

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



**MAKALAH**

**PERANAN HYDRAULIC TOWING WINCH DALAM  
MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL  
DI MV. MURJAN AI SHARQ 40**

**Oleh :**

**TAVIP SUDARSANA**  
**NIS. 01913/T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I  
JAKARTA  
2023**

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



**MAKALAH**

**PERANAN HYDRAULIC TOWING WINCH DALAM  
MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL  
DI MV. MURJAN AI SHARQ 40**

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

**Oleh :**

**TAVIP SUDARSANA  
NIS. 01913/T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I  
JAKARTA  
2023**


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



**TANDA PERSETUJUAN MAKALAH**

Nama : TAVIP SUDARSANA  
NIS : 01913/T-I  
Program Pendidikan : Diklat Pelaut - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : PERANAN HYDRAULIC TOWING WINCH DALAM  
MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL DI MV.  
MURJAN AL SHARQ - 40

Pembimbing Utama


  
**Ir. Supardi, M.Si., M.Mar.E.**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19730825 200212 1 002

Jakarta, Januari 2023  
Pembimbing Pendamping

  
**Jarot Delta Susanto, S.Si.T., M.M.**  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP.19820717 200502 1 001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknika

  
**Markus Yando, S.SiT., M.M**  
Penata TK. I (III/d)  
NIP. 19800605 200812 1 001

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



**TANDA PENGESAHAN MAKALAH**

Nama : TAVIP SUDARSANA  
NIS : 01913/T-I  
Program Pendidikan : Diklat Pelaut - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : PERANAN HYDRAULIC TOWING WINCH DALAM  
MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL DI MV.  
MURJAN AI SHARQ 40.

Penguji I

Muhammad Nurdin, SAP., M.Mar.E.M.Si  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19660217 199808 1 001

Penguji II

Moh. Ely Ridwan, M.T  
DOSEN STIP  
NIP. 19720602 1998084001

Penguji III

Ir. Supardi, M.Si, M.Mar.E.  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19730825 200212 1 002

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknika

Dr. Markus Yando, S.SiT., M.M  
Penata TK. I (III/d)  
NIP. 19800605 200812 1 001

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia-Nya, 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 :

### **“PERANAN HYDRAULIC TOWING WINCH DALAM MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL DI MV. MURJAN AI SHARQ 40”**

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. Capt. Suhartini, S.SiT.,M.M.,M.MTr, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Bapak Markus Yando, S.SiT.,M.M, selaku Ketua Jurusan Teknik Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Bapak Supardi, M.Si., M.Mar.E., selaku dosen pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan memberikan arahan petunjuk dalam pengerjaan skripsi ini sehingga dapat berjalan lancar sampai dengan selesai.
5. Bapak Jarot Delta Susanto, S.SI.T., M.M., selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan pengarahan, motivasi, kerja keras dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini hingga selesai sebagaimana mestinya.

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. Orang tua tercinta yang telah memberikan kasih sayang, materi dan doanya selama pembuatan makalah.
8. Kepada Keluarga tercinta Istri dan Anak yang telah memberikan kasih sayang dan doanya kepada penulis untuk mampu bertahan sampai sekarang ini dan selalu memberikan semangat kepada penulis.
9. Semua rekan-rekan Pasis Ahli Teknik Tingkat I Angkatan Enam Puluh Lima (LXV) tahun ajaran 2022/2023 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, Januari 2023

Penulis,



TAVIP SUDARSANA

NIS. 01913/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 .....	5
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. TINJAUAN PUSTAKA .....	8
B. KERANGKA PEMIKIRAN .....	25
 <b>BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
A. DESKRIPSI DATA .....	26
B. ANALISIS DATA .....	29
C. PEMECAHAN MASALAH .....	34
 <b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. KESIMPULAN .....	44
B. SARAN .....	44
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	46
 <b>LAMPIRAN</b>	
 <b>DAFTAR ISTILAH</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hydraulic Power Pack.....	12
Gambar 2.2 Rangkaian Hidrolik.....	13
Gambar 2.3 <i>Hydraulic Vane Motor</i> .....	16
Gambar 2.4 <i>Gerotor Hydraulic Motor</i> .....	17
Gambar 2.5 <i>Axial Plunger Hydraulic Motor</i> .....	17
Gambar 2.6 <i>Radial Piston Hydraulic Motor</i> .....	18
Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran.....	25
Gambar 3.1 Selang hidrolik pecah.....	28
Gambar 3.2 <i>Pressure gauge hydraulic towing winch</i> .....	28



## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Ship Particular
- Lampiran 2. Crew List
- Lampiran 3. P M S
- Lampiran 4. Prosedur Manual
- Lampiran 5. Prosedur Perawatan

# 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 dan masih banyak lagi.

Kapal *Anchor Handling Tug* (AHT) 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 AHT mesin *hydraulic towing winch* merupakan suatu alat yang utama, dimana difungsikan untuk menarik/menahan satu atau lebih kapal. Dalam hal ini yang ditarik adalah yang disebut tongkang.

Berdasarkan pengalaman yang dialami penulis saat bekerja di kapal MV. Murjan Al Sharq - 40 terjadi satu kejadian yang serius yaitu pecahnya selang *hydraulic towing winch* saat memendekkan *towing wire*. Hal ini disebabkan karena tekanan hidrolik naik sampai 170 bar, dimana tekanan normalnya 160 bar. Kejadian tersebut terjadi pada tanggal 19 Agustus 2021, sewaktu MV. Murjan Al Sharq - 40 beroperasi di Aramco oilfield. Pada saat itu kapal hendak memendekkan *towing wire* yang sedang menarik tongkang sehingga berdampak serius yang mengakibatkan terhentinya operasional kapal.

Dengan permasalahan tersebut, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dan menulis dengan mengacu pada landasan teori yang diperoleh dari lembaga pendidikan, dengan mengambil judul makalah : **"PERANAN HYDRAULIC TOWING WINCH DALAM MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL DI MV. MURJAN AL SHARQ - 40"**.

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

### **1. Identifikasi Masalah**

Karena perbedaan antara fakta kondisi yang menurun saat dioperasikan dan kondisi yang diharapkan atau dalam kondisi normal pada mesin *hydraulic towing winch*, maka dapat diidentifikasi adanya permasalahan. Berdasarkan fakta-fakta tersebut maka Penulis dapat menguraikan permasalahan sebagai berikut :

- a. Pecahnya selang hidrolik pada saat pengoperasian mesin *hydraulic towing winch*
- b. Terjadinya penurunan daya pada mesin *hydraulic towing winch*
- c. Kurangnya suku cadang selang hidrolik di atas kapal
- d. Terjadinya beban lebih pada mesin *hydraulic towing winch*
- e. Adanya gesekan selang hidrolik pada *hydraulic towing winch* karena pemasangan yang terlalu rapat

## **2. Batasan Masalah**

Dari identifikasi permasalahan tersebut maka penulis mengambil 2 (dua) permasalahan utama yaitu :

- a. Pecahnya selang hidrolik pada saat pengoperasian mesin *hydraulic towing winch*.
- b. Terjadinya beban lebih pada mesin *hydraulic towing winch*.

## **3. Rumusan Masalah**

Dari lima identifikasi masalah tersebut maka penulis mengambil 2 (dua) permasalahan utama yaitu :

- a. Apa yang menyebabkan pecahnya selang hidrolik pada saat pengoperasian mesin *hydraulic towing winch* ?
- b. Mengapa terjadi beban lebih pada mesin *hydraulic towing winch* ?

# **C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

## **1. Tujuan Penelitian**

- a. Untuk mencari penyebab pecahnya selang hidrolik pada saat pengoperasian mesin *hydraulic towing winch* dan alternatif pemecahan masalahnya.
- b. Untuk mengetahui penyebab mengapa terjadi beban lebih pada mesin *hydraulic towing winch* dan mencari alternatif pemecahan masalahnya.

## **2. Manfaat Penelitian**

### **a. Manfaat Teoritis**

Sebagai sumbangan pemikiran dalam melakukan pengoperasian *towing winch* untuk menunjang kelancaran kapal

### **b. Manfaat Praktis**

Sebagai sumbangan pemikiran dalam melakukan pengoperasian *towing winch* untuk menunjang kelancaran kapal

## **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. Murjan Al Sharq - 40

### **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 kapal MV. Murjan AI Sharq – 40.

#### **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* di atas kapal MV. Murjan AI Sharq – 40.

#### **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.Murjan Al sharq - 40 sebagai *Chief Engineer* dari tanggal 11 November 2019 sampai dengan 10 October 2022 ( 2 Tahun 10 Bulan 29 hari ).

### **2. Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan di atas kapal MV.Murjan Al Sharq - 40 milik perusahaan pelayaran Murjan Al-Sharq for Marine Contracting LLC yang beroperasi di Aramco Oilfield, Saudi Arabia.

## **F. SISTEMATIKA PENULISAN**

Guna memahami lebih jelas makalah ini, dilakukan dengan cara mengelompokkan materi menjadi beberapa bab dengan sistematika penulisan 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 menjelaskan 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 inti 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 menjelaskan 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 dibahas. Fakta dan kondisi di sini 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 menjelaskan 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**

Dari hasil identifikasi fakta dan permasalahan dari BAB I yang berkaitan dengan judul makalah dan pokok permasalahan diatas maka landasan teori yang digunakan penulis adalah : Bahwa kapal jenis *Ocean Tug* adalah merupakan kapal yang dirancang untuk mendorong atau menarik *barge* (tongkang) dan beroperasi di sungai maupun di lautan bebas. Kapal ini sangat lincah untuk olah gerak sehingga kapal ini juga digunakan untuk membantu menyandarkan dan mengeluarkan tongkang dari pelabuhan. Untuk menarik tongkang maka kapal ini dilengkapi dengan peralatan yaitu mesin *hydraulic towing winch*.

Untuk mempermudah pemahaman dalam makalah ini, maka penulis membuat tinjauan pustaka yang akan menguraikan definisi-definisi, istilah-istilah dan teori-teori yang terkait dan mendukung pembahasan pada makalah ini. Adapun beberapa sumber yang oleh penulis dijadikan sebagai landasan teori dalam penyusunan makalah ini adalah sebagai berikut :

##### **1. *Hydraulic Towing Winch***

###### **a. Definisi**

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.

Mesin *Hydraulic Towing Winch* adalah suatu peralatan penunjang yang sangat penting yang dipasang dikapal jenis *Ocean Tug*, 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”.

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

#### **b. Keuntungan dan Kerugian**

Adapun keuntungan dalam menggunakan *Hydraulic Towing Winch* diantaranya yaitu :

- 1) Bila dibandingkan dengan menggunakan tenaga mekanik mempunyai kelemahan pada posisi tenaga transmisi. Lain halnya pada tenaga hidrolik saluran-saluran tenaga hidrolik dapat ditempatkan hampir pada setiap tempat.

- 2) Dalam sistem hidrolik, gaya yang sangat kecil dapat digunakan untuk menggerakkan atau mengangkat beban yang sangat berat dengan cara mengubah sistem perbandingan luas penampang silinder.
- 3) Beban dengan mudah dikontrol memakai katup pengatur (*relief valve*).
- 4) Kebanyakan motor-motor listrik berjalan pada kecepatan yang konstan. Sistem hidrolik dapat juga dioperasikan pada kecepatan yang konstan.
- 5) Tenaga dapat disimpan dalam akumulator, dan apabila sewaktu-waktu diperlukan dapat digunakan tanpa harus merubah posisi komponen-komponen yang lain.

Adapun kelemahan menggunakan winch hidrolik yaitu dimana dibutuhkan suatu lingkungan yang bersih. Komponen-komponennya sangat peka terhadap kerusakan-kerusakan yang diakibatkan oleh debu, korosi dan kotoran-kotoran lain, serta panas yang mempengaruhi sifat-sifat minyak hidrolik. Karena kotoran akan mengikut minyak hidrolik yang kemudian bergesekan dengan bidang-bidang gesek komponen hidrolik. Dengan demikian kebocoran-kebocoran akan timbul sehingga menurunkan efisiensi. Dari berbagai hal yang mengakibatkan penurunan efisiensi tersebut, maka sistem hidrolik membutuhkan perawatan yang intensif.

c. **Komponen-Komponen Mesin *Hydraulic Towing Winch***

Adapun komponen-komponen dari mesin *Hydraulic Towing Winch* untuk mendukung kerja mesin hidrolik antara lain :

1) Pompa hidrolik

Pompa hidrolik berfungsi untuk memompa minyak dari tangki minyak pada tekanan tertentu kepada sistem hidrolik. Pompa ini digerakkan oleh motor listrik.

2) Saringan

Saringan berfungsi untuk menyaring dan mengumpulkan kotoran (kotoran berupa metal) pada minyak hidrolik, agar kotoran tersebut tidak ikut sistem sirkulasi. Saringan ini dilengkapi komponen magnet,

hal ini penting karena kotoran metal selalu diproduksi pada setiap sistem hidrolik gear yg bergesekan.

3) Unit pengatur

Unit pengatur berfungsi untuk mengatur besar tekanan yang digunakan, juga berfungsi untuk mengatur arah aliran dari minyak hidrolik. Arah aliran yang dimaksud adalah berhubungan dengan sistem *Actuator*. Arah gerakan yang diinginkan pada *Actuator* dikontrol oleh arah aliran dari minyak hidrolik. Arah aliran inilah yang diatur oleh katup pengontrol.

Katup pengontrol yang berfungsi untuk mengatur arah aliran biasa disebut dengan *Solenoid valve*, sedangkan yang untuk mengatur besar tekanan biasa disebut *Pressure regulator valve*. Unit pengatur terdapat di *Wheelhouse Local* dan *After Deck Local*.

4) Motor hidrolik

Motor hidrolik berfungsi untuk mengendalikan atau menghasilkan gerak pada beban berat, mengubah energi aliran minyak menjadi tenaga mekanik yang berupa gerakan lurus atau putar yang terus menerus, dalam hal ini mengendalikan/memutar *Drum Wire*.

5) Pengukur tekanan

Pengukur tekanan berfungsi mengatur kecepatan arus minyak yang disalurkan oleh pompa hidrolik sesuai dengan kebutuhan sistem.

6) *Drum Wire*

*Drum Wire* berfungsi untuk menyimpan dan mengatur *Wire* agar dapat tersusun rapi.

7) *Towing Wire*

*Towing Wire* yang terbuat dari baja galvanis yang lentur dan sesuai dengan tipe yang telah disetujui badan klasifikasi. *Towing Wire* berfungsi untuk menarik kapal atau tongkang dengan menambatkan tongkang ke kapal Tug Boat.

8) Tangki minyak hidrolik

Tangki minyak hidrolik berfungsi tempat penyimpanan minyak hidrolik untuk mengakumulasi perubahan volume minyak pada saat sistem bekerja. Pada tangki hidrolik juga didesain adanya suatu sistem untuk memisahkan udara dari minyak hidrolik, karena adanya udara dalam sistem dapat mengganggu kerja sistem.

9) Gelas duga

Gelas duga fungsinya sebagai alat pengukur batasan minyak yang ada dalam tangki minyak hidrolik.

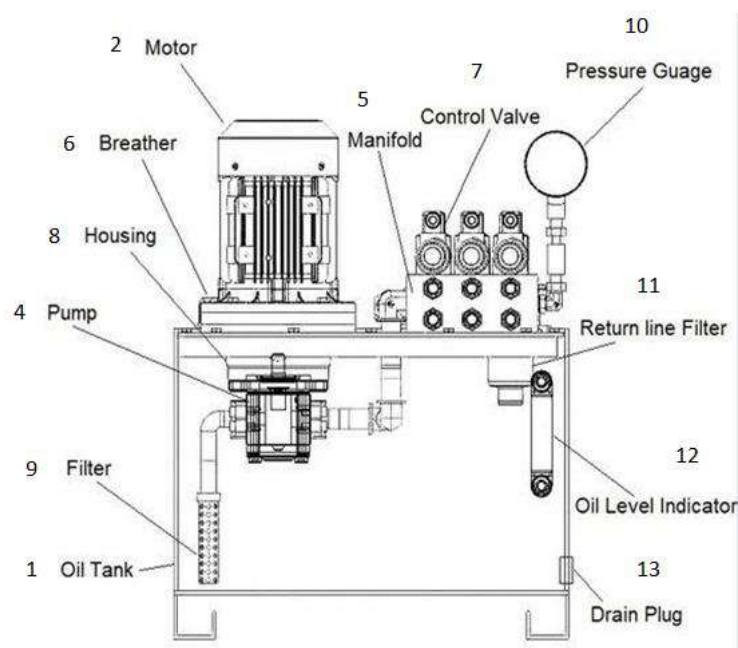
10) Pipa aliran

Pipa aliran digunakan untuk mengalirkan minyak hidrolik dan dapat beroperasi pada tekanan tinggi.

11) Selang hidrolik

Selang hidrolik digunakan juga untuk mengalirkan minyak, selang harus fleksibel dan dapat beroperasi pada tekanan tinggi dan temperatur yang tinggi.

d. Cara Kerja Sistem Hidrolik

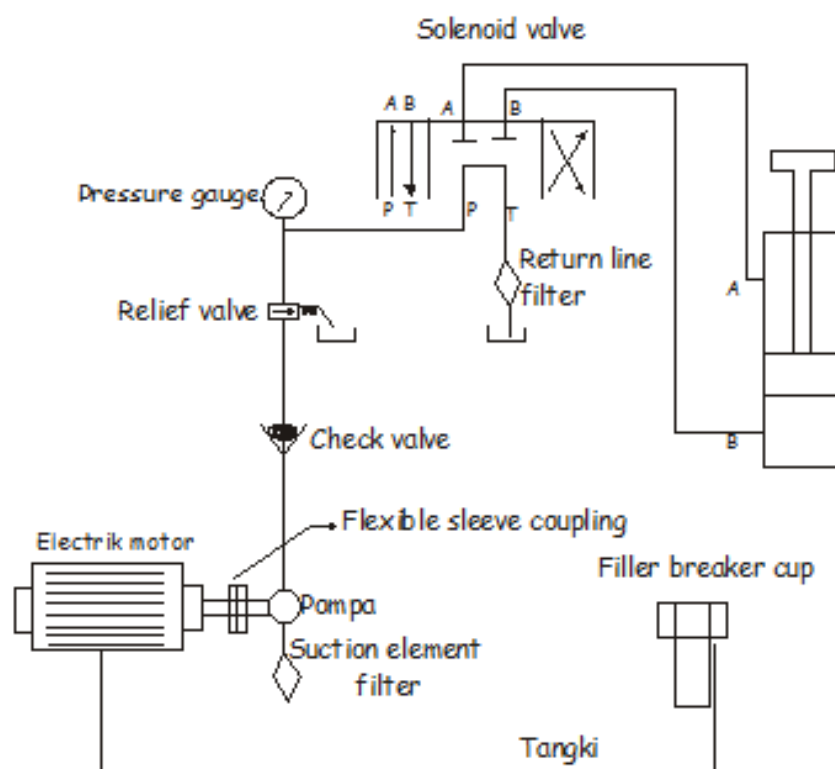


Gambar 2.1 Hydraulic Power Pack

Sumber : <https://docplayer.info>

Adapun penjelasannya sebagai berikut:

- 1) Tekanan Hidrolik menggunakan sebuah pompa (*gear pump piston pump* No.4) di dalam tangki hidrolik yang digerakkan oleh sebuah motor yang terpasang vertikal diatas tangki hidrolik.
- 2) Minyak hidrolik didorong oleh *Radial Piston Pump* (No.4) melalui sebuah *Check Valve* (No.7) yang berfungsi agar minyak hidrolik tidak kembali ke pompa penghisap menuju ke *Pressure Control Valve/Relief Valve* (No. 7) melalui *Four Way 2 Ball Valve-Manifold Block* (No. 5).



Gambar 2.2 Rangkaian Hidrolik

Sumber : <https://docplayer.info>

- 3) Minyak hidrolik yang berada di dalam *Pressure Control Valve* dapat diatur secara manual oleh sebuah *Hand Control Valve* (No.7) ini, berfungsi mengatur dengan tangan terhadap posisi hidrolik 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.7) 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 ( current Transformator ) yang terpasang di dalam kotak *starter*.

- 5) Silinder hidrolik mempunyai dua jalur sambungan, satu didepan 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 hidrolik dapat disirkulasi secara otomatis dan teratur oleh pompa hidrolik ke dalam tangki hidrolik, didinginkan melalui sebuah *Intergral Oil Cooler*, kemudian disaring oleh *Return Line Filter* (No.11). Minyak hidrolik harus tetap bersih dan tidak berkurang.
- 7) Untuk menambah (atau berkurang) tekanan hidrolik 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.10). *Pressure Control Valve/Relief Valve* (No.7) dan *Solenoid Unloading Valve* (No.7) berfungsi untuk mengatur arus tekanan ke hidrolik silinder, dan *Shut Off Valve* (No.7) yang berfungsi untuk menutup tekanan hidrolikke *Pressure Gauge* (No.10).
- 8) Ketinggian level dan suhu minyak hidrolik didalam tangki dapat dilihat pada *Fluid Level Gauge* (No.12).
- 9) Pengoperasian sistem hidrolik tersebut diatas, jika menghendaki Elektro Motor Hidrolik (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*

ditiadakan). (catatan: tanpa akumulator sistem hidrolik diatas,tekanan kerja juga stabil dan konstan karena pompa hidrolik tetap bekerja).

- 11) Dengan menggunakan *pressure switch* dan akumulator dalam sistem hidrolik ini agar elektrik motor dan pompa hidrolik dapat berhenti sejenak (5-30 detik) sangatlah tidak efisien karena biaya perawatannya mahal dan tidak memperoleh hasil yang setimpal.

Adapun elektrik motor dan pompa hidrolik 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 sumpel.

Perawatan akumulator tidak dapat dilakukan sendiri setelah beroperasi selama 1-2 tahun, karena harus diulang dengan gas nitrogen setiap tahun dengan alat suntik khusus-*charging kit*.

#### e. **Klasifikasi Pompa Hidrolik**

Menurut Sahal (2020) bahwa semua pompa menimbulkan aliran (*flow*). Prinsipnya operasinya disebut *Displacement* dimana zat cair atau fluida diambil dan dipindahkan ke tempat lain. Secara umum pompa mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga fluida hidrolik. Sedangkan yang dimaksud dengan *Displacement* adalah volume zat cair yang dipindahkan tiap cycle (putaran) dari pompa.

Pada dasarnya pompa hidrolik diklasifikasikan menjadi :

##### 1) *Non positive displacement*

Yang dimaksud dengan pompa *Non Positive Displacement* ialah bila pompa mempunyai karakteristik :

- a) *Internal leakage* besar.
- b) Perubahan tekanan mempunyai pengaruh yang besar terhadap kapasitasnya.

## 2) *Positive displacement*

Yang dimaksud dengan pompa *Positive Displacement* ialah bila pompa mempunyai karakteristik *Internal leakage* kecil (untuk mendapatkan ini dibuat *Seal* atau presisi) dan perubahan tekanan berpengaruh kecil terhadap kapasitasnya (dengan dibuatnya presisi / *Seal*, akan melawan kebocoran pada saat tekanan naik).

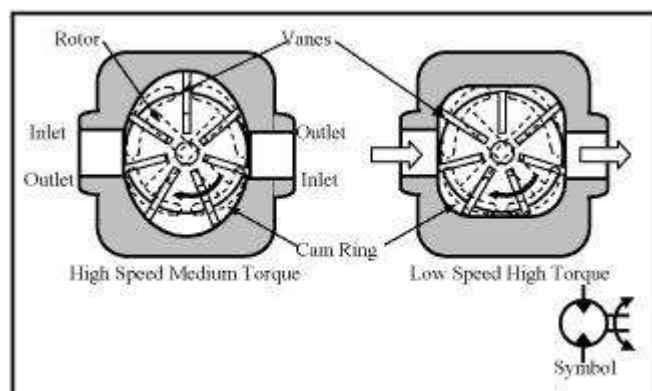
Pompa *positive displacement* sendiri terbagi menjadi beberapa type, yaitu:

### a) *Hydraulic Gear Motor*

Motor hidrolik ini menggunakan dua buah roda gigi yang berputar di dalam *casing*. Satu roda gigi sebagai *driven gear* dan lainnya berupa *idler gear*. Poros dari *driven gear* berhubungan dengan alat yang digerakkan. Dan poros dari *idler gear* hanya mengikuti berputar saja. Fluida hidrolik bertekanan masuk melalui sisi inlet, mengalir ke masing-masing sisi roda gigi dan menggerakkannya, sehingga timbul torsi yang digunakan oleh proses selanjutnya.

### b) *Hydraulic Vane Motor*

Prinsip Kerja *Hydraulic Vane Motor*



Gambar 2.3 *Hydraulic Vane Motor*

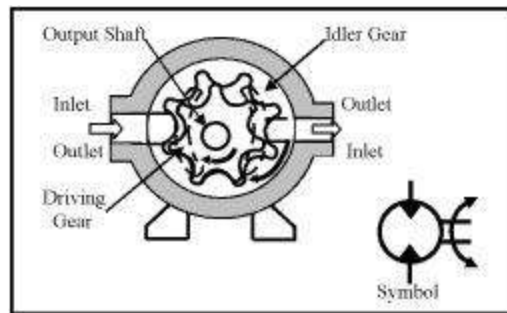
Sumber : <https://docplayer.info>

Motor hidrolik jenis ini menggunakan sebuah roda dengan beberapa *vane*/plat yang terpasang. *Vane* ini dapat bergerak

menyesuaikan perubahan posisinya yang kontak dengan *casing* motor. Fluida hidrolik masuk ke sisi inlet dan menimbulkan perbedaan tekanan antara sisi inlet dan outlet sehingga memutar rotor dan menghasilkan torsi.

c) *Gerotor Hydraulic Motor*

Prinsip Kerja *Gerotor Hydraulic Motor*

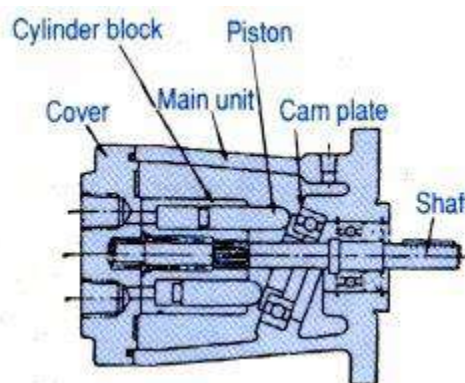


Gambar 2.4 *Gerotor Hydraulic Motor*

Sumber : <https://docplayer.info>

Motor hidrolik jenis ini terdiri atas dua rotor di dalam *casing* motor. Yang satu berupa roda gigi yang berputar di dalam roda gigi yang lain. Keduanya memiliki sumbu putar yang tidak pada satu titik. Fluida hidrolik bertekanan masuk melalui sisi inlet, memutar kedua roda gigi sehingga tercipta perbedaan tekanan dan menciptakan putaran pada sumbu roda gigi *driven*.

d) *Axial Plunger Hydraulic Motor*

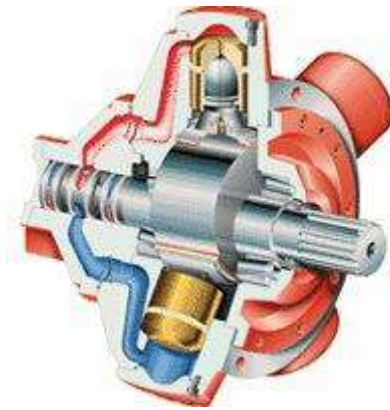


Gambar 2.5 *Axial Plunger Hydraulic Motor*

Sumber : <https://docplayer.info>

Motor hidrolik jenis ini menggunakan beberapa buah piston yang terpasang secara aksial mengelilingi poros motor. Pada ujung yang satu terdapat plat yang miring sehingga membuat piston memiliki ruang yang bervariasi pada saat berputar. Fluida hidrolik masuk melalui sisi inlet yang berada pada piston dengan volume ruangan kecil, dan tekanan pada fluida serta plat miring pada motor menghasilkan energi putar pada poros.

e) *Radial Piston Hydraulic Motor*



Gambar 2.6 *Radial Piston Hydraulic Motor*

Sumber : <https://docplayer.info>

Motor hidrolik tipe ini menghasilkan torsi besar. Tersusun atas beberapa piston yang terpasang secara radial (tegak lurus terhadap sumbu putar) dan didesain memiliki ruang piston yang bervariasi saat berputar. Motor hidrolik jenis ini selain menghasilkan torsi yang besar, juga menghasilkan power besar, dan torsi yang relatif konstan.

## 2. Perawatan

### a. Definisi Perawatan

Perawatan dan pemeliharaan mesin *Hydraulic Towing Winch* merupakan pekerjaan yang sangat penting dimana alat tersebut digunakan sebagai peralatan kerja utama untuk kapal jenis *Ocean Tug* sehingga dapat menjamin atau terciptanya suatu operasional kapal dalam menggunakan peralatan tersebut dengan memuaskan tanpa adanya kendala yang berarti

saat digunakan. Selain itu diharapkan alat tersebut tidak mengalami gangguan atau kerusakan selama dipergunakan sebelum jangka waktu tertentu sesuai yang direncanakan.

Menurut Naldo (2019:45) bahwa pengertian perawatan dan perbaikan, bahwa perawatan adalah suatu kegiatan yang dilakukan secara sengaja dan sistimatis terhadap suatu peralatan atau permesinan hingga mencapai kondisi yang dapat diterima dan diinginkan”. Perawatan hendaknya merupakan usaha/ kegiatan yang dilakukan secara terus menerus agar peralatan atau permesinan selalu dalam keadaan siap pakai.

Pada dasarnya terdapat dua prinsip utama dalam sistem perawatan, yaitu:

- 1) Menekan atau memperpendek periode kerusakan sampai batas minimum dengan mempertimbangkan aspek ekonomis.
- 2) Menghindari kerusakan tidak terencana atau kerusakan tiba-tiba.

Pemeliharaan dan perawatan mesin *Hydraulic Towing Winch* yang ada diatas kapal adalah pekerjaan rutin yang dilakukan oleh ABK bagian mesin yang dilakukan untuk menjaga kondisi mesin tersebut agar dapat digunakan sesuai dengan fungsi dan kegunaanya secara benar. Ini berbeda dengan perbaikan karena perawatan juga bisa didefinisikan sebagai suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga barang-barang, peralatan dan permesinan yang ada diatas kapal agar selalu bekerja sesuai dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

Demi kelancaran pengoperasian mesin *Hydraulic Towing Winch* maka tidak lepas dari perawatan yang baik dan tepat. Yang mana itu didukung juga dari ketersediaannya suku cadang yang berkualitas tinggi dan cukup untuk memenuhi kebutuhan diatas kapal pada saat akan melakukan penggantian terhadap alat yang mengalami kerusakan atau jam kerja yang sudah terlampaui.

Menurut Goenawan Danuasmoro (2003:59) menjaga agar suku cadang selalu tersedia adalah bagian dari kegiatan perawatan diatas kapal. Waktu untuk memperbaiki kerusakan dapat dikurangi jika terdapat system pengontrolan. Suku cadang yang tepat, sedemikian rupa sehingga diatas

kapal suku cadang mudah didapat dan cepat baik dari stok dikapal, dari gudang sentral didarat atau dari pemasok.

Di dalam melakukan perawatan dan pemeliharaan mesin *Hydraulic Towing Winch* sangat dibutuhkan kru mesin yang berpengalaman dan yang dapat memahaminya, agar nantinya pada saat mesin tersebut dioperasikan dan mengalami gangguan maka kru mesin tersebut dapat menangani masalah tersebut dengan cepat dan tepat sehingga tidak mengganggu kelancaran operasional kapal. Hal ini yang menjadi acuan penulis tentang pentingnya suatu aturan yang jelas sebagai pedoman dalam mendukung dan menjalankan kegiatan diatas kapal terutama kesiapan kru pada saat bekerja di atas kapal.

Perusahaan juga harus memberikan pengarahan (*briefing*) dan menyusun prosedur yang memastikan bahwa personil baru dan personil yang dimutasi ke kapal lain yang berhubungan dengan keselamatan dan perlindungan terhadap pencemaran lingkungan diberikan familiarisasi atau pengenalan yang cukup terhadap tugas-tugasnya dan petunjuk yang penting yang disiapkan sebelum berlayar, harus disampaikan setelah diteliti dan didokumentasikan.

Dalam hal ini perusahaan dalam menempatkan kru mesin pada kapal jenis *Ocean Tug* telah siap melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya dengan baik diatas kapal dalam pelaksanaan pengoperasian peralatan dan perawatannya sehingga pada saat operasional kapal dapat berjalan dengan lancar serta mengutamakan keselamatan kerja.

#### **b. Tujuan Perawatan**

Menurut Jusak Johan Handoyo (2017:35) bahwa perawatan dan pemeliharaan mesin *hydraulic towing winch* yang utama dapat didefinisikan dengan jelas sebagai berikut :

- 1) Memaksimalkan umur kegunaan dari mesin *Hydraulic Towing Winch* itu sendiri agar setiap bagian dari mesin itu dapat bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing.



- 2) Menjamin ketersediannya suku cadang yang dipasang selama pengoperasian mesin itu dan mendapatkan keuntungan yang maximum dari perawatan dan pemeliharaan mesin tersebut.
- 3) Menjamin kesiapan mesin tersebut secara menyeluruh dari mesin *Hydraulic Towing Winch* tersebut pada saat digunakan dalam kegiatan operasional kapal sehingga dapat berjalan dengan lancar.
- 4) Menjaga agar sistem aman dan mencegah berkembangnya gangguan keamanan.
- 5) Menjamin keselamatan ABK pada saat penggunaan mesin tersebut dalam kegiatan operasional kapal.

Kegiatan perawatan dilakukan untuk memperbaiki yang bersifat kualitas, untuk meningkatkan kondisi yang lebih baik. Banyaknya pekerjaan perawatan tergantung pada:

- a) Batas kualitas terendah yang diijinkan dari suatu komponen, sedangkan batas kualitas yang lebih tinggi dapat dicapai dari hasil perawatan.
- b) Lamanya peralatan yang dioperasikan sehingga kualitas peralatan menjadi berkurang. Hal ini disebabkan beban pemakaian, tekanan-tekanan, kondisi peralatan ditempatkan terutama peralatan yang dipasang diruan terbuka, atau pengaruh-pengaruh yang dapat mengakibatkan penurunan kualitas peralatan sehingga berpengaruh pada ketahanan peralatan atau sistem.

### c. **Klasifikasi Perawatan**

Perawatan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok yaitu:

- 1) Perawatan insidentil adalah perawatan yang dilakukan menunggu bagian-bagian peralatan tersebut hingga mengalami kerusakan.
- 2) Perawatan berencana. Perawatan berencana ini ada 2 jenis yaitu :
  - a) Perawatan korektif yaitu perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki kerusakan yang diperkirakan akan terjadi.

- b) Perawatan pencegahan yaitu perawatan yang dilakukan untuk mencegah kegagalan meliputi penggantian suku cadang atau rekondisi bagian-bagian peralatan tersebut sehingga kegagalan dapat dicegah.

### 3. ISM Code (*Intenational Safety Management code*)

ISM Code sebagai suatu standar internasional untuk manajemen pengoperasian kapal secara aman, pencegahan kecelakaan manusia atau kehilangan jiwa dan menghindari kerusakan lingkungan khususnya terhadap lingkungan maritim serta biotanya.

Dirumuskan dan ditetapkan oleh IMO sebagai Resolusi No. A.741 (18) pada tanggal 4 November 1993 dan bersifat wajib (*Mandatory*) dengan diberlakukannya Bab IX konvensi SOLAS 1974 pada Mei 1994. Di Indonesia sendiri I, SM Code menjadi wajib setelah diratifikasi oleh Pemerintah Indonesia dengan dikeluarkannya SK DIRJEN HUBLA No. PY 67 / 1 / 6-96 pada tanggal 12 Juni 1996. Diharapkan dengan ISM Code akan ada suatu keseragaman manajemen sebagai standar pengoperasian kapal secara internasional. Karenanya dalam ISM Code (As amended in 2010 elemen 1.4) dinyatakan, bahwa setiap perusahaan pelayaran harus membuat suatu sistem manajemen keselamatan (SMS) yang didalamnya mencakup hal-hal sebagai berikut :

- a. Kebijakan keselamatan dan perlindungan lingkungan.
- b. Instruksi dan prosedur untuk menjamin pengoperasian kapal yang aman dan perlindungan lingkungan sesuai dengan peraturan internasional dan nasional yang berlaku.
- c. Menentukan tingkat kewenangan dan jalur komunikasi antara personil di darat dan di kapal.
- d. Prosedur pelaporan dan penyimpangan terhadap persyaratan peraturan ini.
- e. Prosedur untuk persiapan dan penanggulangan keadaan darurat.
- f. Prosedur audit intern dan tinjauan manajemen

Lebih lanjut pemerintah dimana bendera kapal dikibarkan (*Flag state*) akan melakukan audit terhadap perusahaan pelayaran dan kapalnya tersebut terhadap

sistem manajemen keselamatan yang telah dibuat dan pelaksanaannya. Jika pada akhirnya ditemukan bahwa prosedur yang ada dan pelaksanaannya dilapangan be alan baik, oleh pemerintah bendera kapal (*Flag State*) akan mengeluarkan suatu sertifikat baik untuk perusahaan pelayaran tersebut yaitu :

- 1) DOC (*Document of Compliance*) yaitu suatu dokumen yang diterbitkan kepada suatu perusahaan pelayaran yang memenuhi persyaratan-persyaratan ISM Code.
- 2) SMC (*Safety Management Certificate*) yaitu suatu dokumen yang diterbitkan kepada suatu kapal yang menunjukkan bahwa perusahaan yang bersangkutan dan manajemen kapal yang beroperasi sesuai dengan sistem manajemen keselamatan (SMS) yang diakui.

ISM Code sendiri terdiri dari dari 2 Bab dan 16 elemen, salah satunya adalah elemen 10 yang membahas pemeliharaan kapal dan perlengkapannya (PMS). Disebutkan dalam elemen 10.1 ISM Code (ISM code. As Amended in 2010 elemen 10.1) bahwa item-item yang harus ada didalam penyusunan prosedur rencana pemeliharaan kapal dan perlengkapannya (PMS).

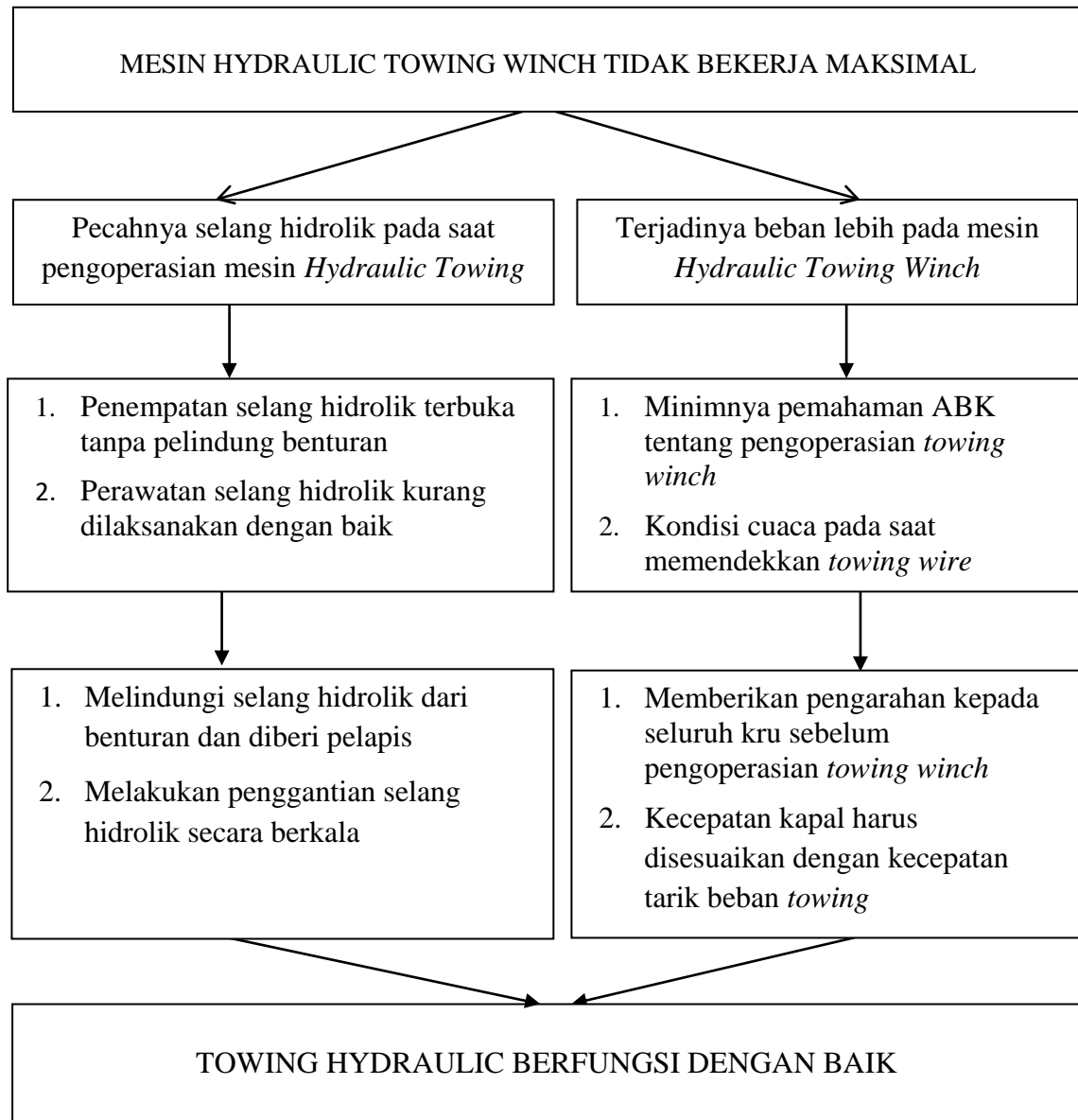
#### **4. SOLAS 1974**

Berdasarkan SOLAS 1974 regulation 2.3 tentang pengaturan minyak pelumas, dijelaskan bahwa:

- a. Pengaturan penyimpanan, pendistribusian dan penggunaan minyak yang digunakan dalam sistem pelumasan bertekanan harus sedemikian rupa untuk menjamin keselamatan kapal dan orang-orang di dalamnya. Pengaturan yang dilakukan di ruang permesinan kategori A, dan jika dapat dilakukan di ruang permesinan lainnya, sekurang-kurangnya harus memenuhi ketentuan paragraf 2.2.1,2.2.3.3,2.2.3.4,2.2.3.s,2.2.4,2.2 .s.1, 2.2.5.3 dan 2.2.6, kecuali bahwa:
  - 1) Hal ini tidak menghalangi penggunaan kaca aliran penglihatan dalam sistem pelumasan asalkan kaca tersebut ditunjukkan melalui pengujian memiliki tingkat ketahanan api yang sesuai; dan

- 2) Pipa sounding dapat diizinkan di ruang mesin; namun, persyaratan paragraf 2.2.3.5.1.1 dan 2.2.3.5.1.3 tidak perlu diterapkan dengan syarat bahwa pipa sounding dilengkapi dengan alat penutup yang sesuai.
- b. Ketentuan paragraf 2.2.3.4 juga berlaku untuk tangki minyak bricating kecuali yang memiliki kapasitas kurang dari 500 L, tangki penyimpanan yang katupnya ditutup selama mode operasi normal kapal, atau jika ditentukan bahwa pengoperasian yang tidak disengaja dari katup penutup cepat pada tangki pelumas minyak akan membahayakan pengoperasian yang aman dari mesin penggerak utama dan mesin bantu penting.

## B. KERANGKA PEMIKIRAN



Gambar 2.7. Kerangka Pemikiran

## BAB III

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### A. DESKRIPSI DATA

MV. Murjan Al Sharq - 40 adalah salah satu kapal tipe *Anchor Handling Tug* (AHT) berbendera Singapore, milik perusahaan pelayaran Murjan Al-Sharq for Marine Contracting LLC. Di atas kapal MV. Murjan Al Sharq - 40 peralatan *hydraulic towing winch* adalah peralatan yang utama dalam operasi penyandaran dan pengeluaran (*berthing* dan *unberthing*) kapal di dermaga atau di terminal maupun *escort towing*. *Hydraulic towing winch* di kapal MV. Murjan Al Sharq - 40 menggunakan sistem *hydraulic* sebagai penggeraknya dan pompa-pompa minyak hidrolik digerakkan oleh motor listrik dan elektrik *hydraulic* sebagai pengontrolnya.

Untuk mendukung pembahasan dan referensi selanjutnya, berikut data-data dari mesin *Hydraulic towing winch* yang ada diatas kapal MV. Murjan Al Sharq - 40 adalah sebagai berikut :

<b><i>Towing/AH Winch</i></b>	: 1 x electro-hydraulic double drum Marine Equipment (model TBA)
<i>Upper Drum Cap (Tow)</i>	: 1000 m (L) x 56 mm (Ø) SWR
<i>Lower Drum Cap (AH)</i>	: 1000 m (L) x 56 mm (Ø) SWR
<i>Line Pull</i>	: 150 mt @ 6 m/min at 1st layer 71 mt @ 12 m/min at 1st layer 50 mt @ 18 m/min at 1st layer 23 mt @ 36 m/min @ 1st layer
<i>Stall Pull</i>	: 165 mt @ 1st layer
<i>Brake Capacity</i>	: 200 mt static @ 1st layer Remote control from aft control stand in wheelhouse
<i>Stern Roller</i>	: 5.00 m (L) x 1.60 m (Ø); SWL 200 mt

<i>Shark Jaws</i>	: 1 set electro-hydraulic Karmfork; SWL 200 mt suit' for 50 to 75mm (Ø) SWR / 28 to 75mm (Ø) chains
<i>Tow Pins</i>	: 2 x electro-hydraulic with turntable top flaps
<i>Rope Reel</i>	: 1 x electro-hydraulic Marine Equipment (model TBA)
<i>Drum Capacity</i>	: 1000 m (L) x 56 mm (Ø) SWR
<i>Maker</i>	: CP Marine Winch

Perawatan dan pemeliharaan yang baik terhadap alat-alat yang akan digunakan dalam operasional kapal sangat penting dilakukan guna menunjang keberhasilan suatu operasional yang akan dijalankan dalam menggunakan mesin *hydraulic towing winch* sehingga kegagalan pada saat penarikan atau *towing* bisa dihindari. Dalam hal ini penulis tidak akan membahas lebih jauh dikarenakan penulis akan fokus pada permasalahan utamanya yaitu pecahnya selang hidrolik dan terjadinya beban lebih pada mesin *hydraulic towing winch* sesuai topik yang penulis ambil.

Pada tanggal 19 Agustus 2021, sewaktu MV. Murjan Al Sharq - 40 beroperasi di Aramco Oilfield, kapal sedang memendekkan *towing wire* yang sedang menarik tongkang, secara tiba-tiba tekanan hidrolik menurun. Dengan menurunnya tekanan hidrolik maka mengakibatkan operasional mengalami gangguan.

Dengan kejadian ini kemudian Penulis melaporkan kepada Nahkoda, bahwa ada masalah dengan mesin *hydraulic towing winch*. Nahkoda kemudian melakukan pengecekan dan pengawasan daerah sekitar saat itu, dan memberikan pengarahan kepada seluruh kru untuk waspada dan menghindari kesalahan dan kecelakaan dalam melaksanakan memendekkan *towing wire*.

Selanjutnya kru mesin menjalankan mesin *hydraulic towing winch* untuk kembali memendekkan *towing wire*, sementara Nahkoda melakukan manuver olah gerak mengurangi rpm mesin, sehingga kapal bergerak lebih perlahan, agar mesin *hydraulic towing winch* tidak begitu berat bekerja. Sebelum melakukan pekerjaan tersebut Nahkoda menginstruksikan agar seluruh kru dek dan mesin yang juga turut membantu untuk berhati-hati dalam bekerja dan diposisikan di tempat tempat yang aman dari *wire*.





Gambar 3.1 Selang hidrolik pecah

Sumber: Dokumentasi di MV. Murjan Al Sharq - 40

Nahkoda memberi instruksi kepada KKM untuk mengoperasikan mesin *hydraulic towing winch* untuk memendekkan *towing wire* sampai dengan panjang kurang lebih 50 meter. Setelah selesai memendekkan *towing wire*, kapal berlabuh. Kemudian KKM dan kru mesin memeriksa bagian demi bagian dari mesin *hydraulic towing winch* dan ternyata ada selang hidrolik yang mengalami pecah, dan pada saat ingin melakukan penggantian selang yang pecah ternyata suku cadang tidak tersedia di atas kapal. Kondisi tersebut mengakibatkan operasional kapal terganggu. Kondisi yang diharapkan jika tidak pecah selang hidrolik maka tekanan hidrolik normal yaitu 160 bar.



Gambar 3.2 Pressure gauge hydraulic towing winch

Sumber: Dokumentasi di MV. Murjan Al Sharq - 40

## B. ANALISIS DATA

Berdasarkan deskripsi data di atas, dapat diberikan analisa untuk mengetahui penyebab dari masing-masing permasalahan yang akan dibahas, sebagai berikut :

### 1. Pecahnya Selang Hidrolik Pada Saat Pengoperasian Mesin *Hydraulic Towing Winch*

Masalah pecahnya selang *Hydraulic towing winch* dapat disebabkan oleh tekanan minyak yang terlalu besar, yang mana beban yang melalui batas pengoperasian. Usia selang yang sudah melebihi batas penggunaan, juga bisa menyebabkan pecahnya selang hidrolik. Pada mesin *Hydraulic towing winch* ini dapat dipengaruhi oleh komponen-komponen pada mesin *Hydraulic towing winch* sudah aus.

Ausnya komponen-komponen pada mesin *hydraulic towing winch* bisa disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya :

#### a. Penempatan Selang Hidrolik Terbuka Tanpa Pelindung Benturan

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 dilaut. 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. Perawatan Selang Hidrolik Kurang Dilaksanakan Dengan Baik**

Dalam pemeliharaan dan perawatan selang hidrolik yang berada pada sistem hidrolik mesin *Hydraulic towing winch* harus dilaksanakan dengan baik. Ini dikarenakan posisi selang hidrolik yang berada ditempat terbuka dan menghadapi keadaan cuaca yang berubah-ubah sehingga bisa mengakibatkan bahan atau material pada selang hidrolik akan mengalami perubahan.

Akibat yang ditimbulkan dari selang hidrolik yang berbahan karet karena cuaca yang berubah-ubah adalah :

- 1) Selang hidrolik menjadi kaku dan keras.
- 2) Selang hidrolik menjadi rapuh.
- 3) Selang hidrolik menjadi retak.

Dalam hal ini dapat dipastikan dalam jangka waktu tertentu jika mesin *Hydraulic towing winch* dioperasikan maka selang hidrolik bisa mengalami kebocoran atau pecah.

## **2. Terjadinya Beban Lebih pada Mesin *Hydraulic Towing Winch***

Pada saat pengoperasian mesin *Hydraulic towing winch* untuk menarik dan menahan beban harus selalu diperhatikan beban yang ditarik atau diatahan harus sesuai dengan batasan kemampuan mesin tersebut. Biasanya mesin *Hydraulic towing winch* sudah dilengkapi dengan *Overload* Sensor sehingga bila terjadi beban lebih maka akan ada peringatan dari alat tersebut.

Perawatan dan pemeliharaan yang benar terhadap alat tersebut harus dilakukan secara rutin dan berkala dengan cara selalu membersihkan sensor tersebut dari kotoran-kotoran yang menempel. Bila memungkinkan mencari informasi dan komunikasi yang benar terhadap beban yang akan ditarik atau diangkat sebelum melakukan pekerjaan tersebut dengan menggunakan mesin *Hydraulic towing winch*.

Namun pada saat kejadian selang pecah penulis waktu itu penulis masih bekerja di atas MV. Murjan Al Sharq - 40 dan terjadi beban lebih pada saat pengoperasian mesin *Hydraulic towing winch* sehingga selang menjadi pecah dikarenakan tekanan hidrolik naik melebihi batas ambang normal dan tidak kuat menahan beban yang terlalu berat saat menarik atau menahan yang dilakukan oleh mesin *Hydraulic towing winch* ini. Hal ini menandakan bahwa kurangnya perhatian ABK bagian mesin dalam melakukan perawatan dan pemeliharaan yang benar terhadap alat *Overload Sensor* tersebut.

Beban yang berlebih mengakibatkan terjadinya penurunan daya pada saat pengoperasian mesin *Hydraulic towing winch*. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah :

**a. Minimnya Pemahaman ABK Tentang Pengoperasian *Towing Winch***

Pemahaman ABK tentang pengoperasian *topwing winch* sangat berpengaruh terhadap kelancaran suatu pekerjaan, khususnya pada saat pengoperasian mesin *Hydraulic towing winch*. Hal ini seperti pengalaman penulis saat bekerja di atas kapal MV. Murjan Al Sharq - 40 sebagian ABK kurang memahami cara pengoperasian mesin *Hydraulic towing winch* yang benar, terlihat dari cara ABK tersebut mengoperasikan mesin *Hydraulic towing winch* tidak mengikuti prosedur yang ada.

Tidak dapat disangkal lagi bahwa kemampuan ABK dalam melaksanakan tugas-tugasnya sangat ditentukan oleh seberapa jauh mereka menguasai pengetahuan dan seberapa banyak pengalaman yang mereka miliki, yang berkaitan dengan tugas-tugas yang mereka miliki. Selanjutnya penguasaan ilmu pengetahuan ditentukan oleh seberapa jauh mereka mendapatkan pendidikan dan tingkat keterampilan, dan ditentukan oleh seberapa banyak mereka mendapatkan latihan-latihan. Dan data yang didasari oleh penelitian saat penulis bekerja di atas kapal, penulis melihat masih terdapat beberapa ABK yang kurang memahami tentang cara pengoperasian mesin *Hydraulic towing winch*. Hal ini terlihat saat ABK tersebut tidak melakukan pengecekan terlebih dahulu sebelum mengoperasikan mesin *Hydraulic towing winch*. Ini membuktikan bahwa ABK tersebut tidak memahami prosedur pengoperasian mesin *Hydraulic towing winch* yang

benar. Pengoperasian tanpa mengikuti prosedur yang benar dapat mengakibatkan kerusakan pada mesin, bahkan dapat mengakibatkan terjadi kecelakaan kerja.

Pada saat mesin *Hydraulic towing winch* beroperasi, minyak pelumas sebagai cairan yang berfungsi sebagai pengubah daya, akan mengalir ke sistem melalui pompa hidrolik. Karena aliran minyak lumas yang dipompa begitu cepat dan tekanan yang besar, maka tidak dapat dihindari kenaikan temperatur akibat dari adanya gesekan langsung antara minyak hidrolik dengan sistem instalasi pipa-pipa. Temperatur minyak hidrolik harus dijaga supaya stabil atau temperatur tidak terlalu tinggi. Untuk menjaga temperature minyak hidrolik stabil, maka diperlukan media pendingin. Dalam sistem ini media pendingin menggunakan air laut. Pemindahan panas antara minyak hidrolik dengan air laut terjadi didalam *Cooler*.

Ketika pengopersian mesin *Hydraulic towing winch* terjadi kelebihan panas, dimana setelah dilakukan pengecekan ternyata tekanan yang dipasok oleh pompa pendingin air laut sangat rendah yaitu hanya 0,5 Kg/cm<sup>2</sup>, tekanan ini jauh dibawah normal dimana tekanan yang normal seharusnya adalah 2 Kg/cm<sup>2</sup>, maka kami berinisiatif mengecek pendingin air laut dan saringan air laut dan ternyata benar telah terjadi penumpukan sampah disaringan air laut hampir 75%. Tertutupnya sebagian dari saringan air laut mengakibatkan kurangnya air laut yang dibutuhkan untuk mengalir kesistem pendingin, sehingga cooler tidak dapat bekerja secara maksimal untuk memindahkan panas.

#### **b. Kondisi Cuaca Pada Saat Memendekkan *Wire***

Kondisi cuaca yang buruk akan sangat memperngaruhi olah gerak kapal terutama pada saat memendekkan *wire*. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut :

##### **1) Disebabkan pengaruh angin**

Kapal yang sedang berhenti, selalu akan duduk melintang, sehingga angin datang dari muka atau ke belakang terhadap arah melintang tergantung dari bangunan atas kapal dan bentuk kapal. Kapal yang

sedang berlayar / melaju, haluan kapal akan selalu mencari angin sedangkan pada kapal yang sedang mundur buritan akan selalu mencari angin. Angin juga akan dapat mempersulit olah gerak kapal apalagi di tempat-tempat yang sempit, walaupun demikian dalam beberapa situasi tertentu angin dapat berguna untuk mempercepat olah gerak kapal.

2) Disebabkan pengaruh arus

Arus adalah gerakan air dengan arah dan kecepatan tertentu, menuju ke suatu tempat atau tempat tertentu pula yang dikenal dengan arus tetap dan arus tidak tetap. Kapal yang untuk keseluruhan berada di dalam arus, akan menjalani suatu garis hasil (resultan) dari laju dan kapan arah kekuatan arus. Pada kapal yang berlabuh jangkar didalam arus, hasil kemudi adalah sama seperti kapal yang sedang bergerak dan apabila kapal untuk sebagian saja berada di dalam arus, maka kapal akan berputar oleh pengaruh arus tersebut (pada waktu masuk atau keluar dermaga maupun sungai). Sehingga pada waktu sedang bertugas mengolah gerak tongkang, sebaiknya benar-benar memperhatikan dan memperhitungkan arus.

3) Disebabkan pengaruh ombak

Kapal yang sedang diam atau hanya mempunyai laju kecil saja akan duduk melintang terhadap ombak. Ombak dari belakang kapal akan sukar dikemudikan dengan baik, sedangkan pada kapal mundur, buritan kapal akan mencari ombak. Pengaruh ombak sama dengan pengaruh angin. Pada kapal berlayar dalam ombak sebaiknya kecepatan kapal dikurangi, haluan dibuat sedemikian rupa sehingga ombak datang dari arah dihaluan dan arab melintang kapal.

## C. PEMECAHAN MASALAH

### 1. Alternatif Pemecahan Masalah

#### a. Pecahnya Selang Hidrolik Pada Mesin *Hydraulic towing winch*

Pecahnya selang hidrolik disebabkan tekanan yang terlalu besar pada saat pengoperasian dan usia selang yang sudah lama dan kurang perhatian, pemecahannya adalah :

##### 1) Melindungi Selang Hidrolik dari Benturan Dan Diberi Pelapis

Untuk melindungi selang hidrolik dari benturan dapat dilakukan dengan cara :

- a) 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.
- b) Melakukan pengecatan pada pipa hidrolik atau selalu melaksanakan bersih-bersih dengan menyiram air setelah habis berlayar.
- c) 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.
- d) Selalu memeriksa baut-baut pengikat pipa hidrolik akibat daripada getaran pengoperasian *hydraulic winch*. 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.

Terjadi selang hidrolik pecah dapat dicegah bilamana memahami dan memperhatikan selalu indikator alat ukur dan batasan karakteristik kapal seperti :

- (a) Batasan tekanan kerja selang hidrolik
- (b) Batasan *break towing*
- (c) Batasan *Towing Wire*
- (d) Batasan beban tarik *towing winch*
- (e) Batasan beban tarik kapal

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 yaitu 5000 cst, 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 kita perlu membuat skat untuk mencegah terjadinya kebocoran pipa dan juga 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) Melakukan Penggantian Selang Hidrolik Secara Berkala (Setiap 6 Bulan)**

Dalam melakukan pemeliharaan dan perawatan suatu pesawat dan komponen yang terdapat didalamnya dengan mengikuti pedoman *Planned Maintenance System* dalam pelaksanaan sehari-hari dijalankan secara bersama-sama dengan melihat langsung kelapangan mengenai kondisi peralatan atau komponen tersebut sehingga apabila menemukan hal yang akan menimbulkan kerusakan, maka kita bisa segera bertindak cepat untuk melakukan penggantian walaupun PMS belum sampai pada waktunya.

Sebagai contoh apabila menemukan selang hidrolik yang sudah berkarat pada sistem *Hydraulic towing winch* maka bisa segera melakukan penggantian selang hidrolik yang berkarat dengan selang hidrolik yang baru apabila ada suku cadang tersedia diatas kapal dan apabila tidak tersedia suku cadang diatas kapal maka segera lakukan permintaan ke perusahaan sebelum kerusakan terjadi, pada saat pengoperasian mesin *Hydraulic towing winch*.

Apabila selang hidrolik pada mesin *Hydraulic towing winch* sudah mengalami kerusakan pada waktu kerja maka harus dilakukan penggantian secepatnya sedangkan suku cadang tidak tersedia diatas kapal maka kita harus segera mengambil tindakan yaitu dengan mengganti selang hidrolik dengan pipa besi yang ukurannya sesuai dengan selang hidrolik yang sudah rusak tersebut untuk sementara waktu agar mesin *Hydraulic towing winch* tersebut bisa dioperasikan. Tapi apabila suku cadang yang diminta keperusahaan sudah datang kekapal maka harus segera dilakukan penggantian selang hidrolik tersebut sesuai dengan aslinya sehingga kerusakan yang lebih fatal tidak terjadi dan kapal bisa beroperasi dengan lancar.

### **b. Terjadinya Beban Lebih Pada Mesin *Hydraulic Towing Winch***

Beban lebih terjadi pada mesin *Hydraulic towing winch* dapat terjadi. Kejadian ini, penulis mengalaminya ketika kapal bersiap untuk bertolak

berlayar menarik tongkang. Persiapan dan pengarahan prosedur untuk kerja menarik tongkang yang bermuatan penuh sudah dilakukan. Semua kru kapal sudah berada di posisinya masing-masing sesuai dengan tugasnya. Switch power untuk mesin hidrolik winch sudah di "on". Setelah mesin *Hydraulic towing winch* hidup kita harus menunggu beberapa saat untuk sirkulasi oli di dalam sistem berjalan lancar.

Nakhoda di anjungan melakukan maneuver olah gerak mundur , guna melakukan connecting wire towing ke tongkang untuk di ikat. Setelah *Towing Wire* terhubung dan diikat ke tongkang,nakhoda akan selalu menjaga jarak aman antara tongkang dan kapal. Kkm yang bertanggung jawab dalam hal ini operator yang mengoperasikan handle *Hydraulic towing winch* di *deck control*, mengikuti permintaan informasi dari nakhoda dan *chief officer* di main deck, untuk mengulur atau menarik *Towing Wire*.

Karena manuver olah gerak kapal yang terbatas di dermaga. Nakhoda meminta kkm untuk menarik tongkang yg bermuatan penuh dengan menggunakan mesin *Hydraulic towing winch*. Ketika kkm melaksanakan permintaan untuk menarik tongkang menggunakan mesin *Hydraulic towing winch* ,saat itu juga "alarm overload" berbunyi dan switch MCB breaker dipanel box jatuh/lepas. Dalam kejadian ini mesin *Hydraulic towing winch* telah terjadi kelebihan beban.

#### **1) Memberikan Pengarahan Kepada Seluruh Kru Sebelum Pengoperasian *Towing Winch***

Untuk meningkatkan pemahaman ABK dalam pengoperasian mesin *Hydraulic towing winch* maka Perwira Mesin perlu memberikan pengarahan kepada seluruh Kru setiap akan memulai pekerjaan. Perwira harus menjelaskan tentang hal-hal yang harus diperhatikan dalam pengoperasian mesin *Hydraulic towing winch*. Dengan demikian saat ABK melakukan pekerjaan sesuai prosedur yang benar.

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

a) Persiapan

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

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

b) Pengoperasian *Winch*

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

- (1) Tarik handel pengatur kedalam posisi on maka akan berhubungan langsung dengan mesin induk.
- (2) Kendorkan rem secara perlahan-lahan.
- (3) Tarik handel yang menyambungkan drum dengan as yang berhubungan langsung dengan mesin induk agar drum dapat beroperasi.
- (4) 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.

c) Tindakan Sesudah Pengoperasian

- (1) Letakkan posisi *handel* pengatur yang terdapat pada *winch* pada posisi netral.
  - (2) Kencangkan rem untuk menahan putaran dari drum utama agar tidak dapat berputar.
- (3) Memeriksa baut-baut atau ketahanan pondasi yang menahan dudukan dari pada *winch*, jika kendor harus dikencangkan lagi agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan pada saat pengoperasian *winch* kembali.

Adapun prosedur untuk menjalankan mesin *Hydraulic towing winch* di kapal adalah sebagai berikut :

(a) Sebelum menjalankan mesin

- i. Cek oil level pada tangki minyak hidrolik melalui kaca pengintip. Oli level harus pada posisi yang semestinya.
- ii. Cek kondisi alat pendukung mesin *Hydraulic towing winch* yaitu: *Stopper, Break dan clutch*.
- iii. Cek semua bagian disekitar drum dan roda gigi yang bergerak, harus dalam keadaan bebas.

(b) Menjalankan mesin

- i. *On breaker Hydraulic Towing Winch* pada *Panel* di *Main Circuit Breaker*.
- ii. Jalankan mesin *Hydraulic towing winch* dapat dijalankan melalui *Remote & Wheelhouse* atau *After Local Control Panel* dan cek pipa dan selang hidrolik tidak ada kebocoran.
- iii. Perhatikan tekanan pengukuran, pastikan tidak ada tekanan naik hanya jika pompa dijalankan.

- iv. Pada saat operasi *Stopper* harus dalam keadaan bebas.
- (c) Menghentikan mesin
  - i. *Stopper* harus dalam keadaan terkunci.
  - ii. *Breaker* dalam keadaan mengerem.
  - iii. Hentikan mesin.

## 2) Kecepatan Kapal Harus Disesuaikan Dengan Kecepatan Tarik Beban Towing

Kondisi cuaca pada saat memendekkan *wire* dapat mengakibatkan terjadinya beban berlebih pada mesin *Hydraulic towing winch*. Perlu diketahui bahwa faktor cuaca, seperti kuatnya angin, arus dan ombak sangat berpengaruh terhadap olah gerak kapal, sebagaimana telah dijelaskan di atas. Untuk itu, dalam pengoperasian mesin *Hydraulic towing winch* khususnya pada saat memendekkan *Towing Wire* harus memperhatikan keadaan cuaca saat itu.

Apabila cuaca kurang mendukung pada saat memendekkan *Towing Wire* maka kecepatan kapal harus disesuaikan dengan kecepatan menarik beban towing. Ini berguna untuk menghindari yang dapat menyebabkan:

- a) *Towing Wire* bisa putus, ini terjadi karena towing yang terlalu tegang menarik beban tongkang
- b) *Switch power* mesin hidrolik “trip” (jatuh/lepas), jarak antara kapal dengan tongkang yang begitu pendek, ditambah kapal masih bergerak maju saat melakukan memendekkan *Towing Wire*.

Pengontrolan beban dapat dilakukan dengan melihat indikator pengukur beban dan memanfaatkan metode dan sarana yang pada *Hydraulic towing winch*.

- (1) Gunakan *Ratchet* atau sistem pengunci apabila *Hydraulic towing winch* sedang pada posisi *Stand By*.

- (2) Pastikan kanvas rem untuk *Hydraulic towing winch Drum* mempunyai celah agar *Hydraulic towing winch Drum* dapat bergerak bebas.
- (3) Jangan memaksakan *Hydraulic towing winch Drum* untuk menarik atau menggulung *Wire* apabila indikator pengukur beban menunjukkan peningkatan beban dari yang seharusnya. Aktifkan rem (*Brake*) *Hydraulic towing winch Drum* lakukan olah gerak kapal hingga mendapatkan *Slack* atau beban menurun, lalu kemudian melanjutkan pengoperasian *Hydraulic towing winch*.

## **2. Evaluasi Alternatif Pemecahan Masalah**

### **a. Pecahnya Selang Hidrolik Pada Mesin *Hydraulic towing winch***

Evaluasi pemecahan masalahnya sebagai berikut :

#### **1) Memperbaiki Selang Hidrolik dengan Diberi Pelapis dan Melindunginya dari Benturan**

Keuntungannya :

- a) Selang hidrolik lebih kuat terhadap benturan
- b) Dapat mencegah terjadinya selang hidrolik pecah saat digunakan

Kerugiannya :

- a) Membutuhkan bahan pelapis yang sesuai standar
- b) Masinis harus disiplin dan teliti terhadap kondisi selang hidrolik

#### **2) Mengganti Selang Hidrolik Secara Berkala (Setiap 6 bulan)**

Keuntungannya :

- a) Selang hidrolik yang baru dipastikan kondisinya lebih baik
- b) Dapat menunjang pelaksanaan towing sehingga operasional berjalan lancar

Kerugiannya :

- a) Membutuhkan biaya untuk penggantian selang hidrolik yang baru
- b) Terkadang pengadaan selang hidrolik lambat

**b. Terjadinya Beban Lebih Pada Mesin *Hydraulic Towing Winch***

Evaluasi pemecahan masalahnya sebagai berikut :

**1) Memberikan Pengarahan Kepada Seluruh Kru Sebelum Pengoperasian *Towing Winch***

Keuntungannya :

- a) Dapat meningkatkan pemahaman kru tentang pengoperasian *towing winch* yang benar sehingga dapat meminimalisir kesalahan yang dapat menyebabkan terjadinya *overload* atau beban berlebih pada mesin *hydraulic towing winch*.
- b) Pengarahan sebelum dimulai pekerjaan juga sebagai sarana untuk menjalin kekompakan antar ABK (*teamwork*)

Kerugiannya :

- a) Terkadang pemahaman masing-masing kru berbeda-beda
- b) Membutuhkan perwira yang memiliki kemampuan untuk menyampaikan materi sehingga mudah untuk dipahami oleh kru yang mendengarkannya.

**2) Kecepatan Kapal Harus Disesuaikan Dengan Kecepatan Tarik Beban *Towing***

Keuntungannya :

- a) Beban *towing* dapat dikendalikan
- b) Dapat mencegah putusanya *towing wire*

Kerugiannya :

- a) Terkadang perwira jaga kurang teliti dalam menjalankan tugas jaga sehingga tidak mengetahui kapan kecepatan kapal harus disesuaikan.
- b) Membutuhkan keterampilan olah gerak kapal yang memadai

### **3. Pemecahan Masalah yang Dipilih**

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka dapat diketahui solusi yang tepat dalam penanganan *hydraulic towing winch* sebagai berikut :

#### **a. Pecahnya Selang Hidrolik Pada Mesin *Hydraulic Towing Winch***

Pemecahan masalah yang dipilih untuk menghindari pecahnya selang hidrolik pada mesin *Hydraulic towing winch* yaitu dengan cara :

Mengganti selang hidrolik dengan yang baru setiap 6 bulan sekali

#### **b. Terjadinya Beban Lebih Pada Mesin *Hydraulic towing winch***

Pemecahan yang tepat menurut penulis untuk mencegah terjadinya beban lebih pada mesin *hydraulic towing winch* yaitu dengan cara pengoperasian yang benar, sehingga pemecahan yang dipilih yaitu :

Memberikan pengarahan kepada seluruh kru sebelum pengoperasian *towing winch*



## **BAB IV**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Dari hasil pembahasan pada bab-bab sebelumnya tentang peranan *hydraulic towing winch* dalam menunjang kelancaran operational di kapal MV. Murjan Al Sharq - 40, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pecahnya selang hidrolik pada saat pengoperasian mesin *hydraulic towing winch* disebabkan oleh tekanan minyak yang terlalu besar, usia selang yang sudah melebihi batas penggunaan serta penempatan dan perawatan selang yang kurang baik, oleh karena itu perlu mengganti selang hidrolik dengan yang baru setiap 6 bulan sekali.
2. Terjadinya penurunan daya pada mesin *hydraulic towing winch* disebabkan pengoperasian towing winch yang tidak sesuai prosedur dan pengaruh kondisi cuaca saat memendekan *towing wire*, oleh karena itu perlu memberikan pengarahan atau familiarisasi tentang prosedur pengoperasian kepada seluruh kru yang terlibat sebelum pengoperasian *towing winch* serta menyesuaikan kecepatan kapal dengan kecepatan tarik beban *towing*.

#### **B. SARAN**

Berdasarkan beberapa kesimpulan di atas, agar tercapai maksud dari *hydraulic towing winch* dapat menunjang kelancaran operasional maka penulis memberikan saran antara lain :

1. Hendaknya ABK Mesin memperbaiki selang hidrolik dengan melapisinya menggunakan cat, gemuk atau dengan *denso tape*, dan melindungi pipa-pipa hidrolik dengan pemasangan plat serta mengganti selang hidrolik secara berkala setiap 6 bulan.

2. Hendaknya Perwira memberikan pengarahan atau familiarisasi kepada seluruh kru sebelum pengoperasian *towing winch* tentang pengoperasian yang benar sehingga mesin *hydraulic towing winch* dapat bekerja maksimal dan menyesuaikan kecepatan kapal dengan beban yang ditahan atau ditarik oleh *winch* untuk menghindari beban berlebih pada mesin *hydraulic towing winch*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan Danuasmoro. (2000). *Manajemen Perawatan*. Jakarta : Yayasan Bina Samudera.
- Johan Handoyo, Jusak. (2017). *Manajemen Perawatan Kapal*. Jakarta: Djangkar
- Naldo. (2019). *Perawatan dan Perbaikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Permana. (2010). *Perawatan Sistem Hidrolik*. Jakarta : Rineka Cipta
- Sahal. (2020). *Cara Kerja Sistem Hidrolik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Safety Of Life At Sea (SOLAS) 1974, Consolidated Edition 2014*. IMO Publication
- \_\_\_\_\_(2008). *Manual Book Siong Ping Engineering - Hydroulic Towing Winch*, HT TWG 30T

# Lampiran 1, Ship Particular

Murjan Al-Sharq for Marine Services Est.



مؤسسة مرجان الشرق للخدمات البحرية

**Vessel Type: Multi-Purpose Work Boat/ DAMEN MULTI CAT 1908**

**Name: MURJAN 40**



**GENERAL**

Type of Vessel	MULTI CAT/ MULTI PURPOSE WORK BOAT
Builder	DAMEN SHIPYARDS HARDINXVELD
Call Sign	HZG2777
Port of Registry	DAMMAM
Official Number	4316
Place	NETHERLANDS
Build Date	2017
Delivery Date	2017
Basic Functions	WORK BOAT
Classification	BUREAU VERITAS
Spuds	2

**DIMENSIONS & WEIGHT**

Length O.A	18.91 MTR
Length of Deck	9 MTR
Beam	8 MTR
Molded Depth	2.75 MTR
Gross Registered Weight	98
Net Registered Weight	29
Max. Draft	2.4 MTR

**FUEL TANK CAPACITY**

Fuel Oil Capacity (Bunkers)	7.5 m3
Fuel Oil Capacity (Cargo)	46.6 m3

**WATER TANK CAPACITY**

Fresh Water (Domestic)	1.1 m3
Fresh Water (Cargo)	36.7 m3

**PROPULSION SYSTEM**

Main Engines	CATERPILLAR C-18 ACERT
Power	1214 HP
Gear Boxes	REINTJES
Ratio	4.5:1

**PERFORMANCE**

Cruising Speed	8.0 KNOTS
Maximum Speed	9.2 KNOTS
Bollard Pull	15 TON

**CRANE SPECIFICATIONS**

Deck Crane	HEILA HLRM 80-2S
Lifting Duties	6.7 TON - 10.07 MTR

**DECK LAY-OUT**

Anchor windlass	100 - E16
Winch	ELECTRIC MOTOR 4kW; 1440 RPM; IP67
Crane & Winch Control	101 - H22C ; SWL 20 TON

**AUXILIARY SYSTEMS**

Generator Set	CATERPILLAR C4.4
Engine Cooling	FRESH WATER COOLING
Steering	HYDRAULIC SYSTEM

**NAUTICAL & COMMUNICATION EQUIPMENT**

Radar	FURUNO RDP150
Radio	SAILOR 6248 ICOM IC-M424
GPS	FURUNO GP 32 GARMIN GPS MAP 820XS
Echo sounder	FURUNO LS 6100
AIS	FURUNO FA-170

Lampiran 2, Crew List M-40

Murjan Al-Sharq for Marine Contracting Est.



مؤسسة مرجان الشرق للخدمات البحرية

VESSEL NAME: **MURJAN AL SHARQ 40**

CALL SIGN : HZG2777

DATE OCTOBER 06, 2021

**MARINE CREW LIST MURJAN 40**

NO.	NAME	Vessel	NATIONALITY	RANK	DATE OF BIRTH	PASPORT DETAILS			VISA DETAILS		
						Number	ISSUED	EXPIRE	Number	ISSUED	EXPIRE
1	SUGIYANTO WARIDI	MURJAN 40	Indonesia	Master	26-APRIL-1979	C 8685117	2-mar-2020	2-march-2025	6069117086	6-April-2021	6-April-2022
2	TAVIP SUDARSANA	MURJAN 40	Indonesia	Chief engineer	24-April-1965	C 2268490	30-Nov-2018	30-Nov-2023	6064626009	01-Jan-2021	20-Jan-2022
3	DEFI RIYANTO	MURJAN 40	Indonesia	Chief officer	17-july-1987	C 8896868	7-june-2019	7-june-2024	60881806152	29-june-2021	29-june-2022
4	ARIS SUWANTO	MURJAN 40	Indonesia	Seaman/oiler	16-Nov-1987	C 4756941	3-Sep-2019	3-Sep-2024	6072954671	19-Feb-2021	19-Feb-2022
5	MOHAMMAD SYAIFUDIN	MURJAN 40	Indonesia	Seaman/rigger	17-Dec-1989	C 7200453	1-Mar-2017	1-Mar-2023	6076680749	20-Jan-2021	20-Jan-2022
6	SYAHRILEFENDI	MURJAN 40	Indonesia	Operator crane	25-Mar-1984	C 7798459	28-Jan-2020	28-Jan-2025	6078871618	6-Apr-2021	6-Apr-2022



R No.: 2051063520  
 Chamber of Commerce: 213608  
 Address: P.O Box 77090 Al-Khobar 31952, Saudi Arabia  
 Tel. No.: +966-3-834-5843 / 834-5490  
 Fax No.: +966-3-833-6956

Website: [www.murjanmarine.com](http://www.murjanmarine.com)

س.ت. 2051063520

ص.ب 77090 - الخبر 31952 المملكة العربية السعودية  
 تليفون: 0096638345843  
 فاكس: 0096638336956

Website: [murjanmarine.com](http://murjanmarine.com)



### Maintenance Plan Schedule - Other Vessel Items

Vessel Name: MV. MURJAN AL SHARQ - 40  
Date: 2022  
Checked By: TAVIP SUDARSANA / CHIEF ENGINEER

S/N		Maintenance / Inspection Actions	Last Inspection		Interval	Status	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Last Maintenance	Next Maintenance
			Date	Year																
TOWINCH WINCH																				
1	Check Reuse Condition of Anchor				Monthly	OK	25	27	30	29	28	27	28	26	26	27	29	27	27-Dec-22	27-Jan-23
2	Check Condition or Replace Anchor Chain				Monthly	OK	25	27	30	29	28	27	28	26	26	27	29	27	27-Dec-22	27-Jan-23
3	Remove and Service Drive Motor				Monthly	OK	25	27	30	29	28	27	28	26	26	27	29	27	27-Dec-22	27-Jan-23
4	Remove, Check and Inspect Drive Coupling				Monthly	OK	25	27	30	29	28	27	28	26	26	27	29	27	27-Dec-22	27-Jan-23
5	Check Thickness of Brake Shoes				Monthly	OK	25	27	30	29	28	27	28	26	26	27	29	27	27-Dec-22	27-Jan-23
Ventilation Blower																				
1	Remove, Dismantle and Check Reuse Condition of Driven Motor				6 Month	OK														
2	Check Contact and Wire Loosen on Magnetic Switch				Montly	OK														
3	Engine Room Blower				Monthly	N/A														
4	Galley Blower				Montly	N/A														
5	Crew's Wash Room Blower				Montly	N/A														
6	Bow Thruster Room Blower				Monthly	N/A														
7	Test Emergency Shut Down				Montly	OK														
Oily Water Separator Pump																				
1	Visual Inspection of Drive Coupling				Weekly	N/A														
2	Test Sensor of Relief Valve if Working				Weekly	N/A														
3	Test Sensor of Pressure Valve if Working				Weekly	N/A														
4	Test Sensor of Pressure Guage if Working				Weekly	N/A														
5	Remove, Dismantle and Check Reuse Condition of Bilge Pump				2 Years	N/A														
6	Remove, Dismantle and Check Reuse Condition of Drive Motor				2 Years	N/A														
Air Condition: Wheelhouse, Accomodation, and Passenger																				
1	Clean Condenser				Monthly	Ok														
2	Check Low and High Pressure Reading of Refrigerant Compressor Pressure				Monthly	Ok														
3	Check Lub. Oil Level of Compressor				Monthly	Ok														
4	Overall Inspection (Check Cooling and Lub. Oil for Any Leaks)				Weekly	Ok														
5	Test Pressure Guage if Working				Yearly															
6	Replace V-Belts				Yearly															
7	Replace Lub. Oil of Compressor				2 Years															
8	Remove, Dismantle and Check Reuse Condition of Compressor Motor				2 Years															
Navigation Light																				
1	Check Lighting of Light Bulb				Weekly	OK														
2	Body - Corroder				Weekly	OK														
3	Holder				Weekly	OK														
4	Check On / Off Switch and Test Faulty System on Panel				Weekly	OK														
Rudder																				
1	Check Wear Condition of Tiller Arm				Weekly	OK														
2	Arm Indicator - Check Reading with Wheel House Indicator				Weekly	OK														
3	Remove and Check Wear Condition of Ball Bearing				2 Years															
Search Lights																				
1	Check Lighting of Light Bulb				Weekly	OK														
	Body - Corroder				Weekly	OK														
3	Holder				Weekly	OK														
4	Check On / Off Switch and Test Faulty System on Panel				Weekly	OK														
Gyro Compass																				
1	Check Sync. Between the Reading of the Master Compass Card				Montly															
2	Check Sync. Between the Repeater Bearing and Compass				Montly															
3	Check Latitude Indication on the Panel is Correct				Montlv															

[illegible]

## PROCEDURE PERAWATAN TOWING WINCH

1. SETIAP 4 BULAN SEMUA *NIPPLE GREASE* DI GREASE PAKE *GREASE PUMP*
2. TOWING WINCH SELESAI DIPAKE *WIRE* HARUS DI CHECK DAN DI TARUH GREASE
3. SETIAP 4 MINGGU HARUS DI CEK DAN DI DICoba GERAKAN *PULL UP* DAN *PUT DOWN*



# PROSEDURE MANUAL TOWINCH WINCH MV.MURJAN AL SHARQ – 40

## CARA ON :

1. BUKA PENUTUP *TOWING WINCH*
2. *CHECK OIL LEVEL* PADA TANGKI OIL
3. PASTIKAN *MAIN ENGINE* SUDAH JALAN
4. *SWITCH ON / OFF* DI *ON* PADA *ELECTRIC BOX*
5. *CLUTCH IN*
6. BRAKE DI BUKA
7. *TOWING WINCH* SIAP DI OPERASIKAN

## CARA OFF ;

1. BRAKE DIKAT / *TIGHT*
2. *CLUTCH OUT*
3. *SWITCH ON / OFF* DI *OFF* PADA *ELECTRIC BOX*
4. *COVERED / DITUTUP WINCH* DENGAN PENUTUP

## 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 sistim perencanaan perawatan diatas 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>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.