

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**MAKALAH**

**OPTIMALISASI PERAWATAN PADA TOWING WINCH  
UNTUK MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL  
KAPAL OLEH MV. KSP LIBRA**

**Oleh :**

**NURYADIN AL BUGIS**

**NIS. 01875/T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I  
JAKARTA  
2022**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**MAKALAH**

**OPTIMALISASI PERAWATAN PADA TOWING WINCH UNTUK  
MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL KAPAL OLEH  
MV. KSP LIBRA**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan  
Untuk Penyelesaian Program Diklat Pelaut ATT-I**

**Oleh :**

**NURYADIN AL BUGIS**

**NIS. 01875/T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I  
JAKARTA  
2022**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**TANDA PERSETUJUAN MAKALAH**

Nama : NURYADIN AL BUGIS  
NIS : 01875/T-I  
Program Pendidikan : Diklat Pelaut - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN PADA TOWING WINCH  
UNTUK MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL  
KAPAL OLEH MV. KSP LIBRA

Jakarta, November 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

**Pande Irianto S S, MM**  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP.19620522 199703 1 001

**Asman Ala, S.T., M.T.**  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP.19700207 199803 1 002

Mengetahui :  
Ketua Jurusan Teknika

**Diah Zakiah, ST, MT**  
Penata TK. I (III/d)  
NIP. 19790517 200604 2 015

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**TANDA PENGESAHAN MAKALAH**

Nama : NURYADIN AL BUGIS  
NIS : 01875/T-I  
Program Pendidikan : Diklat Pelaut - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN PADA TOWING  
WINCH UNTUK MENUNJANG KELANCARAN  
OPERASIONAL KAPAL OLEH MV. KSP LIBRA

Penguji I

**Mohamad Ridwan, S.Si.T., M.M**  
Penata (III/c)  
NIP.19780707 200912 1 005

Penguji II

**R. Herlan Guntoro, M.M**  
Pembina (IV/a)  
NIP.19680831 200212 1 001

Penguji III

**Pande Irianto S S, MM**  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP.19620522 199703 1 001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknika

**Diah Zakiah, ST, MT**  
Penata TK. I (III/d)  
NIP. 19790517 200604 2 015



## **KATA PENGANTAR**

Dengan penuh kerendahan hati, penulis memanjatkan puji serta syukur kehadiran Tuhan yang maha esa, atas berkat dan rahmatnya serta senantiasa melimpahkan anugerahnya, sehingga penulis mendapat kesempatan untuk mengikuti tugas belajar program upgrading Ahli Teknik Tingkat I yang diselenggarakan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta. Guna memenuhi persyaratan Kurikulum Program Upgrading ATT-I, maka semua pasis diwajibkan untuk membuat atau menulis sebuah makalah berdasarkan pengalaman selama bekerja di atas kapal dan ditunjang dengan teori-teori serta bimbingan dari pada dosen pembimbing STIP Jakarta. Sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan judul :

### **“OPTIMALISASI PERAWATAN PADA TOWING WINCH UNTUK MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL KAPAL OLEH MV. KSP LIBRA”**

Penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan dalam penyusunan serta penulisan makalah ini, sehingga masih banyak kekurangan-kekurangan dan hasilnya masih belum sempurna. Oleh sebab itu penulis membukakan diri untuk menerima kritik serta saran-saran yang positif guna menuju keperbaikan makalah ini. Selanjutnya segala rendah hati, bersama ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar besarnya kepada yang terhormat Yang Terhormat :

1. Capt. Sudiono, M.Mar, selaku Kepala Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, MT, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Ibu Diah Zakiah, ST, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Bapak Pande Irianto S S, MM, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar
5. Bapak Asman Ala, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktunya untuk membimbing proses penulisan makalah ini

6. Seluruh Dosen dan staf pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas makalah ini.
7. Istri tercinta yang membantu atas doa dan dukungan selama pembuatan makalah.
8. Anak tersayang yang telah memberikan semangat selama pengerjaan makalah.
9. Orang tua tercinta yang membantu atas doa dan dukungan selama pembuatan makalah.
10. Semua rekan-rekan Pasis Ahli Teknika Tingkat I Angkatan LXIV tahun ajaran 2022 yang telah memberikan bimbingan, sumbangsih dan saran baik secara materil maupun moril sehingga makalah ini akhirnya dapat terselesaikan.

Akhir kata semoga makalah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkannya.

Jakarta, November 2022

Penulis,

NURYADIN AL BUGIS

NIS. 01875/T-I

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>TANDA PERSETUJUAN MAKALAH</b> .....	ii
<b>TANDA PENGESAHAN MAKALAH</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. LATAR BELAKANG .....	1
B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH .....	2
C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	3
D. METODE PENELITIAN .....	4
E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN .....	5
F. SISTEMATIKA PENULISAN .....	6
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. TINJAUAN PUSTAKA .....	8
B. KERANGKA PEMIKIRAN .....	19
 <b>BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
A. DESKRIPSI DATA .....	20
B. ANALISIS DATA .....	21
C. PEMECAHAN MASALAH .....	28
 <b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. KESIMPULAN .....	39
B. SARAN .....	39
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	41
 <b>LAMPIRAN</b>	
 <b>DAFTAR ISTILAH</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Hidrolik Sistem .....	12
Gambar 2.2 Unit Pengatur .....	14
Gambar 2.3 Unit penggerak .....	14
Gambar 2.4 <i>Hydraulic Power Pack</i> .....	16
Gambar 3.1 <i>Technical Specification</i> .....	21
Gambar 3.2 <i>Material Data Sheet</i> Minyak Hidrolik .....	23
Tabel 3.1 Perawatan <i>hydraulic towing winch</i> .....	27



## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Ship Particular
- Lampiran 2. General Arrangement
- Lampiran 3. Hydraulic Towing Winch
- Lampiran 4. Brake Lining
- Lampiran 5. Work Drum
- Lampiran 6. Selang hidrolik pecah

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Transportasi laut memiliki peran penting dalam perkembangan perekonomian suatu negara dimana kapal merupakan sarana angkutan laut yang banyak digunakan diseluruh dunia. Seiring dengan perkembangan jaman maka kapal-kapal dibuat sesuai dengan fungsinya masing-masing, seperti kapal tanker, kapal gas, kapal kargo, kapal penumpang, kapal curah, kapal tugboat atau ASD Tug dan masih banyak lagi.

Kapal tunda adalah salah satu yang digunakan sebagai alat transportasi laut yang mana merupakan sarana yang sangat penting untuk melayani kerja di pelabuhan maupun di *offshore*, dimana kapal ini digunakan untuk membantu menyandarkan tongkang, mengeluarkan tongkang dari dermaga, *towing barge*, *running cargo*, *salvage* dan masih banyak lagi. Pada umumnya kapal-kapal ini beroperasi selama 24 jam penuh dan harus siap digunakan setiap saat untuk melayani kebutuhan yang diperlukan. Untuk itu peralatan dan perlengkapan di atas kapal harus dalam keadaan baik

Mesin *hydraulic towing winch* merupakan salah satu pesawat bantu di atas kapal, diharuskan tetap optimal saat digunakan dengan cara melakukan perawatan secara rutin dan berkala sesuai dengan jam kerjanya, dimana hal ini dimaksudkan dan diharapkan tidak terjadi suatu kendala atau kegagalan dalam pengoperasian kapal, mengurangi resiko kecelakaan kerja di atas kapal dan tercapainya suatu tujuan yang sudah direncanakan. Karena dengan adanya gangguan kerusakan pada mesin *winch* maka hal ini dapat menghambat kelancaran pengoperasian kapal dan bisa menimbulkan kerugian pada perusahaan dan pihak pencharter. Di kapal tunda mesin *hydraulic towing winch* merupakan suatu alat yang utama, dimana difungsikan untuk menarik/menahan satu atau lebih kapal.

MV. KSP Libra adalah kapal *ASD Tug* berbendera Singapore milik perusahaan KSP Towage Sdn Bhd. Perusahaan yang berkantor pusat di Singapore dengan armada 33 armada kapal tunda, salah satunya yaitu MV. KSP Libra, *ASD Tug* yang dibangun pada tahun 2006.

Berdasarkan pengalaman penulis selama bekerja sebagai *Chief Engineer* di atas MV. KSP Libra, tepatnya pada tanggal 09 Januari 2022 saat kapal beroperasi di perairan Singapore terjadi satu kejadian yang serius yaitu pecahnya selang *Hydraulic Towing Winch* saat memendekkan *towing line*. Hal ini disebabkan karena kondisi *nipple* pada selang hidrolik sudah dipenuhi karat. Pada saat itu kapal hendak memendekkan *towing line* yang sedang menarik tongkang sehingga berdampak serius yang mengakibatkan terhentinya operasional kapal. Akibat kejadian tersebut pekerjaan *towing barge* mengalami keterlambatan 2 (dua) jam, karena harus dilakukan perbaikan terlebih dahulu.

Melihat kasus tersebut maka penulis tertarik untuk membuat makalah yang berjudul: **“OPTIMALISASI PERAWATAN PADA TOWING WINCH UNTUK MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL KAPAL OLEH MV. KSP LIBRA”**

## **B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH**

### **1. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka penulis dapat mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di atas MV. KSP Libra sebagai berikut :

- a. Menurunnya putaran *work drum* pada *towing winch*
- b. Lemahnya daya pengereman *brake lining* pada *towing winch*
- c. Banyak kebocoran pada sambungan-sambungan pipa hidrolik
- d. Terdeteksi terjadi panas yang berlebihan pada minyak hidrolik
- e. Belum maksimalnya pelaksanaan perawatan sesuai *Planned Maintenance System (PMS)*

## **2. Batasan Masalah**

Dari identifikasi permasalahan di atas dapat dilihat luasnya permasalahan yang dapat dikaji, keterbatasan penulis dalam mengidentifikasi seluruh masalah-masalah yang ada maka dalam penulisan ini penulis hanya membatasi permasalahan sebagai berikut :

- a. Menurunnya putaran *work drum* pada *towing winch*
- b. Lemahnya daya pengereman *brake lining* pada *towing winch*

## **3. Rumusan Masalah**

Untuk memudahkan dalam pembahasan analisa kedepan, maka penulis akan mengemukakan rumusan masalah yang terjadi di atas kapal dimana penulis bekerja. Adapun rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

- a. Apa penyebab menurunnya putaran *work drum* pada *towing winch* ?
- b. Apa penyebab lemahnya daya pengereman *brake lining* pada *towing winch*

## **C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

### **1. Tujuan Penelitian**

- a. Untuk menganalisis penyebab menurunnya putaran *work drum* pada *towing winch* dan alternatif pemecahan masalahnya.
- b. Untuk menganalisis penyebab lemahnya daya pengereman *brake lining* pada *towing winch* dan alternatif pemecahan masalahnya.

### **2. Manfaat Penelitian**

#### **a. Aspek Teoritis**

- 1) Diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan bagi rekan-rekan Pasis tentang penanganan perawatan *towing winch*.
- 2) Diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pedoman makalah untuk kelengkapan perpustakaan di lembaga STIP sehingga berguna untuk rekan-rekan Pasis.



### **b. Aspek Praktis**

- 1) Agar supaya hasil analisa ini dapat memberikan sumbang saran kepada Perusahaan Pelayaran dalam perawatan pada peralatan *towing winch*.
- 2) Agar supaya hasil analisa ini dapat menambah pengetahuan bagi rekan seprofesi yang mungkin belum mengalami permasalahan tersebut atau penambah wawasan bagi rekan-rekan yg tidak bekerja di kapal tunda.

## **D. METODE PENELITIAN**

Dalam pengumpulan data serta keterangan-keterangan yang diperlukan dapat menggunakan teknik pengumpulan data. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui teknik yang tepat yang digunakan dalam upaya memperoleh data secara benar dan akurat. Dalam menulis makalah ini penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

### **1. Metode Pendekatan**

Dalam penulisan makalah ini menggunakan metode pendekatan studi kasus yang dilakukan secara deskriptif kualitatif, yakni berdasarkan pengalaman yang penulis alami selama bekerja di atas kapal MV. KSP LIBRA.

### **2. Teknik Pengumpulan Data**

Perolehan data didapat selama penulis bekerja di atas kapal, sehingga dapat diperoleh data yang lebih akurat. Untuk mendapatkan data yang diperlukan, penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut :

#### **a. Teknik Observasi (Pengamatan)**

Dalam hal ini penulis melakukan pengamatan atau Observasi secara langsung dan telah mengumpulkan data-data dan informasi atas fakta yang dijumpai di tempat objek penelitian pada saat bekerja di atas MV. KSP LIBRA.



### **b. Studi Dokumentasi**

Dokumentasi yaitu berupa data-data yang diperoleh dari dokumen-dokumen yang penulis dapatkan di atas kapal. Dokumen tersebut merupakan bukti nyata yang berhubungan dengan mempertahankan performa mesin *hydraulic towing winch* di atas MV. KSP Libra.

### **c. Studi Pustaka**

Untuk kelengkapan penulisan makalah ini, penulis menggunakan metode studi pustaka dalam mendukung karya tulis makalah. Metode dengan menggunakan studi perpustakaan adalah pengamatan melalui pengumpulan data dengan memanfaatkan tulisan-tulisan yang ada hubungannya dengan penulisan Makalah ini, baik itu buku-buku perpustakaan dan buku-buku pelajaran serta buku instruksi dari kapal untuk melengkapi penulisan Makalah ini, selain itu juga ditambah pengetahuan penulis selama mengikuti pendidikan di STIP baik lisan maupun tulisan.

## **3. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis mengemukakan metode yang akan digunakan dalam menganalisis data untuk mendapatkan data dan menghasilkan kesimpulan yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan, maka dalam hal ini menggunakan teknik non statistika yaitu berupa deskriptif kualitatif

## **E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN**

### **1. Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan selama Penulis bekerja di atas kapal MV. KSP Libra sebagai *Chief Engineer* dari tanggal 02 September 2021 sampai dengan 08 Agustus 2022.

## **2. Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan di atas MV. KSP LIBRA milik perusahaan pelayaran KSP Towage Sdn Bhd yang beroperasi di alur pelayaran Malaysia.

## **F. SISTEMATIKA PENULISAN**

Penulisan makalah ini disajikan sesuai dengan sistematika penulisan makalah yang telah ditetapkan dalam buku pedoman penulisan makalah yang dianjurkan oleh STIP Jakarta. Dengan sistematika yang ada maka diharapkan untuk mempermudah penulisan makalah ini secara benar dan terperinci. Makalah ini terbagi dalam 4 (empat) Bab. Adapun sistematika penulisan makalah ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I      PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang informasi umum yaitu latar belakang penelitian, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Latar belakang memberikan gambaran umum masalah yang akan dibahas, alasan pemilihan judul, serta mendeskripsikan beberapa permasalahan yang terjadi berkaitan dengan judul. Identifikasi Masalah menyebutkan permasalahan di atas kapal yang timbul yang berkaitan dengan latar belakang. Batasan Masalah, menetapkan batas-batas permasalahan dengan jelas dan menentukan ruang lingkup pembahasan di dalam makalah. Rumusan masalah merupakan permasalahan yang paling dominan terjadi di atas kapal dalam bentuk kalimat tanya. Tujuan dan manfaat merupakan sasaran yang akan dicapai beserta gambaran kontribusi dari penulisan makalah ini.

### **BAB II      LANDASAN TEORI**

Bab ini berisikan tinjauan pustaka, yang diambil dari beberapa kutipan buku dan kerangka pemikiran. Tinjauan Pustaka membahas beberapa teori yang berkaitan dengan rumusan masalah dan dapat membantu untuk mencari solusi atau pemecahan yang tepat. Kerangka Pemikiran merupakan skema atau alur dari makalah ini yang bersifat

argumentatif, logis dan analitis berdasarkan kajian teoritis, terkait dengan objek yang akan dikaji.

### **BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan deskripsi data yang merupakan data yang diambil dari lapangan berupa spesifikasi kapal dan pekerjaannya, pengamatan pada fakta-fakta yang terjadi di atas kapal sesuai dengan permasalahan yang di bahas. Fakta dan kondisi disini meliputi waktu kejadian dan tempat kejadian yang sebenarnya terjadi di atas kapal berdasarkan pengalaman penulis. Analisis data adalah hasil analisa faktor-faktor yang menjadi penyebab rumusan masalah. Pemecahan masalah di dalam penulisan makalah ini mendeskripsikan solusi yang tepat dengan menganalisis unsur-unsur positif dari penyebab masalah.

### **BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil analisis data sehubungan dengan faktor penyebab pada rumusan masalah. Serta saran yang merupakan pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil pembahasan sebagai solusi dari rumusan masalah yang merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya maka penulis mencari beberapa landasan teori untuk mencari pemecahan perawatan *towing winch* di MV. KSP Libra, diantaranya yaitu sebagai berikut :

##### 1. Perawatan

###### a. Definisi Perawatan

Aktivitas perawatan dan pemeliharaan pada awalnya tidak dianggap sebagai aktivitas yang penting dan perlu di *manage*, seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, aktivitas manajemen pemeliharaan semakin diprioritaskan karena mempunyai andil yang besar dalam keberhasilan suatu perusahaan pelayaran.

Peran aktivitas pemeliharaan berubah seiring dengan tuntutan perkembangan kompetisi global, peran tersebut tidak lagi hanya sebatas tindakan darurat untuk mengatasi kerusakan yang terjadi, dengan diterapkannya sistem, infrastruktur, proses dan prosedur yang benar dan konsisten, maka pemeliharaan dapat meminimalkan kerugian yang terjadi.

Menurut Jusak Johan Handoyo, (2015:35) dalam buku “Perawatan dan Perbaikan Mesin Kapal” bahwa perawatan dan pemeliharaan (*maintenance*) adalah suatu aktifitas atau kegiatan yang perlu dilaksanakan terhadap seluruh obyek baik non teknik yang meliputi manajemen dan sumber daya manusia agar dapat berfungsi dengan baik, maupun teknik meliputi seluruh material atau benda yang bergerak ataupun benda yang tidak bergerak, sehingga material atau tersebut dapat dipakai dan berfungsi dengan baik serta selalu memenuhi persyaratan standar nasional dan internasional.



Perawatan juga dapat diartikan sebagai kegiatan-kegiatan yang diperlukan untuk mempertahankan manajemen dan material sampai pada suatu tingkat kondisi tertentu. Sebagai contoh manajemen di atas kapal yang mengelola perawatan permesinan di atas kapal dengan segala peralatannya yang harus dapat bekerja terus-menerus, dan diharapkan dapat dipakai serta berfungsi dengan baik dalam jangka-waktu yang lama sesuai kegunaannya (*long life time*). Untuk mendapatkan hasil seperti yang diharapkan tersebut tentu saja harus melaksanakan perawatan dan perbaikan yang baik, dengan sistim manajemen keselamatan berdasarkan hukum internasional (*International Safety Manajemen Code*).

Perawatan kapal dalam arti luas, meliputi segala macam kegiatan yang ditujukan untuk menjaga kapal selalu berada dalam kondisi laik laut (*Sea worthiness*) dan dapat dioperasikan untuk pengangkutan laut pada setiap saat dengan kemampuan di atas kondisi minimum tertentu, untuk menjamin kapal selalu siap laik laut, maka pemeliharaan yang baik secara terus-menerus harus mengikuti prosedur perencanaan, penjadwalan, pelaksanaan perawatan, pengontrolan yang mantap dalam sistim perencanaan yang baik (*planned maintenance system*).

Untuk menjamin kapal dinyatakan laik laut, maka pemeriksaan secara rutin dilakukan berdasarkan survei oleh Biro Klasifikasi (Nasional ataupun Internasional) secara berkala dengan benar yang dinyatakan dalam Sertifikat-sertifikat atau Dokumen-Dokumen kapal.

#### **b. Tujuan dari Perawatan Terencana (*Planned Maintenance System*)**

Sistim perawatan terencana (*Planned Maintenance System*) adalah salah satu sarana untuk menuju kepada perawatan kapal yang lebih baik dan secara garis besar tujuannya adalah :

- 1) *Efeciency material*, mengoptimalkan daya dan hasil guna sesuai fungsi dan manfaatnya.
- 2) *Breakdown*, mencegah terjadinya kerusakan berat secara mendadak, serta mencegah menurunnya efisiensi.



- 3) *Commision days*, mengurangi kerusakan yang mendadak atau pengangguran waktu berarti menambah hari-hari efektif kerja kapal.
- 4) *Economical cost*, mengurangi jumlah perbaikan dan waktu perbaikan pada waktu kapal melaksanakan perbaikan dok tahunan.

## 2. Peraturan Tentang Manajemen Perawatan (ISM Code)

Perawatan dan perbaikan mesin kapal untuk memenuhi persyaratan standar internasional dan dinyatakan laik laut, harus dilandasi dengan pemahaman, pendalaman dan pelaksanaan pada peraturan-peraturan yang berlaku secara internasional diantaranya yaitu Sistem Manajemen Perusahaan Pelayaran (*Shipping Management System*) yang mengacu pada *ISM Code Elemen 10* tentang Perawatan Kapal dan Peralatannya, sebagai berikut :

### a. *Elemen 10.1*

Perusahaan harus membuat prosedur untuk menjamin bahwa kapal dipelihara sesuai dengan ketentuan peraturan yang berlaku dan peraturan tambahan yang mungkin dikeluarkan oleh perusahaan.

### b. *Elemen 10.2*

Dalam memenuhi persyaratan-persyaratan tersebut, Perusahaan harus menjamin bahwa :

- 1) Inspeksi dilaksanakan dalam jangka waktu yang tepat
- 2) Setiap terjadi ketidaksesuaian, dilaporkan dengan penyebabnya, Jika memungkinkan.
- 3) Tindakan koreksi yang memadai sudah ditempuh.
- 4) Catatan dari tindakan-tindakan tersebut disiapkan.

### c. *Elemen 10.3*

Perusahaan harus membuat prosedur dalam SMS-nya untuk menunjukkan peralatan dan sistem teknis yang akan menyebabkan situasi berbahaya bila rusak mendadak. SMS harus mencantumkan pola pemeliharaan peralatan atau sistem teknis dimaksud dengan tujuan meningkatkan kehandalannya. Pola pemeliharaan tersebut memuat juga percobaan berkala peralatan dan sistem cadangan yang tidak digunakan secara kontinyu.

d. *Elemen 10.4*

Inspeksi-inspeksi tersebut pada butir 10.2 demikian juga pola pemeliharaan seperti tersebut pada butir 10.3 harus diintegrasikan dalam operasi perawatan rutin kapal

Dari aturan ISM Code element 10 tersebut maka dituangkan dalam *Planned Maintenance System (PMS)* di kapal.

### 3. *Hydraulic Towing Winch*

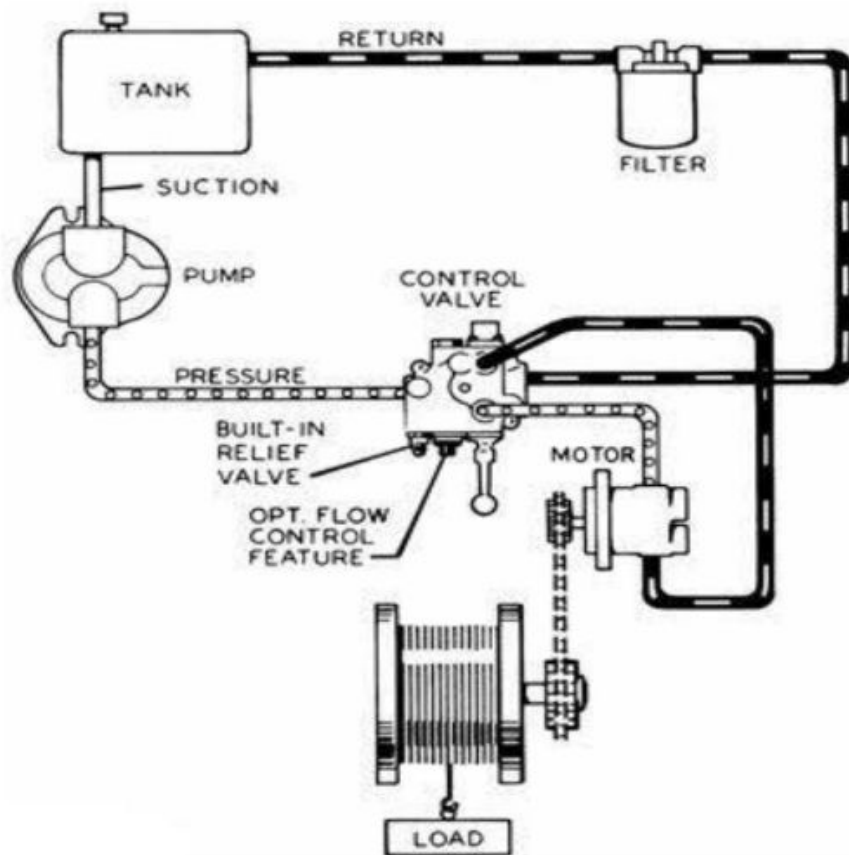
#### a. **Definisi Sistem Hidrolik**

Menurut Permana (2010:5) sistem hidrolik adalah suatu sistem pemindah tenaga dengan menggunakan zat cair atau fluida sebagai perantara. Sistem hydraulic ini mempunyai banyak keunggulan dibanding jika menggunakan sistem mekanikal.

Mengutip dari <http://sahlengineering.com> mengetahui lebih dekat sistem kerja hidrolik bahwa : pada sistem hidrolik ada dua faktor yang menentukan sistem kerja hidrolik. Dua faktor tersebut adalah aliran minyak hidrolik dan tekanan. Keduanya memberi peran tersendiri dalam sistem kerja hidrolik, dimana aliran minyak lumas memberi peran dalam hal kecepatan hidrolik, sedangkan tekanan akan memberi peran dalam hal kekuatan, yang biasa dikenal sebagai gaya. Tekanan minyak lumas yang besar diperlukan untuk mendapatkan tenaga yang cukup besar. Untuk membuat sistem hidrolik dapat bekerja maksimal.

Sistem Hidrolik adalah teknologi yang memanfaatkan zat cair, biasanya oli, untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip Jika suatu zat cair dikenakan tekanan], maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya Sistem Hidrolik adalah teknologi yang memanfaatkan zat cair, biasanya oli, untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip Jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya Hukum Archimedes (+250 sebelum Masehi).

Hukum Pascal (1658) "Jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya".



Gambar 2.1 Hidrolik sistem

Mesin *hydraulic towing winch* adalah suatu peralatan penunjang yang sangat penting yang dipasang di kapal tunda, karena peralatan ini digunakan untuk menarik dan memindahkan suatu kapal dari suatu tempat ketempat lain. Untuk itu membutuhkan tenaga yang cukup besar. Adapun sistem kerja mesin *hydraulic towing winch* ini berdasarkan hukum *pascal* yang berbunyi bahwa “tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruangan tertutup diteruskan ke segala arah dan sama besar”.

*Towing winch* adalah sejenis alat bantu dikapal yang berfungsi untuk penarikan beban berat yang dioperasikan dengan cara system control. Ini mengadopsi hidrolik bertekanan sebagai kekuatan untuk menggerakkan piston pompa hidrolik (*power pack*), sehingga dapat mengangkat dan menyeret muatan berat ke atas kapal. Selain itu, *towing winch* dapat



melakukan penarikan kapal atau tongkang dengan menggunakan tali kawat (*work wire*). Gerakan berputar *winch* merupakan hasil perpindahan gerak berputar dari sumber tenaga penggerak. Adapun sumber penggerak *winch* yaitu motor listrik, transmisi electro hidrolik dan ada juga yang menggunakan mesin diesel. Pada umumnya penggunaan *winch* di kapal-kapal supply atau tug boat untuk membantu operasi perkapalan dan untuk penarikan kapal atau penarikan beban berat, rata-rata menggunakan tenaga penggerak motor *winch* berupa tekanan minyak hidrolik.

#### **b. Komponen Sistem Hidrolik**

Komponen-komponen sistem hidrolik (gambar 2.2) dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu :

##### **1) Unit tenaga (*power pack*)**

Unit penggerak berfungsi sebagai pembangkit aliran yaitu mengalirkan cairan fluida keseluruh komponen sistem hidrolik untuk mentransfer tenaga yang diberikan oleh penggerak awal, unit tenaga terdiri atas :

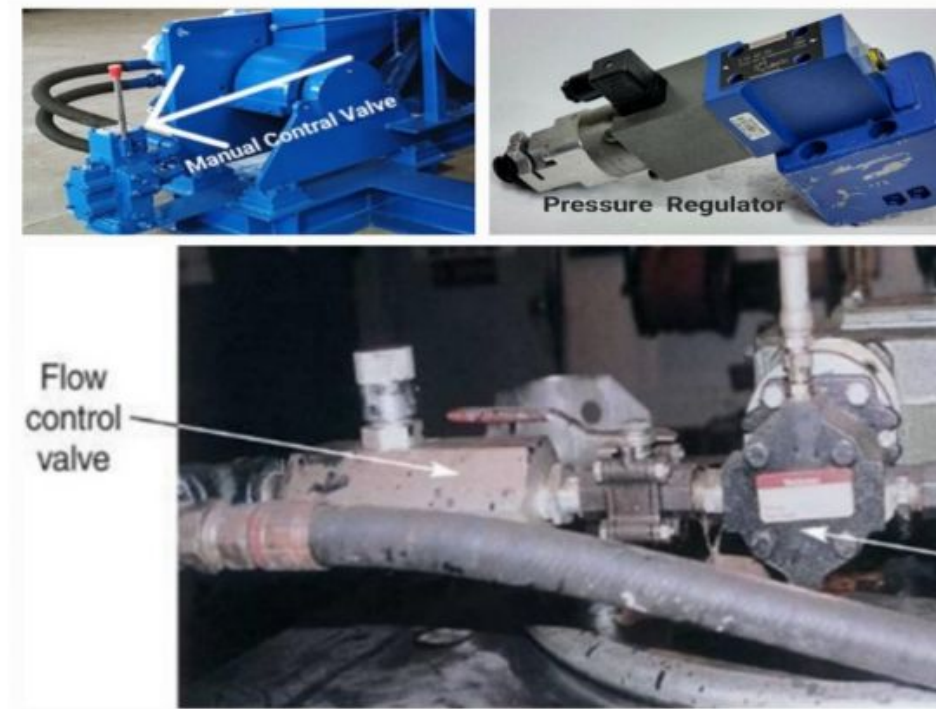
- a) Penggerak mula (*prime mover*) yang berupa motor listrik.
- b) Pompa hidrolik berfungsi mengalirkan cairan hidrolik ke seluruh sistem.
- c) Pendingin (*cooler*) berfungsi mendinginkan cairan hidrolik.
- d) Tangki hidrolik sebagai tempat cairan hidrolik.
- e) Kelengkapan unit tenaga yang membantu unit ini bekerja baik.

##### **2) Unit pengatur (*control element*).**

Unit pengatur atau unit pengendali atau *control element* merupakan bagian yang menjadikan sistem hidrolik termasuk sistem otomatisasi. Unit pengatur ini biasanya diwujudkan dalam bentuk katup (*valve*) yang menurut fungsinya dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) :

- a) Katup pengarah (*manual control valve*).

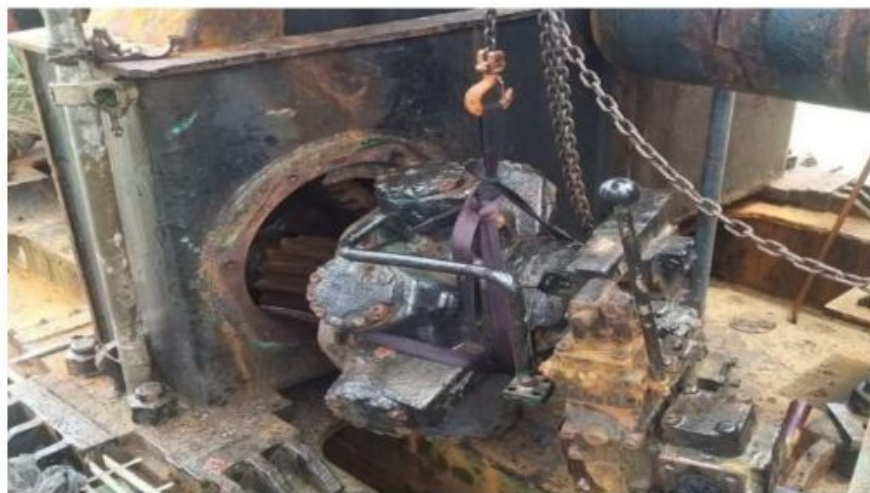
- b) Katup pengatur tekan (*pressure regulator*).
- c) Katup pengontrol aliran (*flow control valve*).



Gambar 2.2 Unit Pengatur

### 3) Unit penggerak (*actuator*)

Unit penggerak hidrolik berfungsi untuk mengubah tenaga fluida (tenaga yang di transfer oleh fluida) menjadi tenaga mekanik, berupa gerakan lurus ataupun gerakan memutar.



Gambar 2.3 Unit Penggerak



**c. Keuntungan dan Kerugian Sistem Hidrolik**

1) Keuntungan

Adapun keuntungannya adalah sebagai berikut:

- a) Dapat menyalurkan *torque* dan gaya yang besar
- b) Pencegahan *overload* tidak sulit
- c) Kontrol gaya pengoperasian mudah dan cepat.
- d) Pergantian kecepatan lebih mudah
- e) Getaran yang timbul relatif lebih kecil
- f) Daya tahan lebih lama.

2) Kerugian

Sistem hidrolik mempunyai beberapa kekurangan yaitu:

- a) Peka terhadap kebocoran
- b) Peka terhadap perubahan temperature
- c) Kadang kecepatan kerja berubah
- d) Kerja system saluran tidak sederhana.

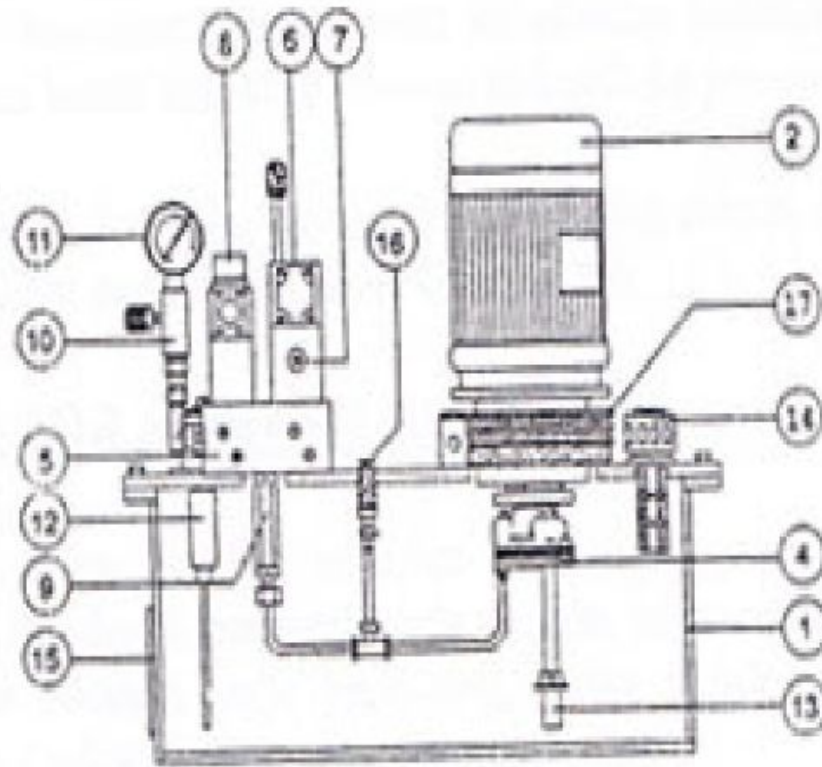
**d. Macam-Macam Hidrolik**

Hidrolik terbagi dalam 2 (dua) bagian yaitu :

- 1) Hidrodinamika : yaitu ilmu yang mempelajari tentang zat cair yang bergerak
- 2) Hidrostatik : yaitu Ilmu yang mempelajari tentang zat cair yang bertekanan

Pada hidrostatik adalah kebalikan dari Hidrodinamika yaitu zat cair yang digunakan sebagai media tenaga, zat cair berpindah menghasilkan gerakan dan zat cair berada dalam tabung tertutup.

e. Cara Kerja Sistem Hidrolik



Gambar 2.4 Hydraulic Power Pack

Cara kerja sistem hidrolik adalah sebagai berikut :

- 1) Tekanan *hydraulic* menggunakan sebuah pompa (*gear pump piston pump* No.4) di dalam tangki *hydraulic* yang digerakkan oleh sebuah motor yang terpasang vertikal di atas tangki *hydraulic*.
- 2) Minyak *hydraulic* didorong oleh *radial piston pump* (No.4) melalui sebuah *check valve* (No.9) yang berfungsi agar minyak *hydraulic* tidak kembali ke pompa penghisap menuju ke *pressure control valve/relief valve* (No. 7) melalui *four way 2 ball valve manifold block* (No. 5).
- 3) Minyak *hydraulic* yang berada di dalam *pressure control valve* dapat diatur secara manual oleh sebuah *hand control valve* (No.6) ini, berfungsi mengatur dengan tangan terhadap posisi *hydraulic* silinder

maju dan mundur, apabila sistem otomatis maju mundur tidak bisa bekerja lagi atau rusak.

- 4) Tekanan minyak dalam *pressure control valve* (No.7) digabung dengan sebuah *solenoid unloading valve* (No.8) yang dipasang diatas *manifold block* (No.5) mendapat perintah dari *amplifier card (relay control)* untuk membuka katupnya pada saat beban *screw press* naik dan menutupnya pada saat beban *screw press* turun, sehingga sumbu silinder dapat maju mundur sesuai dengan beban yang distel di *amplifier card (relay control)* yang dapat mendeteksi *ampere screw press* melalui sebuah CT yang terpasang di dalam kotak *starter*.
- 5) Silinder *hydraulic* mempunyai dua jalur sambungan, satu di depan dan satu di belakang. Tekanan minyak yang masuk ke jalur depan, sumbu silinder hidroliknya mundur, dan yang masuk ke jalur belakang sumbu hidroliknya maju.
- 6) Minyak *hydraulic* dapat disirkulasi secara otomatis dan teratur oleh pompa *hydraulic* ke dalam tangki *hydraulic*, didinginkan melalui sebuah *integral oil cooler* (No.17), kemudian disaring oleh *return line filter* (No.12). Minyak *hydraulic* harus tetap bersih dan tidak berkurang
- 7) Untuk menambah (atau berkurang) tekanan *hydraulic* dapat dibuka dengan cara memutar baut yang terdapat di *pressure control valve/relief valve* (No.7) secara perlahan-lahan hingga mencapai 45 bar. Untuk mengetahui besarnya tekanan minyak dapat melihat penunjuknya pada *pressure gauge* (No.11). *Pressure control valve/relief valve* (No.7) dan *solenoid unloading valve* (No.11) berfungsi untuk mengatur arus tekanan ke *hydraulic* silinder, dan *shut off valve* (No.10) yang berfungsi untuk menutup tekanan *hydraulic* ke *pressure gauge* (No.11).
- 8) Ketinggian level dan suhu minyak *hydraulic* di dalam tangki dapat dilihat pada *fluid level gauge* (No.15).
- 9) Pengoperasian sistem *hydraulic* tersebut diatas, jika menghendaki *electro motor hydraulic* (No.2) dapat berhenti pada tekanan kerja

tertentu dan berjalan kembali apabila tekanan kerja berkurang, maka untuk itu harus dipasang sebuah *pressure switch*.

- 10) Untuk menstabilkan tekanan kerja agar tetap apabila elektro motor berhenti, harus pula dipasang akumulator (*integral oil cooler* No.17 ditiadakan). (catatan: tanpa akumulator sistem *hydraulic* di atas, tekanan kerja juga stabil dan konstan karena pompa *hydraulic* tetap bekerja).
- 11) (Point 9 dan 10 diatas) Dengan menggunakan *pressure switch* dan akumulator dalam sistem *hydraulic* ini agar elektrik motor dan pompa *hydraulic* dapat berhenti sejenak (5-30detik) sangatlah tidak efisien karena biaya perawatannya mahal dan tidak memperoleh hasil yang setimpal.

Adapun elektrik motor dan pompa *hydraulic* selalu dalam keadaan ON/OFF seketika karena beban ampere terlalu tinggi dan suhu panas sehingga mudah terbakar. Pompa yang digerakkan via fleksibel kopling selalu disentakkan oleh ON/OFF *electric motor*, maka gigi dan piston pompa cepat rusak dan sompel.



## B. KERANGKA PEMIKIRAN





## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **A. DESKRIPSI DATA**

MV. KSP Libra adalah salah satu kapal tunda milik Perusahaan KSP Towage Sdn Bhd. *Towing winch* di MV. KSP Libra menggunakan sistem hidrolik sebagai penggeraknya dan pompa-pompa minyak hidrolik digerakan oleh motor listrik.

Berdasarkan pengalaman penulis selama bekerja di atas MV. KSP Libra sebagai *Chief Engineer* sejak tanggal 02 September 2021 sampai dengan tanggal 08 Agustus 2022, diantaranya adalah sebagai berikut :

##### **1. Menurunnya Putaran *Work Drum* Pada *Towing winch***

Pada tanggal 09 Januari 2022 saat pekerjaan *towing operation* di alur pelayaran Singapore saat menarik jangkar putaran *work drum towing winch* nya lambat karena tenaga *towing winch* menurun dan tidak normal. Dari keadaan tersebut penulis menemui faktor penyebabnya yaitu terjadi kebocoran pada sistim *hydraulic* nya dikarenakan perawatan *towing winch machineries* tidak dilakukan sesuai jadwal yang telah ditentukan. Selama kapal disewa, kapal selalu menggunakan *towing winch* sehingga sangat sulit untuk mengikuti jadwal perawatan yang diisyaratkan oleh perusahaan melalui *planned maintenance system* (PMS). Padahal penulis sangat menyadari bahwa perawatan terhadap alat-alat yang digunakan dalam proses *towing barge* sangat mendesak untuk dilakukan karena dapat membahayakan awak kapal ataupun operasional itu sendiri.

##### **2. Lemahnya Daya Pengereman *Brake Lining* Pada *Towing Winch***

Pada tanggal 07 Mei 2022 saat pekerjaan *towing operation* di alur pelayaran Singapore untuk memposisikan jangkar. Saat diperintahkan oleh master untuk menjatuhkan jangkar, jangkar tidak dapat di jatuhkan karena *brake lining* tidak dapat dilepas dari *wire drum*, karena sebelumnya pada saat diperintahkan untuk menahan jangkar pada *stern roller* rem diketatkan secara manual, karena

bila tidak dilakukan seperti itu *brake lining* tidak dapat menahan beban jangkar tersebut. Sehingga pada saat akan dilepaskan tidak dapat dilakukan karena *brake lining* terkunci. Sehingga terpaksa dilakukan *emergency release*, yang mengakibatkan *wire* cacat karena terlipat dan tersentak dengan kuat, *wire* tidak dapat digunakan lagi, harus dilakukan pergantian saat itu juga yang menyebabkan operasi terhenti.

## B. ANALISIS DATA

Berdasarkan uraian landasan teori, maka dapat dianalisa penyebab dari kedua masalah utama yang ditemui di atas MV. KSP Libra, sebagai berikut :

### 1. Menurunnya Putaran *Work Drum* Pada *Towing winch*

Penyebabnya adalah:

#### a. Kebocoran Pada Sambungan Pipa-Pipa Hidrolik

Pada buku manual *towing winch* tertulis kecepatan menggulung *towing rope* pada kecepatan tingkat pertama (*Low speed*) adalah : sepuluh (10) meter per menit dengan beban dua puluh (20) ton, sedangkan untuk tingkat kedua (*High speed*) ialah tiga puluh enam (36) meter per menit dengan beban tujuh (7) tons.

DRUM CAPACITY	1000m x Dia. 58 mm SWR @ 10 Layers
RATED PULL (1st Layer)	20T x 0~10 m/min (1st speed)
	7T x 0~36 m/min (2rd speed)
BRAKE HOLDING	225 T (Static, 1st Layer)
BRAKE ASSEMBLY	Hyd. Released, Spring Applied, Fail Safe Type
CLUTCH ASSEMBLY	Hyd. Operated Jaw Clutch
CONTROL	Local Control Manifold At Winch
	Remote Control Panel in Wheelhouse

Gambar 3.1 *Technical Specification*

Sumber : Dokumen di kapal *Hydraulic Towing Winch Manual Operation*

Tetapi pada kenyataannya kecepatan tersebut tidak tercapai, hal ini terjadi karena adanya keboran pada pipa hidrolik *winch* pada saat *winch* dioperasikan untuk memendekan *wire* (*towing wire*).

Di dalam sistem kerja hidrolik terdapat proses perpindahan energi yang menggunakan zat cair/fluida sebagai medianya, dari unit tenaga (*power pack*) ke unit penggerak (*actuator*) yang diarahkan oleh unit pengatur (*controlelement*). Untuk menghubungkan unit-unit tersebut digunakan pipa-pipa sehingga menjadi sebuah sistem hidrolik.

Kebocoran adalah salah satu faktor penyebab kegagalan proses pemindahan tenaga dalam sistem hidrolik, karena dengan adanya kebocoran terjadi penurunan daya pada sistem, sehingga tekanan kerja yang dikehendaki tidak dapat dipertahankan, yang mengakibatkan putaran *work drum* pada *towing winch* menjadi lambat. Kebocoran terjadi disambungan-sambungan pipa hidrolik yang disebabkan oleh kelelahan bahan dan getaran.

Kelelahan bahan disebabkan oleh tekanan terus menerus yang diterima pipa dan sambungan. Oleh karena beban yang diterima saat *towing barge* sangatlah berat, juga disebabkan karena pada saat pengoperasian sering terjadi sentakan-sentakan yang menyebabkan beban yang di terima *towing winch* menjadi lebih berat (*over load*). Selain itu getaran juga menyebabkan kebocoran dan mempercepat proses kelelahan bahan, getaran yang diterima pipa dan sambungan pipa hidrolik datang dari permesinan kapal, *towing winch* itu sendiri pada saat beroperasi, serta cuaca buruk juga menimbulkan getaran pada saat ombak besar.

Penyusunan instalasi mesin *hydraulic towing winch* dan peralatannya biasanya ditempatkan di atas geladak kapal tanpa pelindung benturan dan pelapis pada pipa-pipa dan selang hidrolik. Dimana pipa-pipa rentan mendapat benturan dari benda atau peralatan yang ada di dek yang bergerak-gerak ketika cuaca buruk atau berombak begitu juga selang hidrolik yang tanpa pelapis, apabila terjadi hujan atau panas, cuaca laut yang tidak menentu bahkan berombak yang menyebabkan kemungkinan besar mesin *winch* tersebut tersiram air laut. Untuk itu dibutuhkan material yang tahan terhadap suhu dan berbagai cuaca yang tidak menentu di laut.



Selang hidrolik biasanya ujungnya terdapat *nipple* yang berguna untuk menyambungkan dengan komponen lain dalam sistem *Hydraulic Towing Winch*. Untuk itu *nipple* tersebut harus dibuat dengan bahan material yang tahan terhadap cuaca dan keadaan yang tidak menentu dilaut, atau intinya *nipple* tersebut harus tahan terhadap karat. Biasanya bahan *nipple* selang hidrolik ini besi biasa yang dilapisi anti karat, sehingga lama-kelamaan akan mengalami pengikisan atau terjadinya karat karena kondisi cuaca yang berubah-ubah. Akibatnya *nipple* selang hidrolik ini lama-kelamaan akan menipis disebabkan karena adanya karat yang menempel, sehingga apabila mesin *Hydraulic Towing Winch* ini dijalankan akan timbul getaran dan tekanan dari minyak hidrolik yang mengalir didalamnya dan ini bisa berakibat kebocoran/pecah.

#### b. Temperatur Minyak Pada Sistem Hidrolik *Towing Winch* Tinggi

Walaupun minyak hidrolik memiliki syarat tahan terhadap temperatur tinggi atau kekentalannya tidak mudah terpengaruh oleh temperatur, tetapi tetap saja minyak hidrolik juga memiliki batas toleransi, yang apabila temperaturnya sangat tinggi atau lebih dari  $>60^{\circ}\text{C}$  (temperatur normal dianggap kurang dari  $<60^{\circ}\text{C}$ ) dapat menyebabkan kekentalan / viskositas minyak hidrolik menurun.

9. DATA FISIK DAN KIMIAWI			
No. SAE	:		
Kinematic Viscosity at $40^{\circ}\text{C}$ , cSt	:	39.09	(ASTM D-445)
100 $^{\circ}\text{C}$ , cSt	:	6.34	(ASTM D-445)
Viscosity Index	:	112	(ASTM D-2270)
Specific Gravity, $15/4^{\circ}\text{C}$	:	0.8832	(ASTM D-1298)
Colour ASTM	:	2.0	(ASTM D-1500)
Flash Point (COC), $^{\circ}\text{C}$	:	233	(ASTM D-92)
Pour Point, $^{\circ}\text{C}$	:	-32	(ASTM D-97)
Total Base Number, mgKOH/g	:	1.12	(ASTM D-2896)

10. STABILITAS DAN REAKTIVITAS	
Stabilitas (thermal, light, etc)	: Stabil pada temperatur $<60^{\circ}\text{C}$ dan akan melepaskan $\text{H}_2\text{S}$ jika dipanaskan $>60^{\circ}\text{C}$ lebih dari 2 hari Panas
Keadaan / Situasi Yang Harus Dihindari	: tinggi $>60^{\circ}\text{C}$
Ketidaksesuaian (Bahan Yang Harus Dihindari)	: Oksida kuat dan asam kuat
Dekomposisi	: - Karbon monoksida. Oksida logam. Oksida unsur. - $\text{H}_2\text{S}$ (pada temperatur $>60^{\circ}\text{C}$ ).

Gambar 3.2 *Material Data Sheet* Minyak Hidrolik

Sumber : Dokumen di kapal *Material Data Sheet*

Viskositas yang sangat rendah dapat menyebabkan meningkatkan kehilangan-kehilangan yang disebabkan oleh kebocoran dan juga celah-celah. Sedangkan viskositas yang terlalu tinggi dapat menjurus kepada hilangnya sejumlah besar daya oleh gesekan yang pada akhirnya menyebabkan *work drum* pada *towing winch* putarannya menjadi lambat. Temperatur yang tinggi pada sistem hidrolik dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu dari dalam maupun dari luar sistem. Temperatur disekitar sistem hidrolik yang panas oleh karena kurangnya ventilasi di ruang *power pack*. Sedangkan peningkatan suhu dari dalam disebabkan oleh pendingin sistem hidrolik (*cooler*) tidak bekerja dengan baik.

*Cooler* tidak bekerja baik disebabkan oleh karena pipa-pipa *cooler* kotor yang menyebabkan proses penyerapan panas/kalor minyak hidrolik terhambat, atau oleh karena debit air laut yang mengalir ke cooler kurang sehingga tidak cukup menjaga temperatur minyak hidrolik, pada temperatur normal.

Partikel logam yang terbawa di dalam minyak hidrolik adalah akibat dari gesekan antara bagian dalam komponen hidrolik yang bekerja pada saat sistem hidrolik beroperasi. Korosi pada bagian dalam komponen hidrolik juga salah satu penyebab kontaminasi pada minyak hidrolik di dalam sistem hidrolik.

Kontaminasi partikel logam menyebabkan keausan pada komponen-komponen hidrolik. Tingkat kerusakan atau keausan tergantung pada celah dalam (*internal clearances*) komponen-komponen hidrolik, ukuran dan banyaknya persentasi partikel tersebut didalam oli hidrolik dan tekanan minyak pada sistem hidrolik.

Partikel logam yang lebih besar dari *internal clearances* komponen hidrolik tidak terlalu membahayakan. Partikel logam yang ukurannya sama dengan *internal clearances* komponen hidrolik akan menyebabkan keausan/kerusakan melalui gesekan, tapi yang sangat berbahaya adalah partikel logam yang ukurannya lebih kecil dari *internal clearance* komponen hidrolik, apabila dalam waktu yang lama berada pada sistem hidrolik. Partikel logam yang ukurannya lebih kecil dari 5 micron sangat



abrasive, dan apabila pada jumlah persentasi tertentu partikel logam yang tak kasat mata ini akan menyebabkan keausan yang sangat cepat dan merusak komponen-komponen hidrolik.

Apabila hal tersebut diatas terjadi maka akan mengurangi waktu penggunaan komponen hidrolik dari yang seharusnya, menurut petunjuk pabrik yang memproduksi mesin ataupun komponen-komponen hidrolik. Hal tersebut juga mengakibatkan bertambahnya biaya dan waktu perawatan terlebih lagi apabila mengganggu operasional kapal. Terjadinya kontaminasi air pada minyak hidrolik didalam sistem hidrolik salah satu penyebabnya adalah kondensasi. Kondensasi yang terjadi di dalam sistem hidrolik itu sendiri, seperti pada tangki *reservoir*.

## **2. Lemahnya Daya Pengereman *Brake Lining* pada *Towing Winch***

Pengereman yang kuat dan akurat dalam operasi *deployment buoy* sangatlah diperlukan karena, penentuan dan ketepatan posisi dimana *sinker* akan dijatuhkan sangat dipengaruhi pada ketepatan dan kekuatan kanvas rem menahan teromol, hal ini akan mencegah *sinker* melorot atau jatuh sebelum waktunya atau apabila kapal sedang memposisikan *Navigational Buoy*, posisi akan melakukan *deploy sinker* hanya ditahan oleh kekuatan kanvas rem. Bila pengereman *brake lining* dalam menahan laju beban *sinker* gagal, maka akan berakibat fatal, mengakibatkan kecelakaan kerja dan menyebabkan kerugian material serta membahayakan nyawa awak kapal.

Berikut penulis paparkan dua penyebab turunnya daya pengereman *brake* pada *towing winch* yang terjadi dikapal MV. KSP Libra, yaitu :

### **a. Keandalan (*Reliability*) *Brake Lining* Pada *Towing winch* Menurun**

Penurunan kemampuan atau keandalan terjadi pada setiap bagian dari permesinan, dan kecepatan penurunan keandalan suatu bagian permesinan sangat dipengaruhi beban kerja dan kualitas bagian permesinan itu sendiri. Begitu juga yang terjadi direm teromol pada *towing winch* yang menurun keandalannya sehingga kemampuan pengeremannya menurun.

Tapi penulis melihat penurunan keandalan kanvas (*brake lining*) ini terlalu cepat, padahal sebelum operasi ini di mulai sudah di lakukan

penggantian kanvas rem mengikuti jadwal perawatan terencana (PMS) yang di buat oleh perusahaan, yang artinya pada saat itu kanvas rem baru berumur dua (2) bulan saja.

Kanvas rem sudah semakin tipis karena terus menerus digunakan untuk menahan laju *wire drum*. Sehingga dalam prakteknya di MV. KSP Libra, pada saat pengereman harus di bantu secara manual yaitu denga cara mengencangkan setelan *brake shoe* (sepatu rem) sehingga canvas rem melekat kuat pada tromol. Hal itu sangat membahayakan keselamatan awak kapal. Kualitas dari kanvas rem yang kurang baik juga mepengaruhi daya pengereman dan mempercepat laju keausan kanvas rem. Selain itu kotoran dan minyak yang menempel didrum/rotor dapat menyebabkan daya cengkam canvas rem jadi berkurang karena licin.

**b. Jadwal Perawatan *Brake Lining* Yang Tidak Terpenuhi**

Padatnya jadwal pekerjaan selama melayani kegiatan pengeboran minyak lepas pantai, membuat jadwal perawatan tidak dapat dipenuhi. sedang kan keandalan bahan terutama kanvas rem semakin hari semakin menipis karena adanya gesekan terus menerus antara kanvas rem dan *wire drum/rotor* yang menyebabkan kanvas rem tidak dapat menahan laju keausan, akibatnya kanvas rem semakin menipis dan daya pengereman menjadi berkurang.

Pergantian kanvas rem belum dapat di lakukan juga karena tidak tersedianya suku cadang pengganti, suku cadang tersebut telah di minta KKM pada laporan akhir bulan sebelumnya, karena KKM menilai bila kapal melakukan pekerjaan *towing barge* selama 4 (empat) bulan terus-menerus, melihat kondisi dan ketebalan kanvas rem tersebut KKM merasa perlu untuk membuat permintaan kanvas rem baru.

Tetapi sampai saat waktu penggantian tiba suku cadang tersebut belum di kirim oleh perusahaan karena terjadi perbedaan persepsi antara menejemen darat dan menejemen di kapal, menejemen kapal berpendapat bahwa tidak mungkin kanvas rem akan habis secepat itu, karena bila melihat jadwal penggantian sesuai jadwal perawatan berencana (PMS)

pergantian akan dilakukan 6 (enam) bulan kedepan bila *towing winch* bekerja terus menerus. Sedangkan pada kenyataan nya kanvas rem di kapal pada saat itu sudah semakin menipis.

Tabel 3.1 Perawatan *hydraulic towing winch*

NO	ITEM	SCHD HRS	LAST DONE	NEXT DUE
1	Check for any oil leakage through seals	daily	checked	daily
2	Check oil level at sight glass of hyd. Oil tank	daily	checked	daily
3	Check running temperature and pressure	daily	checked	daily
4	Lubricate all linkage and moving parts	daily	checked	daily
5	Grease pinion gear	monthly	12/02/2022	01/02/2023
6	Grease throughly all nipple points /sliding mechanisme	monthly	12/02/2022	01/02/2023
7	Check oil pressure gauge and confirm it's operation	monthly	12/02/2022	01/02/2023
8	Check, tighten all clamps, bolts and nuts	monthly	12/02/2022	01/02/2023
9	Check condition hyd. rubber hoses and pipes lines	monthly	12/02/2022	01/02/2023
10	Check oil filter	3 months	15/10/22	15/01/23
11	Clean oil cooler	3 months	15/10/22	15/01/23
12	Check hidraulic safety / control devices	3 months	15/10/22	15/01/23
13	Grease aft. Towing wire and roller	3 months	15/10/22	15/01/23
14	Take hyd. Oil sample	6 months	27/7/22	27/01/23
15	Check e-motor hyd. Main pump unit	6 months	27/7/22	27/01/23
16	check e-motor hyd. Pilot pump unit	6 months	27/7/22	27/01/23
17	Check brake lining thickness	6 months	27/7/22	27/01/23
18	Change oil filter	6 months	27/7/22	27/01/23
19	Change hyd. Oil	5 years		
20	Major overhoul	5 years		
21	Bollard pull test	5 years		



## C. PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan uraian dan analisis penyebab dapat dianalisa Pemecahan masalah dari kendala yang di hadapi di MV. KSP Libra :

### 1. Alternatif Pemecahan Masalah

#### a. Menurunnya Putaran *Work Drum* Pada *Towing Winch*

Alternatif pemecahan masalahnya adalah sebagai berikut :

##### 1) Memperbaiki Kebocoran Pada Pipa-Pipa Hidrolik

Sesuai landasan teori yang penulis paparkan pada lembar landasan teori bahwa temperatur minyak hidrolik yang tinggi dapat menyebabkan sistem hidrolik akan kehilangan daya karena kehilangan/kebocoran. Hal ini dikarenakan minyak hidrolik yang lebih encer akan memungkinkan merembes pada celah-celah yang sangat kecil seperti pada sambungan-sambungan sistem hidrolik. Selain itu getaran pada pipa juga dapat menyebabkan terjadinya kebocoran.

Sebagaimana kejadian yang telah dijelaskan pada deskripsi data di atas yaitu terjadi penurunan putaran *work drum*. Masalah tersebut disebabkan adanya kebocoran pada pipa hidroli, oleh karena itu ABK harus mempeperbaikinya dengan cara sebagai berikut :

a) Memeriksa kekencangan baut pengikat sambungan secara berkala baik pada saat *winch* berhenti maupun pada saat *winch* beroperasi karena kebocoran sambungan pipa hidrolik juga bisa di sebabkan oleh getaran. Tujuan dari pada pemeriksaan akan mengurangi terjadinya :

(1) Patah pada sambungan pipa-pipa *nipple*.

(2) Pecah pada selang hidrolik yang mana apabila *hydraulic winch* beroperasi oli hidrolik yang dimampatkan oleh pompa pada tekanan tinggi yang mengalir pada selang hidrolik dapat menyebabkan getaran dan terjadinya pecah.



- b) Mengganti *O-ring* yang terdapat pada sambungan yang menggunakan *O-ring*, karena kerusakan putus atau tergores dapat menyebabkan kebocoran, temperatur yang terlalu tinggi juga dapat merusak *O-ring*. Selain itu juga disebabkan oleh ke elastisitas karet *O-ring* yang sudah hilang juga dapat menyebabkan kebocoran minyak hidrolik.
- c) Mempertahankan temperatur minyak hidrolik pada temperatur normal pada saat *winch* beroperasi, dengan cara membersihkan *cooler*. Karena seperti telah di kemukakan di landasan teori bahwa suatu viscositas yang terlalu rendah dapat menyebabkan kehilangan-kehilangan yang disebabkan kebocoran dan juga celah-celah atau dalam bahasa lebih sederhana bila minyak hidrolik terlalu encer akan lebih mudah melewati celah-celah kecil sehingga terjadi kebocoran.
- d) Membuat pelindung (*guard*) pada penataan pipa dan selang hidrolik yang ada di *main deck*, berguna untuk mencegah benturan langsung dari benda yang bergerak yang bergerak akibat cuaca buruk.
- e) Melakukan pengecatan pada pipa hidrolik atau selalu melaksanakan bersih-bersih dengan menyiram air setelah habis berlayar.
- f) Melapisi selang hidrolik dengan *denso tape grease* dari cuaca panas cahaya langsung matahari yang mana cahaya langsung matahari pada selang dapat menyebabkan kualitas maksimal selang berkurang

Untuk pemeliharaan dan perawatan terhadap *nipple* selang hidrolik ini yang diakibatkan oleh siraman air laut dan cuaca yang berubah-ubah ini maka berikutnya adalah dengan melapisi *nipple* selang hidrolik ini dengan menggunakan *grease*. *Grease* yang digunakan inipun tidak boleh *grease* yang sembarangan, harus digunakan *grease* dengan *viscosity* yang tinggi, karena *grease* ini juga dibuat sebagai pelapis bahan atau peralatan diruangan terbuka karena tahan terhadap cuaca

yang tidak menentu dan tahan terhadap suhu yang tinggi, sehingga tidak meleleh. Untuk melindungi selang dan pipa-pipa hidrolik yang ada di *main deck* seperti gesekan antara pipa-pipa maka ABK perlu membuat skat untuk mencegah terjadinya kebocoran pipa dan membuat pelindung dari benturan *cargo* seperti *cover plate*.

Pemeliharaan dan perawatan *nipple* selang hidrolik ini harus dilakukan sekurang-kurangnya seminggu sekali *nipple* selang hidrolik ini harus dibersihkan dan diberikan pelapisan dengan menggunakan *grease* yang baru. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan *grease* yang lama yang sudah kotor bercampur dengan debu yang menempel pada *nipple* yang lama kelamaan akan mengeras sehingga akan sulit untuk dibersihkan. Sehingga *nipple* selang hidrolik ini akan bertahan lama dan tidak mudah berkarat.

## **2) Menurunkan Temperatur Minyak Hidrolik**

Mempertahankan viskositas minyak hidrolik adalah alasan kenapa perlu mempertahankan temperatur minyak hidrolik, sehingga dengan viskositas yang tepat dapat diperoleh daya yang maksimum pada sistem hidrolik.

Berikut langkah-langkah perawatan dalam rangka mempertahankan temperatur kerja minyak hidrolik :

- a) Dengan memperbaiki kelancaran dan banyaknya air laut (debit air laut) yang mengalir melewati *cooler*, yaitu dengan membersihkan *strainer* pada hisapan pompa pendingin air laut, sehingga aliran air laut menjadi lancar.
- b) Memperhatikan kondisi pompa pendingin hidrolik air laut demi menjaga tekanan air laut yang dikehendaki, dengan cara mengikuti sistim perawatan berencana (PMS) sesuai yang di isyaratkan perusahaan.
- c) Membersihkan pipa-pipa cooler sehingga proses penyerahan panas/kalor minyak hidrolik ke air laut berjalan dengan baik, sehingga temperatur minyak hidrolik yang normal dapat di

pertahankan.

- d) Mempertahankan temperatur minyak hidrolik pada suhu normal adalah untuk menjaga viskositas minyak hidrolik sehingga daya hidrolik sistem *towing winch* dapat dipertahankan mengikuti standar yang ditetapkan oleh pabrik (*maker*).

Jadi untuk mendapatkan daya yang optimum pada *towing winch*, temperatur pengerjaan hendaknya dipertahankan sedemikian rupa sehingga viskositas normal dapat tercapai yang pada akhirnya daya maksimum dapat di capai.

Kotoran dan partikel logam terbawa dalam oli hidrolik didalam sistem hidrolik *Towing Winch*. Untuk mengatasi hal ini harus dilakukan sebagai berikut:

#### (1) Pemantauan kondisi minyak hidrolik

Pemantauan kondisi minyak hidrolik ini perlu dilakukan untuk mengetahui partikel apa saja yang terkandung didalam minyak hidrolik sehingga masinis kapal dapat menentukan langkah dan tindakan apa yang akan diambil agar level kebersihan minyak hidrolik tetap terjaga.

Selain dapat memastikan tingkat kebersihan minyak hidrolik pada sistem hidrolik, pemantauan kondisi juga dapat digunakan sebagai salah satu dasar untuk mengetahui kondisi permesinan/ sistem hidrolik itu sendiri, apakah sudah terjadi keausan atau kerusakan pada bagian dalam komponen-komponen hidrolik, apabila ditemukan meterial ataupun partikel logam dari komponen hidrolik.

#### (2) Melaksanakan penyaringan minyak hidrolik yang diharapkan

Tingkat kontaminasi dan ukuran partikel logam yang terdapat pada minyak hidrolik berbeda-beda. Tentunya diperlukan penyaringan minyak hidrolik yang lebih spesifik di dalam sistem hidrolik sesuai dengan keadaan dan kondisinya.



Saringan minyak hidrolik di dalam sistem hidrolik diharapkan dapat menyaring partikel-partikel yang dapat menyebabkan keausan dan kerusakan pada komponen hidrolik. Namun ukurannya pun juga perlu diperhatikan, apabila terlalu kecil maka akan menghambat laju aliran minyak hidrolik itu sendiri, menyebabkan beban lebih pada pompa dan mengurangi efisiensi kerja sistem hidrolik Towing *Winch*.

Penyaringan oli hidrolik pada sistem hidrolik di lakukan mulai dari sisi hisap pompa hidrolik, lalu dilakukan juga pada sisi tekan, dan juga pada sisi aliran balik ke tangki *reservoir*. Setiap saringan sebaiknya juga diberikan indikator tekanan yang menunjukkan bahwa tekanan minyak hidrolik yang melalui saringan berada pada tekanan yang diijinkan, karena untuk komponen saringan juga dilengkapi dengan *by-pass check valve* yang apabila terjadi tekanan berlebih didalam saringan (*Oil Hydraulic Filter*) maka minyak hidrolik secara otomatis akan melalui *by-pass* tersebut. Hal ini memiliki kelebihan dan kekurangan dimana kelebihan sistem akan selalu terisi dengan aliran minyak namun disisi lain menjadi kekurangannya karena minyak hidrolik yang tidak dapat menembus *filter* tersebut akan melalui sistem tanpa tersaring dan membawa partikel/kotoran kedalam sistem hidrolik Towing *Winch*.

#### **b. Lemahnya Daya Pengereman *Brake Lining* Pada Towing *Winch***

Alternatif pemecahannya adalah :

##### **1) Menjamin Keandalan *Brake Lining* Pada Towing *Winch***

Keandalan dari suatu sistem merupakan keadaan di mana sistem tidak gagal selama periode waktu dan kondisi pengoperasian tertentu. Sementara resiko gagal adalah peluang dimana sistem akan gagal selama periode waktu dan kondisi pengoperasian tertentu pula. Sehingga untuk mencegah terjadinya resiko gagal kanvas rem pada sistem hidrolik *towing winch* yang keandalan nya sudah menurun, perlu dilakukan perawatan sebagai berikut :



- a) Melakukan penggantian kanvas rem (*brake lining*) tanpa melakukan penundaan, ada 3 (tiga) kriteria penggantian kanvas rem yaitu :
  - (1) Bila kanvas rem sudah tipis
  - (2) Elastisitasnya berkurang
  - (3) Kanvas rem sudah lapuk.
- b) Bila ketebalan dan kondisi kanvas rem masih baik tetapi daya pengereman nya tidak baik, maka untuk mengembalikan keandalan nya perlu di bersihkan *drum / rotor* nya dari karat, ceceran minyak dan kotoran lainnya, yang menyebabkan permukaan *drum / rotor* licin. Sehingga kemampuan pengereman kembali baik.
- c) Dilakukan penyetelan *clereance* yang rata antara *rotor* dan *brake lining*, sehingga pada saat proses pengereman *brake lining* akan menekan rotor dengan tekanan yang rata sehingga pengereman yang kuat dan akurat dapat tercapai.

Penggantian kanvas rem hendaknya di ganti dengan suku cadang asli, sehingga dengan kualitas yang sesuai standar usia keandalan komponen kanvas rem sesuai dengan jadwal perawatan terencana (PMS) di kapal.

## 2) Melakukan Perawatan *Brake Linning* Secara Berkala

Perawatan terencana dilaksanakan untuk mencegahterjadinya kerugian yang lebih banyak lagi akibat terjadi kerusakan terhadap komponen-komponen dalam suatu sistem,tetapi di dalam prakteknya kerusakan suatu komponen dalam sebuah sistem, bisa terjadi lebih awal dari jadwal yang telah di tentukan dalam jadwal perawatan berencana (*PMS*). Hal ini dapat terjadi di karenakan bahan komponen tidak sesuai dengan standar yang di isyaratkan oleh pabrik (*maker*).

Seperti yang terjadi pada kanvas rem pada *towing winch* yang keandalan nya menurun lebih cepat dari jadwal penggantian sesuai

dengan jadwal perawatan terencana, sehingga diperlukan langkah-langkah untuk memecahkan masalah yang terjadi.

a) Langkah-langkah perawatan *towing winch*

- (1) Hendaknya KKM memberikan informasi dan berdiskusi dengan menejer teknik (*owner superintendent*) tentang kendala yang di hadapi yaitu jadwal perawatan permesinan yang tidak terpenuhi dan beberapa bagian sudah masuk kedalam keadaan yang kritis dan membahayakan. Bila menejer teknik tidak dapat memberikan solusi, maka KKM bisa membicarakan tentang masalah tersebut dengan Design person Ashore (DPA) karena fungsi DPA bertanggung jawab terhadap safety dan kelancaran kapal serta penghubung antara manajemen kapal langsung dengan pemilik kapal, sehingga memungkinkan pemilik kapal membicarakan tentang kendala yang terjadi di kapal dengan penyewa kapal sehingga diharapkan terjadi kesepakatan mengingat pentingnya perawatan itu dilakukan.
- (2) Diusulkan agar perusahaan mau memberi waktu jeda dari penyewa sebelumnya ke penyewa berikutnya agar awak kapal dapat mempersiapkan kapal sebaik-baiknya untuk operasi selanjutnya.
- (3) KKM memasukan kanvas rem ke dalam daftar mengenai suku cadang *fast moving* minimum yang harus tersedia di atas kapal, dan selalu mendata keberadaannya serta mengingatkan perusahaan bila suku cadang tersebut tidak tersedia di atas kapal.

b) Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian *towing winch*

Sebelum mengoperasikan *towing winch* ada beberapa tahapan yang harus diperhatikan dan dilakukan untuk mengoptimalkan kerja *towing winch* antara lain :

### (1) Persiapan

Dalam pengoperasian *towing winch*, maka harus ada tahap persiapan sebelum menjalankan *winch*. Tahap-tahap persiapan ini sangat penting untuk dilaksanakan. Dalam hal ini pemeriksaan terhadap *towing winch* manual mempunyai tujuan untuk mendapatkan kelancaran dalam pengoperasian dan mencegah hal-hal yang tidak diinginkan, maka dilakukan persiapan sebagai berikut :

- (a) Pemeriksaan terhadap kopling apa sudah dalam keadaan siap ataukah belum.
- (b) Periksa rem (kanvas), apa bahan geseknya sudah habis atau belum.
- (c) Periksa semua sekrup dan baut, kokohkan atau kancing apabila ada yang longgar atau kendur.
- (d) Periksa bagian *winch* yang bergerak sehingga dapat diketahui apakah ada yang kurang baik atau rusak.
- (e) Memberi pelumasan pada bagian-bagian yang bergesek dengan gemuk (*grease*).

### (2) Pengoperasian *Winch*

Dalam tahap pelaksanaan pengoperasian *winch* harus mendapat perintah dari perwira kapal. Adapun pelaksanaannya adalah sebagai berikut :

- (a) Tarik handel pengatur kedalam posisi on maka akan berhubungan langsung dengan mesin induk.
- (b) Kendorkan rem secara perlahan-lahan.
- (c) Tarik handel yang menyambungkan drum dengan as yang berhubungan langsung dengan mesin induk agar drum dapat beroperasi.
- (d) Untuk menghentikan putaran *winch* dengan cara mengembalikan handel katup pengontrol pada posisi

netral. Sedangkan pada saat menurunkan *warp handle* yang berhubungan langsung dengan as dari pada drum harus dikembalikan pada posisi off, rem dipergunakan untuk mengatur putaran drum penggulung dengan cara mengencangkan atau mengendorkan.

(3) Tindakan Sesudah Pengoperasian

- (a) Letakkan posisi *handel* pengatur yang terdapat pada *winch* pada posisi netral.
- (b) Kencangkan rem untuk menahan putaran dari drum utama agar tidak dapat berputar.
- (c) Periksa baut-baut atau ketahanan pondasi yang menahan dudukan dari pada *winch*, jika kendur harus dikencangkan lagi agar tidak terjadi hal-hal yang tidak kita inginkan pada saat pengoperasian *winch* kembali.

**2. Evaluasi terhadap Alternatif Pemecahan Masalah**

**a. Menurunnya Putaran *Work Drum* Pada *Towing Winch***

**1) Memperbaiki kebocoran pada pipa-pipa hidrolik**

Keuntungannya :

- a) Pipa-pipa hidrolik pada sistem dapat berfungsi dengan baik.
- b) Pekerjaan yang menggunakan *towing winch* dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

Kerugiannya :

Membutuhkan biaya lebih untuk perbaikan pipa-pipa hidrolik.

**2) Menurunkan temperatur minyak hidrolik**

Keuntungannya :

Temperatur minyak hidrolik yang sesuai standar dapat menjaga pipa-pipa hidrolik lebih awet, dan mencegah terjadinya kebocoran.



Kerugiannya :

Membutuhkan pemahaman dan ketelitian ABK Mesin tentang batas aman temperatur minyak hidrolik.

**b. Lemahnya Daya Pengereman *Brake Lining* Pada *Towing Winch***

**1) Menaikkan keandalan *brake lining* pada *towing winch***

Keuntungannya :

*Brake lining* dapat dioperasikan dengan baik sehingga daya pengeremannya lebih maksimal.

Kerugiannya :

Membutuhkan perawatan secara berkala.

**2) Melakukan perawatan *brake lining* secara berkala**

Keuntungannya :

Perawatan yang dilakukan secara berkala dapat meningkatkan performa *brake lining* sehingga tidak terjadi kerusakan saat dioperasikan, yang dapat mengganggu proses *towing operation*.

Kerugiannya :

Membutuhkan pemahaman dan kedisiplinan untuk perawatan secara berkala.

**3. Pemecahan Masalah yang Dipilih**

**a. Menurunnya Putaran *Work Drum* Pada *Towing Winch***

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka solusi yang dipilih untuk mengatasi turunnya putaran *work drum* pada *towing winch* yaitu memperbaiki kebocoran pada pipa-pipa hidrolik.

**b. Lemahnya Daya Pengereman *Brake Lining* Pada *Towing Winch***

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka solusi yang dipilih untuk meningkatkan daya pengereman *brake lining* pada *towing winch* yaitu dengan cara melakukan perawatan *brake lining* secara berkala, dan penggantian *brake lining* harus menggunakan *spare part* yang asli buatan pabrik / *Genuine Part*.

## BAB IV

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. KESIMPULAN

Dari pembahasan masalah yang telah diuraikan pada bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan masalah yang menghambat kelancaran pengoperasian *towing winch* adalah :

1. Menurunnya putaran *work drum* pada *towing winch* disebabkan
  - a. Kebocoran sambungan pipa-pipa hidrolik yang menyebabkan kelambatan kerja *winch*.
  - b. Temperatur minyak hidrolik yang tinggi disebabkan karena pendingin (*cooler*) minyak hidrolik kotor
2. Lemahnya daya pengereman *brake lining* pada *towing winch*
  - a. Keandalan (*reliability*) *brake lining* pada *towing winch* menurun karena tidak menggunakan *spare part* asli dari maker.
  - b. Jadwal perawatan *brake lining* yang tidak terpenuhi dikarenakan operasi yang sangat padat dan suku cadang di kapal tidak tersedia.

#### B. SARAN-SARAN

Untuk itu penulis mengemukakan saran-saran dalam menanggulangi penyebab masalah, agar tidak terulang lagi permasalahan di atas :

1. Untuk memaksimalkan putaran *work drum* pada *towing winch* disarankan untuk
  - a. *Engineer* hendaknya memperbaiki kebocoran pada pipa-pipa hidrolik untuk mengatasi penurunan putaran *work drum* pada *towing winch*.
  - b. *Engineer* seharusnya menurunkan temperatur minyak hidrolik dengan mempertahankan temperatur pada suhu normal untuk menjaga viskositas

minyak hidrolik sehingga daya *towing winch* dapat dipertahankan mengikuti standar yang ditetapkan oleh pabrik (*maker*).

2. Untuk meningkatkan daya pengereman *brake lining* pada *towing winch* disarankan untuk
  - a. *Engineer* hendaknya menaikkan keandalan *brake lining* pada *towing winch* dengan mengganti kanvas rem (*brake lining*) tanpa melakukan penundaan. Bila ketebalan dan kondisi kanvas rem masih baik tetapi daya pengeremannya tidak baik, maka cukup dibersihkan *drum / rotor* nya dari karat, ceceran minyak dan kotoran lainnya
  - b. *Engineer* menjadwalkan kepada Masinis untuk melakukan perawatan *brake lining* secara berkala.



## DAFTAR PUSTAKA

- Basley, Michael. (2011), *Reliability for Engineer*, Mac Milan Education LTD, London
- Djuhana, (2012). *Pneumatik hidrolik*, Pusat Pengembangan Bahan Ajar UMB
- Hoyland, Arnjolt and Rausand. (2014). *System Reability/ Theory Models and Statistical Methode*, Jhon Willey and Son, Inc
- Handoyo, Jusak Johan. (2009). *Perawatan dan Perbaikan Mesin Kapal*, Jakarta : Djangkar.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D* edisi-14, Penerbit : Alfabeta, Bandung
- Schulkins. (2015). *Reliability Centered Maintanance, Transactions*, Vol. 108, pt.1, Penerbit : Alfabeta, Bandung



<b>Type</b>	: <b>PUSHER HARBOUR TUG</b>	<b>Deck Machinery</b>
<b>Year Built</b>	: 2006	Anchor windlass/ Towing Winch : Plimsoll electro hydraulic driven Braking capacity 120 T
<b>Port of Registry</b>	: Singapore	Aft Towing Winch (with spooling device): Plimsoll electro hydraulic driven Braking capacity 120 T
<b>Class</b>	Lloyd's Register of Shipping * 100 A1 Tug * LMC Fire Fighting Capability	<b>Navigational &amp; Communication Equipment</b> Echo Sounder, EPIRB, Marine Radar, SART, GMDSS VHF Radio, GPS Navigator, WASS / GPS Plotter, Magnetic Compass, AIS System, Satellite Compass / Auto Pilot, Navtex Receiver, SSB, VHF Radio.
<b>Dimensions</b>	Length Overall : 30.0 m Breadth Moulded : 10.5 m Draft Design : 4.2 m Depth Moulded : 4.9 m	<b>Fire Fighting System</b> Engine driven Nijhuis model HGT1-250.500 pump Capacity 1,400 m <sup>3</sup> /h Gearbox with clutch Kumera : 2FGEC-2340 2 x SKUM fire monitor (600 m <sup>3</sup> /h each) Throw Length: 100m Throw Height: 45m One Set Foam Mixing fitting Self drenching system: Main Deck Deck House Wheel House
<b>Tonnage</b>	Net Tonnage : 100 Gross Tonnage : 335	<b>Others</b> Oil Pollution Fighting system
<b>Speed</b>	: 12 knots	<b>Accommodation</b> 10 persons
<b>Bollard Pull:</b>	: 54 Ton	<b>Builder</b> Keppel Singmarine Pte. Ltd.
<b>Capacity</b>	Fuel oil : 164.0 m <sup>3</sup> Fresh water : 39.6 m <sup>3</sup> Foam : 11.0 m <sup>3</sup> Dispersant : 3.6 m <sup>3</sup>	<b>Owner</b> KSP Towage Sdn Bhd
<b>Main Engines</b>	Niigata 6L26HLX 2 x 2039 bhp at 750 rpm	
<b>Propulsion</b>	2 x Niigata ZP-31 fixed pitch propeller with steerable Azimuth thrusters	
<b>Generators</b>	3 x Cummins, CSM x T5.9 - 2 83 kW, 380V, 3ph, 50Hz	

*This vessel specification is given in good faith and assumed to be correct on 01 July 2012*



**KEPPEL SMT TOWAGE PTE LTD**

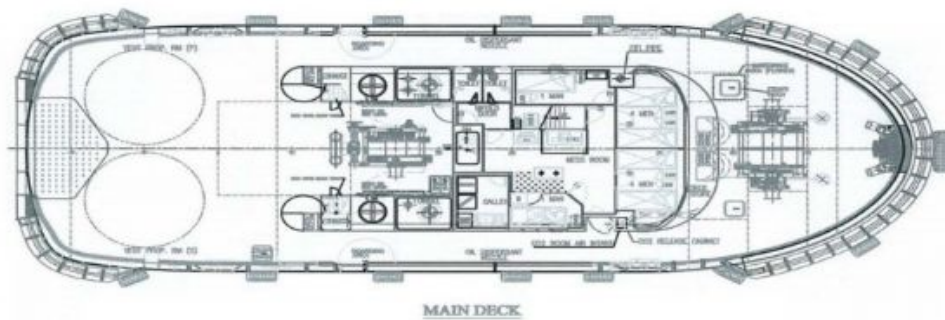


23 Gul Road, Singapore 629356 Telephone: +65 666 84 222 Fax: +65 666 84 333  
Email: kst@keppelsmit.com.sg Website: www.keppelsmit.com.sg



# GENERAL ARRANGEMENT

TUG NAME: KSP LIBRA





*Deck Machinery*

*Hydraulic Towing Winch / Anchore Windlass :*

*Plimsoll electro hydraulic driven*

*Braking capacity 120 T*





*Brake Lining*



*Work Drum*





Selang hidrolik pecah

## DAFTAR ISTILAH

<i>After Control Panel</i>	: Unit pengontrol di dek belakang
<i>Cooler</i>	: Pesawat yang digunakan untuk mendinginkan suhu tanpa mengubah bentuk dari alat yang didinginkan.
<i>Denso Tape</i>	: Pembungkus yang melindungi sambungan selang dan pipa dari panas, kotoran dan karat.
<i>Drum wire</i>	: Suatu alat yang digunakan untuk menggulung tali kawat baja
<i>Hydraulic Towing Winch</i>	: Sebuah alat yang terdapat di belakang dek kapal yang memiliki banyak jenis kekuatan sesuai dengan kebutuhan kapal, dan dijalankan oleh sistem hidrolik dimana alat ini difungsikan sebagai pendukung kapal tug boat untuk menahan dan menarik tongkang.
<i>Jack up Rig</i>	: Bangunan yang digunakan untuk pengeboran minyak dilautan yang dangkal.
<i>Nipple</i>	: Sambungan pada selang hidrolik yang digunakan untuk menyambung dengan komponen yang lain.
<i>Ocean tug</i>	: Kapal yang dapat dioperasikan di lautan luas.
<i>Offshore</i>	: Pantai luar
<i>Overheating</i>	: Kondisi panas yang melebihi batas normal.
<i>Overload Sensor</i>	: Alat yang digunakan untuk mendeteksi beban lebih.
<i>PMS</i>	: Singkatan dari <i>Planned Maintenance System</i> yaitu suatu sistem perencanaan perawatan di atas kapal.
<i>Pressure Regulator Valve</i>	: Katup pengatur tekanan minyak hidrolik
<i>Rig Move</i>	: Proses memindahkan bangunan untuk pengeboran minyak dari suatu tempat ke tempat lain.



<i>Running Cargo</i>	: Mengantar barang untuk dipindahkan dari pelabuhan ke kapal atau dari kapal ke kapal.
<i>Salvage</i>	: Proses penyelamatan terhadap kapal atau bangunan pengeboran di atas laut.
<i>Solenoid Valve</i>	: Katup pengatur aliran minyak hidrolik
<i>Supplier</i>	: Orang yang mengirim barang-barang atau suku cadang ke kapal
<i>Towing Barge</i>	: Menarik tongkang.
<i>Towing Wire</i>	: Kawat baja penarik
<i>Warning up</i>	: Melakukan pemanasan suatu pesawat sebelum pesawat tersebut dioperasikan lebih lanjut
<i>Wheelhouse Control Panel</i>	: Unit pengontrol di anjungan
<i>Winnow Mesh</i>	: Kasa yang dipakai sebagai saringan
<i>Wire</i>	: kawat baja yang digunakan untuk penghubung antara kapal yang menarik dengan tongkang yang ditarik.