

ANALISA KEBOCORAN POMPA HIDROLIK KEMUDI TIPE DZY – 25B TERHADAP KINERJA MESIN KEMUDI ELEKTRIK HIDROLIK DI KAPAL MV.TITANIUM DENGAN METODE HAZOP

Angga Pratama Efendi¹

Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal, Politeknik Pelayaran Surabaya

Email : anggaefendi07@gmail.com

ABSTRAK

Sebagai kendaraan yang bergerak diatas air, kapal perlu diarahkan ke tempat yang akan dituju. Oleh karena itu diberikan suatu peralatan yang dapat dipergunakan untuk memantapkan pergerakan kapal tersebut. Oleh karena itu perlu adanya alat yang dapat memantapkan arah dari kapal tersebut. Peralatan tersebut kemudian dinamakan sebagai mesin kemudi kapal (steering gear). Mesin kemudi pada kapal berfungsi sebagai tenaga penggerak untuk menggerakkan rudder(daun kemudi) agar kapal dapat tetap lurus atau berbelok ke kanan maupun ke kiri. Pada kali ini penulis meneliti pada mesin kemudi elektrik hidrolik. Cara kerja dari sistem ini adalah saat setir di putar, sinyal akan masuk ke telemotor receiver dan di lanjutkan perintah ke selenoid valve untuk memerintahkan berbelok ke kanan atau ke kiri dari posisi netral. Kemudian, pompa mulai mengalirkan cairan oli hidrolik ke salah satu silinder agar dapat menggerakkan piston dan menggerakkan rudder ke kanan atau ke kiri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kerusakan apa saja yang di alami pada pompa dan mengetahui bahaya apa saja yang akan terjadi jika ada kerusakan pada pompa dan mengetahui bagaimana agar pompa dapat berjalan dengan optimal. Maka penulis menerapkan metode hazop dalam penelitian kali ini. Pada penelitian kali ini penulis menggunakan metode penelitian dengan menggunakan metode kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif kualitatif dan dengan pendekatan hazop. Hazop merupakan teknik kualitatif yang berdasarkan pada guide-words dimana pembelajaran Hazop untuk mengidentifikasi masalah risiko dan pengoperasian.

Kata kunci : mesin kemudi, mesin kemudi elektrik hidrolik, hazop

ABSTRACT

As a vehicle that moves in the air, the ship needs to be directed to the place where it is going. Therefore given an equipment that can be used to stabilize the movement of the ship. Therefore it is necessary to have a tool that can stabilize the direction of the ship. The equipment is then named as the ship's steering gear (steering gear). The steering engine on the ship functions as a driving force to move the steering wheel so that the ship can stay straight or turn right or left. At this time the author examines the hydraulic electric steering machine. The way this system works is when the steering wheel is turned, the signal will enter the telemotor receiver and launch a command to the solenoid valve to order it to turn right or left from a neutral position. Then, the pump begins to deliver hydraulic oil to one of the cylinders so that it can move the piston and move the rudder to the right or left. The purpose of this research is to find out what damage is experienced to the pump and find out what dangers will occur if there is damage to the pump and find out how to make the pump run optimally. So the authors apply the hazop method in this study. In this study, the authors used a qualitative research method with a qualitative descriptive research type and a hazop approach. Hazop is a qualitative technique based on word of mouths which Hazop learns to identify operational and problem risks.

Keywords : *steering gear, electric steering machine, hazop*

PENDAHULUAN

Sebagai kendaraan yang bergerak diatas air, kapal perlu diarahkan ke tempat yang akan dituju. Oleh karena itu diberikan suatu peralatan yang dapat dipergunakan untuk memantapkan pergerakan kapal tersebut. Pemantapan gerak ini sangat perlu, karena air yang menjadi media untuk penggerak kapal, selalu bergerak oleh adanya arus laut. Apabila gerakan kapal menyimpang dari arah arus laut tersebut, maka kapal tersebut akan bergeser dari arah yang akan diinginkan. Oleh karena itu perlu adanya alat yang dapat memantapkan arah dari kapal tersebut. Peralatan tersebut kemudian dinamakan sebagai mesin kemudi kapal (*steering gear*).

Maka dari itu, agar kapal dapat bergerak sesuai dengan arah yang akan dituju Diharapkan armada diatas kapal dapat mengoptimalkan dan merawat semua komponen yang ada di kapal dari mesin utama maupun pada mesin bantu. Salah satu contoh pada mesin bantu kapal adalah pada mesin kemudi (*steering gear*). Mesin kemudi pada kapal berfungsi sebagai tenaga penggerak untuk menggerakkan *rudder*(daun kemudi) agar kapal dapat tetap terus lurus atau berbelok ke kanan maupun ke kiri.

Diketahui ada beberapa macam mesin kemudi diatas kapal,yang pertama yaitu mesin kemudi hidrolik yang kita ketahui dalam sistem penggeraknya

memanfaatkan tenaga cairan atau fluida yang biasanya menggunakan oli khusus hidrolis, tekanan yang dihasilkan oleh pompa mengalir dan mendorong piston agar dapat menggerakkan daun kemudi kapal. Yang kedua adalah mesin kemudi elektrik yang sumber tenaganya berasal dari elektromotor yang dialirkan dan menghasilkan 2 rangkaian yaitu *control system* dan *power system*. Lalu yang ketiga ada mesin kemudi dari gabungan dua tenaga yaitu mesin kemudi elektro hidrolis yang berarti menggabungkan tenaga listrik dan tenaga hidrolis dimana biasanya menggunakan 2 pompa hidrolis untuk menggerakkan daun kemudi yang dimana respon bisa lebih cepat. Lalu selanjutnya yang terakhir ada mesin kemudi yang biasanya hanya digunakan oleh kapal – kapal kecil yaitu mesin kemudi kapal uap (*chain and rod steering gear/ steam steering gear*).

Dalam penelitian ini penulis akan mengambil objek tentang pompa hidrolis pada mesin kemudi elektrik hidrolis dikarenakan kapal tempat penulis melaksanakan praktek adalah menggunakan mesin kemudi elektrik hidrolis. Sistem kemudi kapal

(*steering gear*) tersebut terletak di bagian belakang kapal dan menggunakan sistem hidrolis untuk menggerakkan rudder tersebut. Sistem hidrolis adalah sistem yang memanfaatkan zat cair (fluida atau oli) sebagai sumber tenaga penggerak utama pada mesin. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip kerjanya ialah jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurangnya kekuatan.

Terkadang dalam pengoprasiaanya selalu ditemukan terjadinya kendala pada sistem ini. Hal ini bisa mengakibatkan tidak optimalnya kinerja dari mesin bantu ini, dan apabila tidak segera tidak ditangani lebih lanjut, maka tidak maksimalnya kinerja pada mesin tersebut. Tekanan hidrolis dikontrol melalui penggunaan valve yang membuka dan menutup pada waktu yang berbeda berdasarkan aliran dari cairan fluida atau oli by pass dari tekanan tinggi ke tekanan yang lebih rendah, *pressure control valve* tipe pilot yaitu bekerja secara otomatis

Dalam hal ini dapat diketahui mengapa penulis mengambil penelitian tentang mesin kemudi

elektrik hidrolik. Betapa sangat pentingnya pesawat bantu ini karena apabila penggunaannya tidak optimal, kapal tidak bisa melakukan yang namanya olah gerak sandar maupun berlayar. Sebelumnya penulis telah mengalami kejadian tersebut diakibatkan tidak optimalnya kinerja dari pompa hidrolik steering gear type DZY – 25B dan hidrolik steering gear type YDC 1-2K200. Dimana pompa tersebut mengalami turunnya tekanan dan mengakibatkan daun kemudi tidak bisa melakukan cikir dan menyebabkan terganggunya proses olah gerak sandar di pelabuhan. Untungnya kapal menggunakan 2 pompa dan dijalankannya 2 pompa tersebut agar proses olah gerak dapat berjalan dengan lancar, lalu setelah melaksanakan olah gerak sandar dilakukanlah pengecekan dan perbaikan pada pompa yang mengalami kerusakan tersebut. Berikut data yang diambil oleh penulis terkait kinerja *hydraulic pump type DZY – 25B* dan *hidrolik steering gear type YDC 1-2K200*.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Analisa

Menurut Ahmadi dan Supriyono (2006:89) analisa adalah penelusuran kesempatan atau stantangan atau sumber. Analisa juga melibatkan pemecahan suatu keseluruhan untuk mengetahui sifat, fungsi dan saling berhubungan antar bagian tersebut. Analisa sangat diperlukan atau penting karena sifat dari lingkungan sangat dinamis dan berubah dengan cepat.

Pengertian Pompa Hidrolik

Pompa adalah suatu mesin bantu untuk mengalirkan suatu cairan atau fluida dari tempat satu ketempat yang lain dengan cara menghisap dan mengalirkan dengan tegangan yang lebih tinggi.

Menurut tyler G.Hicks dalam bukunya *pump operational and maintenance* (2008:48), pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari bagian rendah ke bagian tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah bertekanan tinggi dan juga penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Hal ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang

rendah pada sisi masuk dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar dari pompa.

Pengertian Mesin Kemudi

Kemudi adalah alat untuk mengubah arah dari suatu kendaraan baik itu mengatur untuk berbelok ke kanan atau ke kiri atau mempertahankan kendaraan agar berjalan lurus.

Sistem kemudi mencakup semua bagian alat – alat yang diperlukan untuk mengemudikan kapal, mulai dari kemudi, poros, dan instalasi penggerak sampai kemudinya sendiri. Instalasi penggerak kemudi terletak di ruang mesin kemudi geladak utama dan peralatan untuk mengatur gerak kemudi diletakkan didalam ruang kemudi atau ruang navigasi. Ruang instalasi harus dibuat bebas dari peralatan – peralatan lain, agar tidak menghalangi kerja instalasi penggerak utama ataupun penggerak bantu kemudi. Ruang tersebut harus direncanakan terpisah dari ruangan lainnya dari suatu dinding yang terbuat dari baja.(soefiyandono : 2013)

Sedangkan mesin kemudi kapal atau *steering gear* adalah suatu mesin kontrol yang berfungsi untuk menggerakkan rudernya ke kanan dan ke kiri dengan berbagai sistem, adapun sistem hidrolik, sistem mekanik, sistem elektrik maupun sistem elektrik hidrolik.

Jenis – Jenis Mesin Kemudi Kapal

a. Mesin Kemudi Hidrolik (*Steering Gear Hydraulic*)

Sistem pada mesin kemudi ini menggunakan cairan/fluida seperti oli sebagai sumber dari tenaganya yang dipompakan. Contohnya apabila semisal setir yang digunakan adalah memutar roda kemudi, maka minyak hidrolik pada pipa penghubung akan ditekan dan diteruskan ke *receiver silinder* diruang mesin kemudi. Maka, akan menggerakkan daun kemudi kearah yang digerakan oleh setir tersebut.

b. Mesin Kemudi Elektrik (*Steering Gear Elektrik*)

Pada mesin kemudi elektrik ini, dalam hal menggerakannya menggunakan tenaga listrik sebagai sumber untuk pergerakan dari pada sistem ini. Ada dua

rangkaian utama didalam sistem ini, yaitu:

- 1) *Power system* (rangakaian pembangkit tenaga) yang berfungsi sebagai penggerak bagi daun kemudi.
- 2) *Control system* (rangakaian kendali) yang berfungsi sebagai kendali operasi dari rangkaian pembangkit tenaga.

c. Mesin Kemudi Elektrik Hidrolik (*Steering Gear Elektrik Hydraulic*)

Dalam hal ini pada dasarnya mesin ini bekerja untuk menggerakkan suatu kemudi dengan menggunakan tenaga dari cairan atau fluida yaitu oli dengan cara di pompa dan dialirkan untuk mendorong suatu piston agar bisa menggerakkan daun kemudi agar kapal dapat bergerak ke kiri maupun ke kanan.

Cara kerja dari sistem ini adalah saat setir di putar, sinyal akan masuk ke *telemotor receiver* dan di lanjutkan perintah ke *solenoid valve* untuk memerintahkan berbelok ke kanan atau ke kiri dari posisi netral. Kemudian, pompa mulai mengalirkan cairan oli hidrolik ke

salah satu silinder agar dapat menggerakkan piston dan menggerakkan *rudder* ke kanan atau ke kiri.

d. Mesin Kemudi Kapal Uap (Chain And Rod Steering Gear)

Pada kapal – kapal kecil, kemudi rantai mungkin masih digunakan. Walaupun untuk saat ini mesin kemudi dengan tenaga uap sudah jarang di temukan. Karena, proses pengemudiannya sangat lambat. Terutama setelah adanya peraturan dari IMO bahwa pengemudi kapal dari cikal kanan ke cikal kiri ataupun sebaliknya harus dapat dilakukan tidak lebih dari 30 detik pada saat kapal maju dalam kecepatan penuh.

Metode Hazop

Hazop adalah suatu metode identifikasi bahaya yang sistematis teliti dan terstruktur untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang mengganggu jalannya proses dan resiko yang terdapat pada suatu peralatan yang dapat menimbulkan resiko merugikan bagi manusia/ fasilitas pada sistem (Efranto, 2013 : 254)

Konsep dasar dari metode ini adalah probabilitas dari suatu item untuk dapat melaksanakan fungsi yang telah ditetapkan, pada kondisi pengoperasian dan lingkungan tertentu untuk periode waktu yang telah ditentukan. Item yang dipakai dapat mewakili semua komponen, sub sistem atau sistem yang dapat dianggap satu kesatuan (Macdonald, 2004 : 1)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif, yaitu suatu bentuk penelitian dengan proses analisa kualitatif yang mendasarkan pada adanya hubungan sistematis antara variabel yang sedang diteliti.

Peneliti melakukan penelitian adalah pada saat penulis melaksanakan praktek kerja laut (PRALA) di kapal KM. TITANIUM dan melakukan penelitian pada saat kerja harian bersama masinis diatas kapal selama 12 bulan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu Data Primer dan Data Sekunder, Data primer merupakan data yang diperoleh peneliti dengan cara

langsung dari sumbernya Sedangkan Data sekunder merupakan data yang diperoleh lewat pihak lain, tidak langsung diperoleh oleh peneliti dari subjek penelitiannya.

Untuk pengumpulan data penulis menggunakan metode observasi yang berarti melakukan pencarian atau pengamatan peristiwa yang terjadi pada objek penelitian. Metode dokumentasi, dengan mengambil gambar proses penelitian. Dan metode wawancara, yang mana menanyakan pada narasumber dimana diatas kapal yaitu pada masinis.

Untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan pada bab pendahuluan, penulis mengambil data dengan menggunakan metode *HAZOP*. *HAZOP* sendiri terdiri dari kata *Hazard and operability studies* (Munawir, 2010).

Hazard merupakan kondisi yang berpotensi menyebabkan kerugian, kecelakaan, bagi manusia, dan atau kerusakan alat, lingkungan atau bangunan. *Operability studies* merupakan bagian dari kondisi operasi yang sudah ada dan dirancang namun kemungkinan dapat menyebabkan insiden yang

merugikan perusahaan. Hazop merupakan metode sistematis dan terstruktur yang dapat menganalisa bahaya pada suatu sistem atau proses operasi yang dapat menimbulkan resiko merugikan (purnama, 2012).

Ada beberapa istilah untuk mempermudah pelaksanaan penelitian dengan metode *HAZOP*:

1. Proses yang sedang terjadi
2. Sumber bahaya (*hazard*)
3. Penyimpangan (*deviation*)
4. Penyebab terjadinya (*cause*)
5. Akibat atau konsekuensi (*consequencses*)
6. Tindakan (*action*)
7. Tingkat keparahan (*severity*)
8. Kemungkinan (*likelihood*)
9. Resiko (*risk*)
10. Titik studi (*node*)

Dalam mengidentifikasi suatu bahaya menggunakan metode hazop, terdapat langkah – langkah yang harus diambil. Antara lain :

1. Identifikasi bahaya (*identify hazard*)
2. Penilaian resiko (*risk assesment*)
3. Pengendalian resiko (*risk reduction*)
4. Komunikasi dan konsultasi (*communicate and consult*)

5. Pemantauan dan tinjauan ulang (*monitoring and review*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada beberapa analisis yang menyebabkan terjadinya kebocoran pada pompa hidrolik kemudi di kapal penulis saat melaksanakan praktek kerja laut di kapal km.titanium adalah sebagai berikut :

1. Tekanan rendah dari pompa

Tekanan rendah pada pompa bisa menyebabkan minyak yang dialirkan kepada piston tidak maksimal dan menyebabkan rudder kapal tidak dapat melakukan proses pengerjaan berbelok tidak maksimal atau melambat. Hal ini menyebabkan lamanya proses untuk sandar maupun berangkat. Adapun sebab terjadinya mengapa tekanan pada pompa hidrolik menurun, antara lain :

- a) Kurang rapatnya baut pada body pompa

Kurang rapatnya body pada pompa dapat menyebabkan kurangnya tekanan yang disemburkan dari pompa menuju ke mesin kemudi karena oli akan rembes atau

mengalir melalui sela – sela body.

b) Seal dan packing pada pompa rusak

Seal berfungsi untuk menutup rapat agar tidak ada celah untuk oli keluar. Dalam pengamatan penulis terdapat seal dan packing yang rusak dan menyebabkan tidak kedapnya pompa sehingga sistem hidrolik tidak berjalan maksimal.

2. Kualitas minyak jelek atau kotor

Komponen yang sangat penting agar mesin kemudi berjalan dengan maksimal adalah pada minyak hidrolik atau oli hidrolik yang bagus dan tidak kotor. Dalam kejadian saat peneliti melakukan penelitian ditemukan oli yang kotor yang digunakan pada mesin kemudi. Oli hidrolik yang mengandung kotoran atau endapan padat yang akan mempengaruhi aliran sirkulasi dan akan menyumbat pada pompa yang akan menyebabkan pompa tidak berjalan optimal dan bisa mengalami kerusakan.

3. Kerusakan pada filter

Salah satu penyebab yang menyebabkan oli hidrolik kotor

adalah kerusakan pada filter di tangki oli hidrolik yang akan mengalir ke pompa. Kerusakan tersebut menyebabkan kotoran – kotoran masuk dan membuat tersumbatnya pompa yang mengakibatkan pompa mengalami kerusakan.

4. Kerusakan pada o-ring dan seal pada selenoid valve

Salah satu komponen yang sering mengalami kerusakan adalah pada o-ring, salah satu yang mengalami kerusakan adalah pada selenoid valve. Sudah tipis atau aus nya o-ring menyebabkan oli dapat keluar melalui sela-sela dan menyebabkan tekanan menjadi rendah dan perintah untuk mengatur jalannya oli ke kiri atau ke kanan kurang optimal. Kemudian, hal ini juga akibat karena dari pemakaian seal yang sudah terlalu lama dan diakibatkan karena tekanan yang terus menerus dari oli hidrolik hingga seal rusak dan mengalami robek karena tidak mampunya menahan tekanan tersebut. Pada akhirnya menyebabkan tekanan oli hidrolik menjadi menurun dan

pergerakan daun kemudi menjadi lambat.

PEMBAHASAN

Dalam melakukan olah data agar memudahkan penulis untuk mengumpulkan data yang diinginkan, dilakukan tahapan – tahapan kegiatan penelitian sesuai dengan metode yang diambil yaitu *hazard and operability study (hazop)*. Dengan metode ini, penulis mencari suatu bahaya dan resiko apa saja yang mungkin akan terjadi.

berikut ini adalah langkah untuk melakukan penelitian sesuai dengan kerangka pikir pada *hazop* :

1. Identifikasi Bahaya

Penulis melakukan penelitian dengan diawali meminta ijin kepada kepala kamar mesin untuk melaksanakan penelitian dan melakukan pengecekan di ruang kemudi (*steering gear room*). Penulis mengidentifikasi setiap resiko dan bahaya yang terjadi dan kemungkinan akan terjadi dalam sistem mesin kemudi menggunakan metode *hazop*. Mengidentifikasi hal tersebut dapat dilihat secara terpisah pada setiap kegiatan kerja, baik itu

bahaya terhadap manusia, alat kerja dan lingkungan kerja.

Berikut bahaya yang mungkin bisa terjadi dari akibat kebocoran minyak hidrolik mesin kemudi adalah :

- a. Pada kegiatan pelayaran kapal dapat menghambat kelancaran olah gerak pada saat kapal akan sandar maupun berangkat.
- b. Pada keselamatan kerja awak buah kapal dapat menyebabkan kecelakaan kerja seperti terpeleset akibat licinnya lantai yang terlumuri oli hidrolik.
- c. Pada operasional permesinan dapat terjadinya kerusakan pada komponen – komponen pada steering gear dan *malfunction system*.

2. Penilaian Resiko

Setelah mengidentifikasi bahaya, selanjutnya melakukan Penilaian atas kemungkinan risiko (*risk assessment*) yang timbul dengan pendefinisian tabel *consequences/severity* dan mengevaluasi bahaya yang akan terjadi apabila terjadi kebocoran pada pompa mesin kemudi. Penulis menguraikann hal tersebut dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Table 1.1 Tabel penilaian resiko dari kebocoran pada pompa kemudi hidrolik

No	Aktivitas	Aspek Bahaya	Dampak	Kriteria
1	Pelayaran kapal	Pergerakan daun kemudi kapal melambat	Terganggunya proses olah gerak kapal	kecil
2	Kerja awak kapal	Minyak mengalir di lantai	Lantai menjadi licin awak kapal bisa tergelincir dan bisa menyebabkan kecelakaan kerja	sedang
3	Operasional permesinan	Pompa dan selenoid valve mengalami kerusakan	Tidak kedap sehingga menyebabkan menurunnya tekanan pada pompa	kecil
		oli hidrolik kotor dan viscositas menurun	Dapat menyumbat dan menghambat pada putaran pompa yang mengakibatkan kurangnya tekanan dan dapat terjadi low alarm system.	kecil

3. Pengendalian Resiko

Pada pengendalian resiko penulis menggunakan tabel untuk memaparkan data mengenai penyebab penyimpangan (*deviation*), konsekuensi (*consequences*) yang akan terjadi dan tindakan (*action*) yang harus dilakukan, maka dari pemaparan tabel tersebut, dapat menghasilkan jawaban dan solusi dari rumusan permasalahan yang sudah ada pada bab sebelumnya. Perlu adanya

suatu pengendalian dari resiko tersebut. Berikut adalah pemaparan permasalahan yang di dapat oleh penulis yang tercantum pada bab sebelumnya :

a. Faktor yang menyebabkan kebocoran pada pompa hidrolik kemudi tipe DZY – 25B

1) Tekanan rendah dari pompa

<i>deviation</i>	<i>Possible causes</i>	<i>consequences</i>	<i>Action required</i>
Low pressure	Kurang rapatnya baut pada pompa dan tersumbatnya saluran sistem pompa hidraulik	Tekanan dari pompa tinggi tetapi tekanan menuju mesin kemudi hidrolik rendah, dan tekanan pompa yang tinggi menyebabkan seal dan packing rusak	Melakukan pengecekan dan penggantian seal dan packing dan mengencangkan baut – baut pada body pompa yang kendor

2) Kualitas oli hidrolik sudah jelek dan kotor

<i>deviation</i>	<i>Possible causes</i>	<i>consequences</i>	<i>Action required</i>
Low flow	Oli kotor dan kekentalan oli hidrolik rendah	Kerusakan pada komponen dan kurang maksimalnya proses kerja pada sistem hidrolik.	Melakukan pengecekan dan mengganti oli hidrolik

3) Kerusakan pada filter

<i>deviation</i>	<i>Possible causes</i>	<i>consequences</i>	<i>Action required</i>
Low flow	Kurangnya perawatan dan adanya kotoran pada oli hidraulik.	Kotoran masuk ke pompa dan menyebabkan aliran sistem hidraulik tersumbat	Melakukan perawatan dan penggantian pada filter.

4) Kerusakan pada o-ring dan seal pada selenoid valve

<i>deviation</i>	<i>Possible causes</i>	<i>consequences</i>	<i>Action required</i>
High pressure	Kurangnya perawatan dan adanya kotoran pada oli hidraulik.	Kotoran masuk ke pompa dan menyebabkan aliran sistem hidraulik tersumbat	Melakukan perawatan dan penggantian pada filter.

b. Resiko yang akan terjadi apabila ada kebocoran pada pompa hidraulik kemudi tipe DZY – 25B

1) Tidak optimalnya pergerakan daun kemudi kapal

Pada dasarnya sistem kerja hidraulik ialah berdasarkan pada tekanan fluida yang diberikan. Apabila dalam sistem ditemukan suatu kejanggalan pada komponen tersebut, maka akan mengalami penurunan tekanan hidraulik. Hal

tersebut dapat berdampak pada daun kemudi tersebut akan berjalan tidak optimal dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan olah gerakpun terhambat. Pada saat dilakukan pengetesan mesin kemudi, ditemukan melambatnya pergeseran dari posisi lurus 0^0 menuju cikal kanan penuh dan cikal kiri penuh ($30^0 - 0^0 - 30^0$), dibutuhkan waktu yang melebihi dari ketentuan Solas 1974 yaitu ± 30 detik.

2) Mengancam keselamatan kerja awak kapal

Tetes oli hidraulik yang berasal dari kebocoran pompa hidraulik kemudi akan mengalir ke plat dudukan pompa dan jika terus menerus di biarkan akan semakin banyak dan mengalir ke bawah dan ditampung di *oil spill box*. Pada bagian dalam dan luar pada dinding – dinding *oil spill box* terdapat lubang yang berfungsi sebagai jalannya aliran minyak. Aliran minyak tersebut apabila tidak langsung segera dibersihkan dapat

menimbulkan rantai menjadi licin dan dapat menyebabkan *near miss* ketika awak kapal sedang berjalan di area steering maupun sedang melakukan pekerjaan. *Near miss* adalah kondisi atau situasi dimana kecelakaan hampir bisa terjadi. Oleh karena itu, diperlukan adanya upaya pencegahan agar resiko kecelakaan kerja menjadi minim.

3) Terjadinya kerusakan pada pompa hidrolik kemudi

Seperti yang kita tau semakin kental oli hidrolik semakin bagus tekanan yang dihasilkan untuk menggerakkan suatu benda berat. Menurunnya viscositas pada oli hidrolik dapat mempengaruhi tekanan yang dihasilkan menjadi menurun. Tekanan yang dihasilkan oleh pompa tersebut pula akan berkurang. Selain karena viscositas menurun, kurangnya tekanan pada pompa dikarenakan adanya kotoran yang mengalir pada pompa sehingga dapat sedikit menyumbat dan pada akhirnya menghambat pergerakan dari

pompa yang pada akhirnya tekanan yang dihasilkan oleh pompa tidak maksimal. Oleh sebab itu diperlukan penanganan agar pompa dapat berjalan dengan optimal.

c. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kebocoran pada pompa hidrolik kemudi agar berjalan dengan optimal.

1) Melakukan pengecekan dan penggantian pada seal dan packing pada pompa.

Tekanan tinggi dari pompa yang beroperasi terus menerus dapat menyebabkan seal dan packing menjadi aus dan robek. Hal itu dapat menyebabkan oli dapat menetes keluar melalui sela – sela body, sehingga tekanan pada pompa menjadi menurun. Dilakukanlah pergantian seal dan packing pada pompa.

2) Melakukan pembersihan pada filter

Penyebab oli hidrolik kotor dapat juga dikarenakan filter yg rusak dan kotor, sehingga kotoran dapat menyatu dengan oli dan

mengalir menuju pompa. Sehingga kualitas oli hidrolik menurun dan oli tidak dapat berfungsi seperti seharusnya. Oleh karena itu, dilakukanlah pembersihan filter agar sistem dapat berjalan dengan normal dan tidak ada penyumbatan.

- 3) Melakukan pemeriksaan sistem dari selenoid valve pada katub distribusi

Dalam hal ini dilakukan pemeriksaan pada selenoid valve, sensor penghantar agar oli yang mengalir sesuai dengan apa yang diperintahkan oleh transmitor kemudi di anjungan untuk melakukan cikir kiri dan kanan.

- 4) Melakukan penggantian oli hidrolik

Jenis dan kualitas minyak hidrolik mempunyai jenis khusus, viscositas dari oli ini tidak boleh terlalu encer karena tidak akan dapat mendorong piston pada cilinder kemudi dan tidak boleh terlalu kental.

- 5) Mengencangkan baut dan sambungan pipa yang kendur

Pompa yang mengalami tidak kedapnya pompa tersebut maka akan terjadi penurunan tekanan pada pompa. Makadari itu, diharuskannya kedap pada pompa hidrolik ini dilakukanlah pengencangan baut – baut yang ada pada badan pompa. Lalu, dilakukan juga pemeriksaan dan pengencangan baut juga pada sambungan pipa karena jika oli masih menetes maka mempengaruhi pula pada tekanan pompa menjadi menurun.

- 6) Seringnya dilakukan pembersihan pada ruang kemudi.

Lantai yang licin bisa jadi salah satu penyebab kecelakaan dalam bekerja. Lantai yang licin juga kerap kali mengganggu dalam melangkah dan menghambat pengecekan yang ada pada steering gear.

7) Pemeriksaan rutin dilaksanakan pada setiap jam jaga

Setelah kejadian tersebut mesin kemudi lebih sering dilakukan pengecekan oleh masinis dan oiler yang bertugas pada saat jam jaga. Peneliti sebagai cadet yang bertugas ditugaskan untuk mengecek setiap hari mesin kemudi agar mesin kemudi terkontrol tidak adanya getaran yang berlebihan dari mesin dan tidak ada lagi tetesan oli hidrolik yang keluar dari pompa maupun dari komponen yang lainnya.

4. Konsultasi Dan Komunikasi

Komunikasi yang digunakan oleh tim kerja kamar mesin berupa forum komunikasi, tentang panduan kerja sesuai buku pedoman. Hasil penilaian dan pengendalian risiko harus dikomunikasikan pada semua pihak organisasi. Sebagai contoh, hasil identifikasi dan evaluasi bahaya, harus disampaikan kepada semua pihak secara lengkap. Dengan demikian mereka akan memahami apa risiko yang ada

dalam kegiatan, tingkat risiko dan dampak yang ditimbulkannya, serta strategi untuk mengendalikannya

5. Pemantauan Dan Tinjauan Ulang

Untuk menunjang upaya-upaya pengendalian di atas dan meminimalkan kerusakan komponen maka perlu diadakan perawatan secara periodik dan rutin sesuai dengan instruction manual book.

Apabila suatu pengendalian dilakukan secepatnya, memungkinkan risiko bahaya kecelakaan dapat diminimalisirkan, sehingga dampak dari risiko tersebut tidak semakin meluas yang mengarah ke hal yang merugikan. Keselamatan dan kelancaran pengoperasian dan kelancaran pengoperasian rotary vane steering gear dalam olah gerak kapal merupakan salah satu contoh keuntungan dari tidak terjadinya kecelakaan pada saat melaksanakan pekerjaan di kapal.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas dan dari data – data yang telah di peroleh oleh penulis

Maka, diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Adapun faktor yang menyebabkan kebocoran pada pompa hidrolik kemudi tipe DZY – 25B ialah : kendornya baut – baut pada body pompa yang menyebabkan terjadinya rembesan oli dan menyebabkan tekanan dari pompa ke mesin kemudi menjadi lemah, menipisnya o-ring dan kurang bagusnya spring pada selenoid valve menyebabkan tidak optimalnya sistem kemudi untuk melakukan manouver. Kualitas minyak yang tidak sesuai dan kotor menjadi salah satu penyebab mengapa kurangnya tekanan pada mesin kemudi sehingga terjadi kerusakan pada sistem mesin kemudi.
2. Resiko yang akan terjadi apabila terjadi kebocoran pada pompa hidrolik kemudi tipe DZY – 25B salah satunya menyebabkan rendahnya tekanan pada pompa sehingga kurangnya tekanan yang mengalir pada mesin kemudi dan menyebabkan kegagalan sistem pada sistem kemudi dan pada akhirnya tidak optimalnya proses

manouver pada kapal. Sementara resiko pada crew kapal ialah licinnya lantai mesin kemudi menyebabkan terhambatnya proses pekerjaan yang apabila ada sesuatu masalah di mesin kemudi akan menimbulkan kecelakaan kerja.

3. Upaya yang bisa di lakukan agar kinerja mesin tersebut dapat berjalan dengan optimal berdasarkan penelitian dengan metode hazop adalah melakukan perawatan dan perbaikan pada komponen – komponen pompa dan yang lainnya yang menjjadi penyebab kebocoran, selalu mengecek tekanan pada pompa apabila terdapat suatu kejanggalan segera ditangani dan dilakukan perawatan perbaikan secepatnya.

SARAN

1. Sebaiknya selalu mengecek komponen - komponen steering gear apakah bekerja normal atau tidak, supaya kinerja steering gear tetap optimal dan olah gerak kapal menjadi lancar. Hendaknya para Masinis di kapal dalam melakukan perawatan terhadap

tekanan hidrolik dengan teliti dan dilakukan secara rutin.

- 2) Dianjurkan kepada perusahaan untuk menjadikan identifikasi dengan pendekatan Hazop ini sebagai sesuatu yang penting yang dapat diterapkan di kapal, tentunya tidak hanya untuk mesin atau sistem electric-hydraulic steering gear saja akan tetapi dapat diterapkan pada sistem permesinan lainnya yang terdapat di atas kapal karena dengan metode ini Masinis dapat mengetahui bahaya dan risiko yang ditimbulkan sehingga dapat melakukan perawatan atau perbaikan yang tepat, cepat dan efisien saat terjadi kerusakan atau kegagalan.
- 3) Sebaiknya perawatan harus dilakukan secara berkala dan teratur agar pengoptimalan steering gear dapat tercapai. Hendaknya perbaikan dilakukan segera mungkin bila menjumpai kerusakan agar permasalahan tidak menjalar ke komponen lainnya

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. N. (2019). Perawatan Mesin Kemudi Untuk Kelancaran Operasi Kapal Di Km. Kaiseimaru I Pt. Pelnus Seram Jaya Lines Surabaya. *Karya Tulis*.
- Deddy, A. G. (2021). Pengoperasian Dan Perawatan Steering Gear Di Kapal Tb. Del 02 Pt. Samudra Adhi Jaya. *Karya Tulis*.
- Irwan, D.S., (2018). Analisa Kebocoran Pompa Hidrolik Steering Gear Dengan Satu Rudder Di Kapal Mt. Pelita Energi Metode Fishbone (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- Juna, B. (2020). Analisis Perawatan Dan Pengoprasian Mesin Kemudi Ss. Barakuda Di Pt. Citra Bahari Shipyard. *Karya Tulis*.
- Kusuma, D. Y., Tingkat Iii, A. T., & Perhubungan, K. Karya Ilmiah Terapan Pengaruh Kualitas Udara Bilas Terhadap Pembakaran Di Dalam Silinder Pada Mv. Oriental Gold.
- Mohammad, A. R. (2021). Penyebab Penurunan Kinerja Pompa Sentrifugal Terhadap Pendingin Mesin Induk. *Karya Tulis*.
- Nando, R. N., & Yuamita, F. (2021). Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Dengan Metode Hazard Dan Operability Pada Area Kerja Lantai Produksi Cv. Lebu Berkah Jaya. *Journal Of Industrial Engineering Upy*, 1(1).

- Prasetyo, D., & Lb, N. A. W. (2019). Analisis Kebocoran Minyak Hidraulik Steering Gear Lpg/C Gas Walio Terhadap Keselamatan Kapal Sesuai Hazop. *Jurnal 7 Samudra*, 4(1).
- Rahmah, S. N., Budhi, A. S., & Alvian, M. Y. A. (2022). Analisis Potensi Bahaya Dengan Metode Hazop (Hazard And Operability Study) Studi Kasus: Produksi Kitchen Set Di Cv House Of Culinaire. *Jurnal Logic (Logistics & Supply Chain Center)*, 1(2), 49-58.
- Retnowati, D. (2017). Analisa Risiko K3 Dengan Pendekatan Hazard And Operability Study (Hazop). *Teknika: Engineering And Sains Journal*, 1(1), 41-46.
- Ridwan, M. E. (2020). Pengaruh Perawatan Pompa Air Pendingin Laut Terhadap Kerja Mesin Induk Di Km. Sinabung. *Jurnal Cakrawala Bahari*, 3(2), 29-33.
- Sakti, S. K., & Amalia, R. (2020). Kinerja Dinas Pangan Pertanian Dan Perikanan Dalam Pemberdayaan Petani Rumput Laut Di Kota Tarakan Provinsi Kalimantan Utara. *Jurnal Msda Manajemen Sumber Daya Aparatur*, 8(2), 85-102.
- Septiani, Y., Aribbe, E., & Diansyah, R. (2020). Analisis Kualitas Layanan Sistem Informasi Akademik Universitas Abdurrah Terhadap Kepuasan Pengguna Menggunakan Metode Sevqual (Studi Kasus: Mahasiswa Universitas Abdurrah Pekanbaru). *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, 3(1), 131-143.
- Wedianto, A., & Sari, H. L. (2016). Analisa Perbandingan Metode Filter Gaussian, Mean Dan Median Terhadap Reduksi Noise. *Jurnal Media Infotama*, 12(1).
- Yuliyanto, A. (2020). Analisa Kerusakan Hydraulic Steering Studi Kasus Wheel Loader Xgma Xg955h Di Pt. Oscar Omega (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).