuk.

Industri pelayaran bisa tumbuh apabila kapal-kapal yang dimiliki senantiasa mudah dan lancar dalam pengoperasiannya. Memperoleh untung yang sebesar-besarnya ialah tujuan utama dari suatu perusahaan dimana apabila pemasukan dapat dioptimalkan sebaliknya biaya operasional bisa diminimalkan. Begitupun yang harus dilakukan pada pesawat OWS supaya sistem instalasi pengelolaan limbah minyak dari kapal agar tidak terjadi pencemaran air laut sehingga menimbulkan terganggunya operasional kapal sehingga menyebabkan kerugian perusahaan. Oleh karena itu OWS harus dirawat dengan baik dan terstruktur sesuai dengan metode manajemen karena hal inilah yang menjadi faktor utama apakah suatu perusahaan akan mengalami kerugian maupun keuntungan. Sedangkan perawatan ditinjau dari sudut manajemen mencakup perencanaan(*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*) dan pengawasan (*controlling*).

Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan penulis maka manajemen perawatan dan perbaikan OWS untuk mencegah terjadinya pencemaran di laut pada KM Lawit adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan (*Planning*)

Sebelum dilakukan manajemen perawatan OWS maka perlu disusun suatu rencana berdasarkan buku pedoman (*instruction manual book*) yang didapat dari pabrik pembuat. Perencanaan tersebut meliputi dbersihkannya saringan secara berkala dengan cara

dikeluarkannya sisa kotoran-kotoran yang mengendap pada piring-piringnya. Apabila Purifier tersebut telah melampaui batas kerja (3000 jam) sesuai yang disayaratkan maka akan segera diadakan overhould untuk pembersihan Purifier, karena kotoran-kotoran yang menempel harus dikeluarkan kemudian dibersihkan dengan menggunakan sekrap minyak solar.

2. Pengorganisasian (Organizing)

Dibaginya tugas-tugas yang akan dilakukan disebut pengorganisasian dalam hal ini segala hal yang berkaitan dengan perawatan dan perbaikan OWS. Pengorganisasian perlu dilakukan agar perawatan yang telah direncanakan dapat dilakukan dengan baik. Biasanya yang melakukan pengorganisasian adalah para masinis sesuai dengan buku pedoman (hand book) dari pabrik pembuat OWS tersebut. Masinis membuat rencana kerja perawatan dan perbaikan berdasarkan buku pedoman dan ketersediaan suku cadang yang diperlukan untuk merawat dan memperbaiki pesawat OWS. Agar rencana ini berjalan dengan lancar dan terlaksananya efisiensi waktu dan dana maka hendaknya masinis berkoordinasi dan berkonsultasi dengan masinis lain yang berkedudukan sebagai kepala kerja.

3. Pelaksanaan (Actuating)

Apabila rencana yang telah disusun sudah diorganisasikan atau diklasifikasikan maka langkah selanjutnya adalah dilaksanakannya perawatan dan perbaikan apda pesawat OWS. Dimana pelaksana tersebut yang akan bertanggung jawab terhadap perawatan pesawat OWS termasuk penggantian uku cadang yang aus, robek dan rusak.

4. Pengawasan (Controlling)

Dari sudut pandang manajemen maka pengawasan memiliki posisi yang sangat penting karena melalui pengawasan yang dilakukan maka akan terlihat bagaimana hasil dari rencana, pengorganisasian dan pelaksanaan manajemen perawatan dan perbaikan pesawat OWS. Melalui pengawasan ini akan terlihat baik dari segi sumber daya manusia apakah loyal atau tidak terhadap perusahaan. Pengawasan pada setiap pekerjaan yang telah dilaksanakan, Karena pengawasan ini bukan saja untuk mencari kesalahan tetapi juga untuk menemukan kesalahan dalam pelaksanaan tugas sehingga dapat diperbaiki demi kelancaran tugas dimasa yang akan datang.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa *Oil Water Separator* adalah sebuah alat yang berfungsi memisahkan cairan, dalam hal ini cairan yang dimaksud adalah air dan minyak. Yang mana berat jenis air lebih besar daripada berat jenis minyak sehingga saat proses pemisahan terjadi, air akan berada di bagian bawah dan minyak akan berada di bagian atas. Prinsip kerja pemisahan *Oil Water Separator* dilakukan dengan cara mengubah kecepatan dan arah cairan dari sumur (*well*), sehingga cairan tersebut dapat terpisah. Untuk melakukan perawatan dan perbaikan pada OWS di KM. Lawit perlu dilakukannya manajemen perawatan dan perbaikan yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan serta yang terakhir pengawasan.

Saran yang dapat penulis sampaikan adalah sebaiknya kru kapal terutama masinis mempelajari secara benar cara kerja atau fungsi dari OWS tersebut sehingga apabila saat kepala sedang beroperasi mengalami kendala dapat teratasi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bennett, M. A. and R. A. Williams, (2004). Monitoring The Operation Of An Oil/Water Separator Using Impedance Tomography. *Miner. Eng.*, Vol. 17, no. 5, pp. 605–614.
- Clark, R. B., C. Frid, and M. Attrill, (2001). *Marine pollution*, Vol. 5. Oxford university press Oxford.
- Dörnyei, Z.,(2007). *Research Methods In Applied Linguistics*. Oxford university press,
- Faizi, A. N ; K. Anam, dan I. Prasetyo, (2020). Analisa Gangguan Sistem Pelumasan Pada Mesin Toyota Avanza 1300 CC. *Surya Tek. J. Ilm. Tek. Mesin*, Vol. 4, no. 1, 2020.
- Hura, M. And J. Mittleman, (1977). High Capacity Oil–Water Separator. *Nav. Eng. J.*, Vol. 89, no. 6, pp. 55–62.
- Malisan, J. (2011). Kajian Pencemaran Laut dari Kapal dalam Rangka Penerapan PP Nomor 21 Tahun 2010 Tentang Perlindungan Lingkungan Laut. *J. Penelit. Tranpostasi Laut*, Vol. 13, no. 1, pp. 65–77,
- Mukhtar P. D., (2013). Metode Praktis Penelitian Deskriptif Kualitatif. *Jakarta GP Press Gr.*

- Setiawan, T. E. dan C. Ain, (2014).Efisiensi Penggunaan *Oil Water Separator* Pada Kapal Penangkap Ikan Untuk Pencegahan Pencemaran Minyak Di Laut (Studi Kasus KM. Mantis) di BBPPI Semarang. *Manag. Aquat. Resour. J.*, Vol. 3, no. 3, pp. 112–120,
- Sulaiman, S. and S. Suharto,(2020). *Commisioning Oily Water Separator System* Pada Kapal Bangunan Baru. *J. Rekayasa Mesin*, Vol. 15, no. 3, pp. 229–236, 2020.
- Wibowo, T. W.; H. Boesono, dan I. Setiyanto, (2014). Uji Performansi Alat Pemisah Limbah Cair Berminyak (*Oily Water Separator*) Untuk Kapal Perikanan Dalam Skala Laboratorium, *J. Fish. Resour. Util. Manag. Technol.*, Vol. 3, no. 4, pp. 1–9.
- Tazani, A. A. dan K. Wanto,(2020). “Analisis Kandungan Minyak Pada Oil Water Separator Di Mt. Ontari,” *J. Sains Dan Teknol. Marit.*, Vol. 20, no. 2, pp. 119–131.