



**ANALISIS PENYEBAB TURUNNYA TEKANAN POMPA  
*HYDRAULIC WINDLASS* DI MV. KT 06**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran  
pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Oleh**

**ADITYA BAGAS MAHESWARA  
NIT. 531611206163 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG**

**TAHUN 2020**

**PERSETUJUAN**

**ANALISIS PENYEBAB TURUNNYA TEKANAN POMPA *HYDRAULIC*  
*WINDLASS* DI MV. KT 06**

**Disusun Oleh:**

**ADITYA BAGAS MAHESWARA**  
**NIT. 531611206163 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan  
Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 21 Juli 2020

Dosen Pembimbing I  
Materi

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan

  
**ABDI SENO, M.Si, M.Mar.E**  
**Penata Tk. I (III/d)**  
**NIP. 19850618 201012 1 001**

  
**Capt. H. AGUS SUBARDI, M.Mar**  
**Pembina Utama Muda (IV/c)**  
**NIP. 19550723 198303 1 001**

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika

  
**H.AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**  
**Pembina (IV/a)**  
**NIP. 19641212 199808 1 001**

## PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “Analisis penyebab turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass* di MV. KT 06” karya,

Nama : Aditya Bagas Maheswara.

NIT : 531611206163 T.

Program Studi : Teknika.

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ~~Selasa~~, tanggal 21 Juli 2020

Semarang, 21 Juli 2020

Panitia Ujian

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,

Drs. EDY WARSOPURNOMO, MM, M.Mar.E

Pembina Utama/Muda ( IV/c )

NIP. 19560106 198203 1 001

ABDI SENO, M.Si, M.Mar.E

Penata Tk. I ( III/d )

NIP. 19710421 199903 1 002

Capt. HADI SUPRIYONO, MM, M.Mar

Pembina Tk. I ( IV/b )

NIP. 19561020 198303 1 002

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc

Pembina Tk. I ( IV/b )

NIP. 19670605 199808 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Aditya Bagas Maheswara.

NIT : 531611206163 T.

Program Studi : Teknika.

Skripsi dengan judul “Analisis penyebab turunnya tekanan pompa *hydraulic winchlass* di MV. KT 06”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 21 Juli 2020

Yang membuat pernyataan,



Aditya Bagas Maheswara  
NIT. 531611206163 T

## MOTTO

- ❖ Selalu mengingat ALLAH SWT dalam berbagai kemudahan dan kesulitan yang diberikan.
- ❖ Doa kedua orang tua akan mempermudah jalan kita dalam menghadapi kesulitan.



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Sujud syukur saya persembahkan kepada Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas kehendaknya menjadikan saya sebagai manusia yang selalu befikir dan bertindak dengan menjauhi laranganMu dan mematuhi perintahMu dalam menjalani kehidupan ini. Dengan harapan sesuai dengan tuntunanMu, saya dapat meraih cita-citaku. Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya, bapakku tersayang Bapak Harmanto Nur Widjanarko dan ibunda tercinta Ibu Anik Siti Rochani yang selalu memberikan doa, kasih sayang, bimbingan dan semangatnya untuk suksesanku. Terima kasih atas segala perjuangan bapak dan ibu selama ini.
2. Semua anggota keluarga yang telah memberikan dorongan, doa dan semangat selama ini.
3. Taruna dan Taruni Jurusan Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
4. Seluruh *crew* kapal MV. KT 06 atas segala bimbingan selama saya melaksanakan praktek kerja laut.
5. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya tugas skripsi ini yang penulis tidak bisa menyebutkan satu per satu.

## PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya, skripsi dengan judul “Analisis Penyebab Turunnya Tekanan Pompa *Hydraulic Winchlass* di MV. KT 06” dapat terselesaikan dengan baik.

Tujuan dalam penyusunan skripsi ini adalah untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang bagi Taruna Program Diploma IV Jurusan Teknika yang telah melaksanakan praktek laut di atas kapal. Skripsi ini dapat terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama satu tahun satu hari praktek laut di perusahaan PT. Karya Sumber Energy.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan skripsi ini, dengan penuh rasa hormat peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Maka dari itu, pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

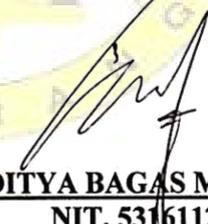
1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Abdi Seno, M.Si, M.Mar.E selaku Dosen pembimbing materi yang telah memberikan pengarahannya serta bimbingannya hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Capt. H. Agus Subardi, M.Mar selaku Dosen pembimbing metode penulisan yang telah memberikan pengarahannya serta bimbingannya hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Bapak, Ibu serta keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini.

6. Seluruh dosen dan perwira PIP Semarang, yang telah banyak membantu dalam kehidupan penulis, selama menuntut ilmu di PIP Semarang.
7. Pimpinan PT. Karya Sumber Energy yang telah memberikan kesempatan pada peneliti untuk melakukan penelitian di atas kapal..
8. Seluruh *crew* kapal MV. KT 06 tahun 2018-2019 yang telah memberikan inspirasi dan ilmu pengetahuan dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan kelas Teknik VIII B dan taruna-taruni angkatan LIII yang selalu memberi dukungan dan kerja sama.
10. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya tugas skripsi ini yang penulis tidak bisa menyebutkan satu per satu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati peneliti menyadari masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata peneliti berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, 21 Juli 2020

Peneliti,

  
**ADITYA BAGAS MAHESWARA**  
**NIT. 531611206163 T**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
ABSTRACT .....	.xv
INTISARI .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	7
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7

2.2	Kerangka teoritis .....	11
2.3	Kerangka Pikir Penelitian .....	26
BAB III METODE PENELITIAN .....		28
3.1	Metode Penelitian Deskriptif Kualitatif .....	28
3.2	Fokus dan Lokus Penelitian .....	28
3.3	Sumber Data Penelitian .....	29
3.4	Metode Pengumpulan Data .....	30
3.5	Teknik Keabsahan Data .....	32
3.6	Teknik Analisis Data .....	33
BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		39
4.1	Gambaran Umum .....	39
4.2	Analisa Hasil Penelitian .....	47
4.3	Pembahasan Masalah .....	73
BAB V PENUTUP .....		99
5.1	Kesimpulan .....	99
5.2	Saran .....	100

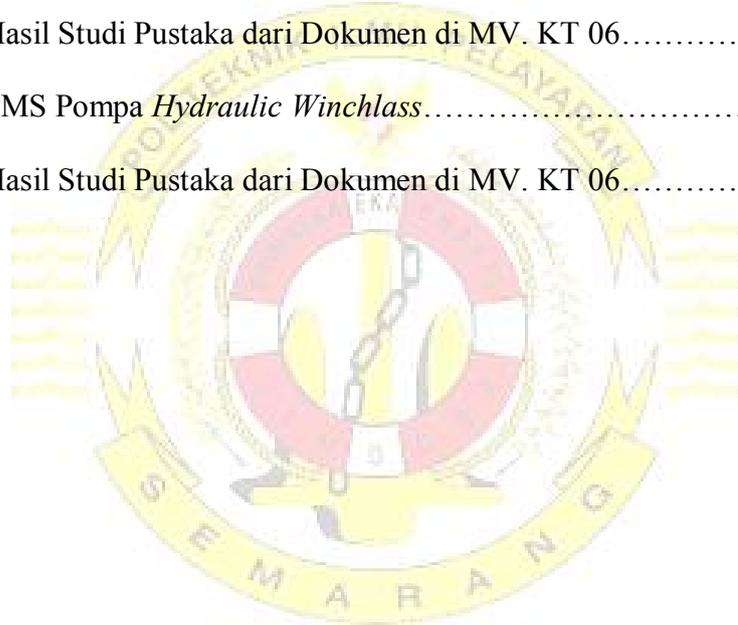
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1 Spesifikasi Pompa <i>Hydraulic Winchlass</i> .....	41
Tabel 4. 2 <i>Planned Maintenance System</i> Pompa <i>Hydraulic Winchlass</i> .....	42
Tabel 4. 3 Prosedur Pengoperasian Pompa <i>Hydraulic Winchlass</i> .....	44
Tabel 4. 4 Hasil Studi Pustaka dari Dokumen di MV. KT 06.....	50
Tabel 4. 5 Hasil Studi Pustaka dari Dokumen di MV. KT 06.....	53
Tabel 4. 6 Hasil Studi Pustaka dari Dokumen di MV. KT 06.....	56
Tabel 4. 7 PMS Pompa <i>Hydraulic Winchlass</i> .....	58
Tabel 4. 8 Hasil Studi Pustaka dari Dokumen di MV. KT 06.....	59



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Mesin Jangkar.....	9
Gambar 2. 2 Fluida dalam Pipa menurut Hukum <i>Pascal</i> .....	13
Gambar 2. 3 <i>Axial Piston Pump Component</i> .....	16
Gambar 2. 4 Komponen <i>Radial Piston Pump</i> .....	17
Gambar 2. 5 Katup Pengatur Tekanan.....	18
Gambar 2. 6 Katup Pengatur Arah Aliran.....	19
Gambar 2. 7 Katup Pengatur Jumlah Aliran.....	20
Gambar 2. 8 Silinder Kerja Penggerak Tunggal.....	22
Gambar 2. 9 Silinder Kerja Penggerak Ganda.....	23
Gambar 2. 10 Tanki <i>Hydraulic</i> .....	24
Gambar 2. 11 Kerangka Pikir.....	26
Gambar 3. 1 Triangulasi dengan Tiga Sumber Data.....	33
Gambar 3. 2 <i>Fishbone Diagram</i> .....	34
Gambar 4. 1 Pompa <i>Hydraulic Winchlass</i> .....	40
Gambar 4. 2 Goresan di dalam Dinding <i>Cylinder</i> .....	48
Gambar 4. 3 Terdapat Goresan di <i>Piston</i> .....	48
Gambar 4. 4 <i>Level Fluida</i> Sangat Jauh di Bawah Garis MIN.....	48
Gambar 4. 5 <i>Filter Pompa Hydraulic</i> Kotor.....	49
Gambar 4. 6 <i>Cooler Pompa Hydraulic</i> Kotor.....	49
Gambar 4. 7 <i>Crew</i> Melakukan Koordinasi Atas Kesalahan Prosedur.....	52
Gambar 4. 8 Pipa Mengalami Kebocoran.....	55

Gambar 4. 9 Pipa Mengalami Korosi.....	55
Gambar 4. 10 Faktor Penyebab dalam <i>Fishbone Diagram</i> .....	61
Gambar 4. 11 Pengecekan Pompa <i>Hydraulic Winchlass</i> .....	76
Gambar 4. 12 Pompa <i>Hydraulic Winchlass</i> Sudah Diperbarui.....	76
Gambar 4. 13 Penyetelan <i>Relief Valve</i> .....	78
Gambar 4. 14 <i>Filter</i> Setelah Dibersihkan.....	80
Gambar 4. 15 <i>Level Oil</i> yang di Tetapkan di Atas Garis MIN.....	82
Gambar 4. 16 Pengantian Pipa yang Bocor.....	82
Gambar 4. 17 Pembersihan <i>Cooler</i> .....	84
Gambar 4. 18 Melakukan Pengecatan Sambungan Pipa <i>Hydraulic</i> .....	94
Gambar 4. 19 Melakukan Pengelasan Pipa Sambungan <i>Hydraulic</i> .....	94
Gambar 4. 20 <i>Captain</i> dan <i>Chief Engineer</i> Memberikan Arahan.....	98
Gambar 4. 21 <i>Crew</i> Mendapatkan Arahan dalam <i>Meeting</i> .....	98

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Ship Particulars.*

Lampiran 2 *Crew List.*

Lampiran 3 *Diagram Pipe Line Hydraulic Anchor Winchlas.*

Lampiran 4 *Running Hours Anchor hydraulic System.*

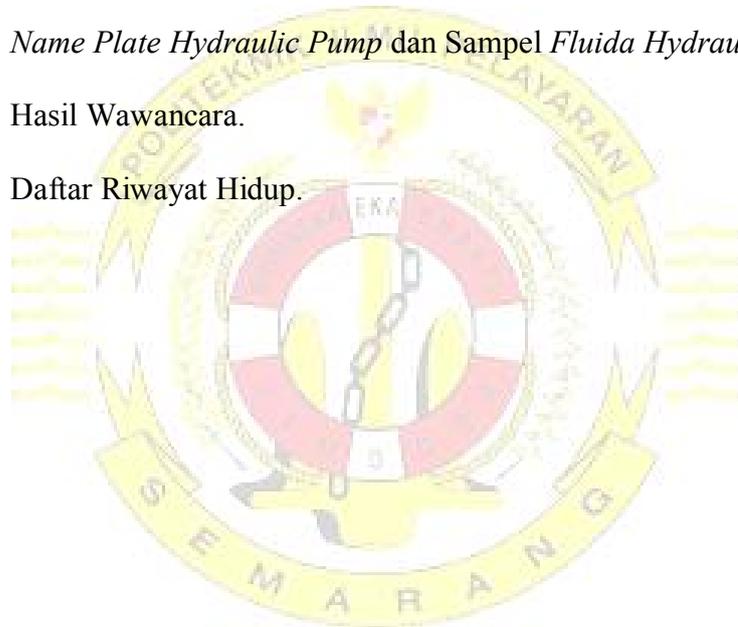
Lampiran 5 Kriteria Pipa dan *Fluida Hydraulic.*

Lampiran 6 *Crew Evaluation Report.*

Lampiran 7 *Name Plate Hydraulic Pump* dan *Sampel Fluida Hydraulic.*

Lampiran 8 Hasil Wawancara.

Lampiran 9 Daftar Riwayat Hidup.



## ABSTRACT

**Aditya Bagas Maheswara**, 2020, NIT: 531611206163 T, "*Analysis Causes of Low Pressure Hydraulic Windlass Pump in MV. KT 06*", Program Diploma IV, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Advisor I: Abdi Seno, M.Sc, M.Mar.E Advisor II: Capt. H. Agus Subardi, M.Mar.

Hydraulic pump is a pump that has functions to convert mechanical energy into hydraulic energy by pressing hydraulic fluid into the system to drive the main shaft of the anchor windlass. The anchor windlass mounted on the ship is used to upper and lower the anchor which is connected to the anchor chain through a hawse pipe.

Researchers used descriptive qualitative methods based on observations, interviews and documentations studies. Using fishbone analysis to identify and to analyze data, researchers analyzed the factors cause of low pressure hydraulic pump occurring on the ship, the impact caused from the factors cause of low pressure hydraulic pump and explain the efforts to prevent the impact of factors which cause of low pressure hydraulic pump.

The results obtained from this study indicate that the occurrence of low pressure hydraulic pump caused by the lack of preparedness of each crew in terms of education and job training when implementing the hydraulic pump operating procedures as well as the lack of maintenance of the hydraulic windlass system on the ship resulting in a decrease the performance of all components of the hydraulic windlass system and unloading operations at the port has been delayed. Efforts conducted to prevent the impact of factors are officers required to provide direction and accompany each crew when carrying out education and training procedures for operating hydraulic pump and carry out routine and periodic maintenance of hydraulic windlass system components in accordance with the Planned Maintenance System and implementation procedures in the Instruction Manual Book.

**Keywords:** Analysis, Hydraulic Pump, Windlass, Ship, FTA.

## INTISARI

**Aditya Bagas Maheswara**, 2020, NIT: 531611206163 T, “*Analisis Penyebab Turunnya Tekanan Pompa Hydraulic Windlass di MV. KT 06*”, Program Studi Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Abdi Seno, M.Si, M.Mar.E Pembimbing II: Capt. H. Agus Subardi, M.Mar.

Pompa *hydraulic* adalah pompa yang berfungsi mengubah energi mekanik menjadi energi *hydraulic* dengan cara menekan *fluida hydraulic* ke dalam sistem untuk menggerakkan poros utama mesin jangkar. Mesin jangkar yang dipasang di kapal digunakan untuk mengangkat dan mengulur jangkar yang dihubungkan dengan rantai jangkar melalui tabung jangkar (*hawse pipe*).

Peneliti menggunakan metode deskriptif kualitatif berdasarkan hasil observasi, wawancara dan studi dokumentasi. Dengan *fishbone analysis* untuk teknik identifikasi masalah dan teknik analisis data, peneliti menganalisis faktor penyebab turunnya tekanan pompa *hydraulic* yang terjadi di atas kapal, dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab turunnya tekanan pompa *hydraulic* dan menjelaskan upaya yang dilakukan untuk mencegah dampak dari faktor yang menjadi penyebab turunnya tekanan pompa *hydraulic*.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa terjadinya penurunan tekanan pompa *hydraulic windlass* disebabkan oleh kurangnya kesiapan dari masing-masing *crew* dalam hal pendidikan dan pelatihan kerja pada saat pelaksanaan prosedur pengoperasian pompa *hydraulic* serta kurangnya pelaksanaan perawatan sistem *hydraulic windlass* di atas kapal berdampak terhadap turunnya kinerja dari seluruh komponen sistem *hydraulic windlass* dan operasi bongkar muat di pelabuhan menjadi tertunda. Upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor penyebab tersebut adalah perwira kapal wajib memberi arahan dan mendampingi masing-masing *crew* pada saat melaksanakan pendidikan dan pelatihan prosedur pengoperasian pompa *hydraulic windlass* serta melaksanakan perawatan secara rutin dan berkala terhadap komponen sistem *hydraulic windlass* sesuai dengan jadwal *Planned Maintenance System* dan prosedur pelaksanaan di *Instruction Manual Book*.

**Kata Kunci:** Analisis, Pompa *Hydraulic*, *Windlass*, Kapal, FTA.



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membuat industri perkapalan pada sektor maritim menjadi semakin pesat demikian juga persaingan dalam jasa angkutan laut. Dalam mengoperasikan kapal, perlunya beberapa dukungan *crew* kapal yang kompeten dan mahir dalam melakukan operasi pelayaran dalam keadaan normal dan kondisi cuaca yang buruk. Dan salah satu permesinan bantu dalam pengoperasian kapal pada saat hibob dan area jangkar adalah *anchor windlass* (mesin jangkar).

Mesin jangkar yang disebut juga *anchor windlass* adalah mesin derek jangkar yang memanfaatkan energi sistem *hydraulic*, energi listrik, dan energi uap. *Anchor windlass* digunakan untuk menarik dan mengulur jangkar dengan rantai melalui tabung jangkar (*hawse pipe*) menuju ke *chain locker* sebagai bak penyimpanan rantai kapal serta biasanya dipakai juga untuk menambatkan tali pada saat kapal merapat ke dermaga. Kelancaran dalam pengoperasian mesin jangkar tersebut tidak lepas dari dukungan kinerja pompa *hydraulic windlass*.

Pompa *hydraulic* adalah pompa yang digunakan untuk mensupply *fluida hydraulic* dengan tekanan pompa yang sudah ditentukan di dalam *instruction manual book*. Pompa *hydraulic* berfungsi sebagai tenaga penggerak mekanik pada permesinan baik di atas *deck* dan di dalam *engine*

*room*. Pompa ini digerakkan oleh berbagai jenis tenaga penggerak, misalnya motor listrik, mesin dengan sistem kopling serta dengan pompa yang memanfaatkan tenaga *hydraulic* dari tekanan minyak *hydraulic*.

Pompa pada *windlass* memiliki berbagai jenis, diantaranya pompa *hydraulic*. Pompa tersebut bekerja dengan mengubah energi mekanik penggerak menjadi energi *hydraulic* dengan memanfaatkan tekanan minyak lumas untuk menggerakkan *piston* yang dihubungkan dengan poros eksentris penggerak mesin jangkar, sehingga dapat menarik atau mengulur jangkar. Oleh karena itu pompa tersebut harus dalam kondisi dan cara pengoperasian yang baik agar saat *heave up* dan *lett go* jangkar dapat berlangsung dengan lancar.

Pada saat melakukan praktek berlayar di MV. KT 06, peneliti pernah mendapat masalah pada saat kapal akan sandar di Balikpapan Kalimantan Timur pada 30 September 2018, yaitu turunnya tekanan pompa *hydraulic* pada mesin jangkar pada saat dioperasikan. Ketika kapal melakukan persiapan operasi kapal sandar, *fluida hydraulic* di dalam sistem sudah disirkulasikan dan pompa *hydraulic windlass* sudah siap untuk dioperasikan. Jangkar kapal mulai dinaikan dan masih menyisakan tiga segel di dalam laut. Untuk memperbaiki posisi kapal, kapal berolah gerak memutar dan nakhoda memberi perintah kepada *crew* di haluan agar jangkar tetap tergantung karena kondisi laut yang dalam.

Ketika MV. KT 06 bergerak untuk mundur, jangkar kapal tersangkut di dasar laut dan melorot sampai lima segel ke dalam laut. Jangkar melekat di

dasar laut dan tidak bisa diangkat. *Crew* kapal terus berusaha untuk melepas jangkar yang tersangkut dengan menggunakan mesin jangkar, sehingga kerja mesin jangkar melebihi batas dan akhirnya tekanan pompa *hydraulic* langsung turun serta rantai jangkar semakin melorot kembali ke dalam laut.

Dari kejadian tersebut tekanan pompa *hydraulic* turun dan menyebabkan pengoperasian mengangkat jangkar dihentikan karena minyak *hydraulic* terus keluar dari pipa *hydraulic* yang bocor. Setelah *chief engineer* dan masinis 2 melakukan pengecekan pada sistem *hydraulic windlass*, ditemukan goresan pada *cylinder* kerja pompa, terjadi *alarm low oil level* karena *fluida* di dalam tangki di bawah garis normal dan *high temperature oil*, pipa *hydraulic* bocor serta kondisi *filter* minyak *hydraulic* sangat kotor.

Hal ini menyebabkan kapal tidak bisa beroperasi dan keterlambatan dalam bongkar muat ataupun sandar. Sehingga, menimbulkan kerugian antara lain adalah waktu sandar lebih lama, muatan menjadi terlambat dan mendapat komplain dari pihak *port state* untuk segera memperbaiki sistem *hydraulic* mesin jangkar. Peneliti sangat tertarik pada masalah ini, terutama pada gangguan sistem *hydraulic* mesin jangkar serta akibat yang di timbulkan.

Dengan melihat fakta tersebut diatas, maka penulis termotivasi untuk memilih judul “**Analisis Penyebab Turunnya Tekanan Pompa *Hydraulic Windlass* di *MV. KT 06*”.**

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah di atas, maka peneliti mengambil rumusan masalah sebagai berikut:

1.2.1 Faktor apa yang menyebabkan turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*?

1.2.2 Dampak apa yang ditimbulkan dari faktor yang menyebabkan turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*?

1.2.3 Bagaimana upaya untuk mencegah dampak dari faktor yang menyebabkan turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*?

### **1.3 Tujuan penelitian**

1.3.1 Untuk mengetahui faktor penyebab dari turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*.

1.3.2 Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari faktor yang menyebabkan turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*.

1.3.3 Untuk mengetahui upaya pencegahan dampak dari faktor yang menyebabkan turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1.4.1 Manfaat secara teoritis

Bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya yang berhubungan pengoperasian dan perawatan pompa *hydraulic* pada mesin jangkar di kapal.

1.4.2 Manfaat secara praktis

1.4.2.1 Bagi Taruna Taruni Jurusan Teknika

Bertambahnya pengetahuan, pengembangan pemikiran, dan wawasan tentang perawatan pompa *hydraulic* pada mesin jangkar agar dapat beroperasi dengan baik bagi Taruna Taruni Jurusan Teknika.

#### 1.4.2.2 Bagi Masinis

Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan mengenai perawatan yang konsisten dan berkala terhadap menurunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*, serta bisa mengerti penyebab gangguan sistem *hydraulic* dan bagaimana upaya mengatasi turunnya tekanan pompa *hydraulic* pada mesin jangkar.

#### 1.4.2.3 Bagi Perusahaan pelayaran

Terjadinya hubungan yang sangat baik antara civitas akademik PIP Semarang dan perusahaan pelayaran serta sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan pelayaran untuk menerapkan sistem yang sama dalam mengatasi masalah pompa *hydraulic* pada mesin jangkar yang terjadi di atas kapal dengan masalah yang sama.

#### 1.4.2.4 Bagi Lembaga Pendidikan

Menambah sumbangan wawasan bagi pembaca untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dari lapangan kerja khususnya dalam hal sistem *hydraulic* pada mesin jangkar, selain itu juga dapat menambah pustaka di perpustakaan lokal.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan skripsi ini, akan diuraikan secara singkat dari masing masing bab untuk dapat memberikan suatu gambaran mengenai isi di dalam skripsi yang secara keseluruhan berisi:

**BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab pertama akan diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

**BAB II. LANDASAN TEORI**

Pada bab dua akan diuraikan tentang tinjauan pustaka, definisi operasional, dan kerangka pikir.

**BAB III. METODE PENELITIAN**

Pada bab tiga akan diuraikan tentang waktu dan tempat penelitian, metode penelitian yang digunakan, metode pengumpulan data, dan teknik analisis data.

**BAB VI. PEMBAHASAN MASALAH**

Pada bab empat akan diuraikan tentang gambaran umum obyek yang diteliti, analisis masalah, dan pembahasan masalah serta pemecahan masalahnya.

**BAB V. PENUTUP**

Pada bab lima ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam rangka melakukan pembahasan mengenai pompa *hydraulic windlass*, maka perlu diketahui beberapa teori penunjang yang diambil dari berbagai kepustakaan dan berkaitan dengan pembahasan dalam penelitian ini.

##### 2.1.1 Mesin Jangkar (*Anchor Windlass*)

*Anchor windlass* adalah mesin derek jangkar yang ditempatkan di atas kapal untuk keperluan mengangkat dan mengulur jangkar yang dihubungkan dengan rantai jangkar melalui tabung jangkar (*hawse pipe*). Jenis *anchor windlass* (mesin jangkar) beragam sesuai dengan pabrik pembuatnya, penggerakannya dan posisi porosnya. Untuk saat ini, mesin derek jangkar menggunakan tenaga penggerak listrik. Mesin derek jangkar merupakan salah satu alat pendukung yang digunakan untuk penataan takal dasar. Takal dasar ialah jangkar, rantai jangkar, dan penataannya (Mulasono, 2013).

Mesin jangkar digerakan dengan tenaga uap, tenaga *hydraulic*, tenaga listrik dan ada yang digerakkan dengan tenaga tangan rata-rata di kapal kecil. Jenis tenaga penggerak mesin jangkar memiliki keuntungan yang berbeda, misalnya kapal dengan sistem uap memiliki kemampuan yang besar serta terhindar dari bahaya tegangan pendek. Untuk kapal besar sejenis *tanker* dengan sistem *hydraulic* tidak

memerlukan unit yang besar. Instalasi pipa *hydraulic* harus terlindungi untuk menghindari kerusakan dan kebocoran karena memiliki tekanan yang sangat besar, maka apabila bocor dapat menimbulkan bahaya.

Untuk mesin jangkar dengan tenaga motor listrik umumnya digunakan pada kapal berukuran menengah, sistem ini banyak disukai oleh pemilik kapal-kapal pesiar karena bersih. Namun, kapal harus memiliki pembangkit listrik khusus (generator khusus) untuk penggerak mesin jangkar (harus dipisahkan dengan instalasi listrik lain). Dengan melalui poros cacing (*worm gear*), tenaga penggerak tersebut akan menggerakkan poros utama mesin jangkar. Selain itu, pada mesin jangkar juga dilengkapi dengan sistem kopling untuk melepas dan mengaktifkan tenaga penggerak dengan poros utama.

Mesin jangkar harus ditempatkan pada bagian geladak haluan kapal, sehingga memudahkan pengoperasian pada saat penurunan dan menaikkan jangkar. Untuk pemasangan mesin jangkar di geladak kapal atau di plat geladak harus diperkuat dengan penebalan plat serta konstruksi pondasi yang kuat. Mesin jangkar harus dilengkapi dengan sistem rem untuk memperlambat putaran poros dan memberhentikan penurunan rantai jangkar dan jangkarnya pada saat proses labuh jangkar (Sonny Mulaksono, 2013).

Mesin derek jangkar pada kapal ini merupakan gabungan dari mesin derek jangkar sekaligus penambat tali. Yang mana digerakkan oleh poros utama dan menggunakan sistem *hydraulic* sebagai tenaga

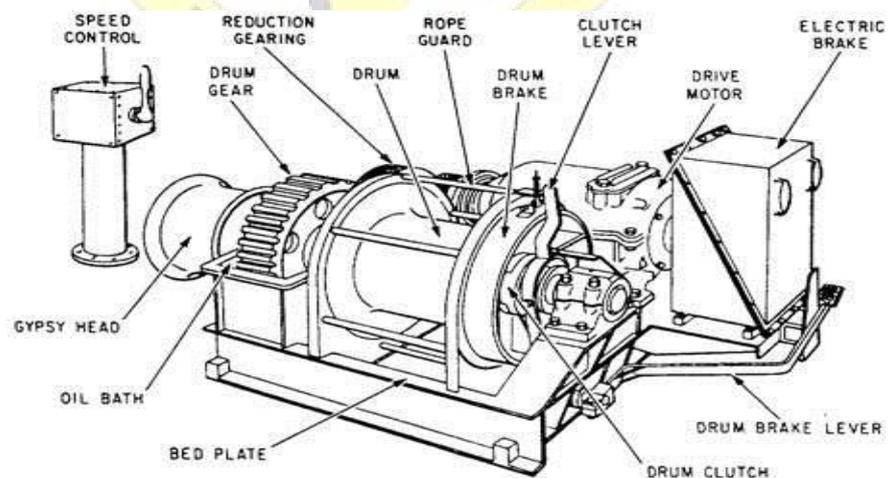
penggerak poros utama pada pompa *hydraulic windlass* di atas kapal (*Instruction Manual Book Deck Machineries MV. KT 06*).

*Anchor windass* mempunyai kemampuan untuk mengangkat jangkar pada kecepatan rata-rata 5-6 fathoms/menit dari kedalaman 30-60 *fathoms*. *Fathoms* adalah satuan ukuran dalamnya air, 1 *fathoms* = 1.828,88 meter (Sonny Mulaksono, 2013).

### 2.1.2 Bagian-bagian Mesin Jangkar

Untuk memenuhi persyaratan mesin jangkar, setiap pabrik mempunyai bentuk sendiri untuk pengoperasian. Pada beberapa kapal, mesin jangkar dikombinasikan dengan *mooring winch* dan *warping head* pada kapal container, tanker, ro-ro, dan kapal penumpang serta digunakan sebagai alat darurat (*Achir Marine*, 2014).

Pada gambar di bawah ini terlihat bagian-bagian derek jangkar yang terdiri dari :



Gambar 2. 1 Mesin Jangkar

Sumber: *Fireman*, 2010.

Fungsi bagian-bagian dari *anchor windlass* adalah sebagai berikut:

- 2.1.2.1 *Drum* adalah komponen mesin jangkar untuk melindungi *shaft* dari kotoran dan tempat untuk menggulung tali *tross*.
- 2.1.2.2 *Drum gear* adalah komponen mesin jangkar untuk menghubungkan putaran yang diteruskan ke gigi-gigi kecil, sehingga sangat kuat untuk menarik atau menahan jangkar.
- 2.1.2.3 *Reduction gearing* digunakan untuk mengatur kecepatan input yang dapat diturunkan atau kebutuhan *output* dengan kecepatan yang lebih lambat dengan torsi *output* yang sama.
- 2.1.2.4 *Speed control* adalah komponen mesin jangkar untuk mengatur kecepatan arus minyak yang disalurkan oleh pompa *hydraulic* sesuai kebutuhan dari sistem *hydraulic*.
- 2.1.2.5 *Rope guard* adalah komponen mesin jangkar yang berfungsi untuk menjaga tali agar saat digulung bisa tertata rapi.
- 2.1.2.6 *Drum brake* adalah komponen mesin jangkar untuk mengerem *drum* pada saat menggulung atau melepas tali .
- 2.1.2.7 *Clutch lever* adalah tuas kopling yang digunakan untuk menghubungkan atau melepas putaran mesin jangkar.
- 2.1.2.8 *Drive motor* adalah komponen dari mesin jangkar yang digunakan untuk memutar roda gigi pada mesin jangkar.
- 2.1.2.9 *Drum brake lever* adalah komponen mesin jangkar dengan tuas yang digunakan untuk mengontrol rem mesin jangkar.
- 2.1.2.10 *Bed plate* adalah komponen mesin jangkar yang digunakan sebagai pondasi mesin jangkar di atas kapal.

2.1.2.11 *Oil bath* : Tempat untuk membersihkan minyak dari kotoran.

2.1.2.12 *Drum clutch* : Tempat untuk memutus dan menghubungkan putaran sistem *hydraulic windlass* pada mesin jangkar.

2.1.2.13 *Electric brake* : untuk mengerem aliran sistem jika terjadi putaran berlebihan pada pompa *hydraulic windlass*.

2.1.2.14 *Gypsy head* : Untuk membantu mengulurkan dan mengunci tali pada saat *ship to ship* (STS) pada saat kapal ditarik *tug boat*.

### 2.1.3 Sistem *Hydraulic*

Sistem *hydraulic* adalah sistem penerusan daya dengan menggunakan *fluida* cair. Prinsip dasar dari sistem *hydraulic* adalah memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, namun menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Oleh karena itu, tekanan yang diterima kemudian diteruskan ke segala arah secara merata. Sistem *hydraulic* biasanya diaplikasikan untuk memperoleh gaya yang lebih besar dari gaya awal yang dikeluarkan.

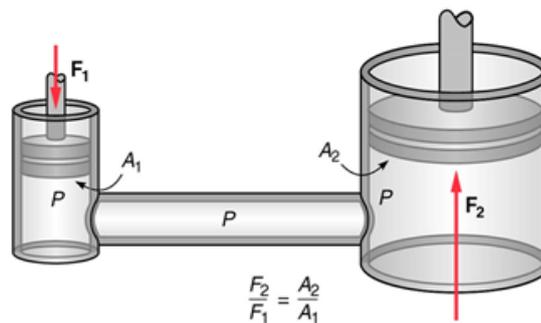
*Fluida* cair dinaikkan tekanannya oleh pompa, kemudian diteruskan ke *cylinder* kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan *piston* di *cylinder* kerja yang diakibatkan oleh tekanan *fluida* pada ruang *cylinder* dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan *cylinder* yaitu arah *horizontal* maupun *vertikal* (Mansur, 2013).

#### 2.1.4 Dasar-dasar Sistem *Hydraulic*

Sistem *hydraulic* adalah sistem yang memanfaatkan *fluida* (zat cair) untuk melakukan gerakan segaris atau putaran. Dalam sistem *hydraulic*, *fluida* digunakan sebagai penerus gaya. Prinsip dasar dari sistem *hydraulic* adalah tekanan yang diberikan pada suatu *fluida*, akan diteruskan ke segala arah, bekerja dengan gaya yang sama besar pada luas yang sama dan bergerak ke arah tegak lurus terhadap titik-titik mereka bekerja (Hukum *Pascal*).

Sistem *hydraulic* sebagai pengontrol gaya dan pergerakan *fluida* yang sifatnya selalu berubah sesuai dengan tempatnya, namun tidak punya bentuk yang tetap. *Fluida* tidak dapat dimampatkan didalam suatu bejana tertutup yang ujungnya terdapat beberapa lubang yang sama, maka akan dipancarkan kesegala arah dengan tekanan dan jumlah aliran yang sama.

*Fluida hydraulic* adalah salah satu unsur yang penting dalam peralatan *hydraulic*. *Fluida hydraulic* merupakan suatu bahan yang mengantarkan energi dalam peralatan *hydraulic*, dengan cara melumasi setiap peralatan untuk menghilangkan kalor yang timbul akibat tekanan yang ditingkatkan serta meredam getaran dan suara. *Fluida hydraulic* harus mempunyai viskositas temperatur yang tidak berubah, karena *fluida* dengan temperatur rendah lebih mudah dipakai. *Fluida hydraulic* juga harus mempunyai stabilitas oksidasi yang baik, sehingga tidak merusak (karena reaksi kimia) karat dan cat.



Gambar 2. 2 Fluida dalam pipa menurut hukum Pascal

Sumber: Dasar-dasar sistem *hydraulic*, 2015.

Gambar 2.2 memperlihatkan dua buah *cylinder* berisi cairan yang dihubungkan dan mempunyai diameter yang berbeda. Apabila beban  $F$  diletakkan di *cylinder* kecil, tekanan  $P$  yang dihasilkan akan diteruskan ke *cylinder* besar. Maka, dapat diperoleh persamaan tekanan adalah beban dibagi luas penampang *cylinder* ( $P = F / A$ ). Menurut hukum ini, beban adalah pertambahan tekanan dengan rasio luas penampang *cylinder* kecil dan *cylinder* besar, atau ( $F = P \times A$ ). Gambar di atas sesuai dengan hukum *Pascal* di dalam sistem *hydraulic* tertutup, maka dapat diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$P_{keluar} = P_{masuk} \text{ atau } P_1 = P_2$$

Tekanan adalah gaya dibagi besar luas penampangnya ( $P = F / A$ ), maka persamaan diatas dapat ditulis kembali sebagai berikut:

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1}$$

atau

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{A_1}{A_2}$$

Dimana :

P = Tekanan.

F1 = Gaya masuk.

F2 = Gaya keluar.

A1 = Diameter *piston* kecil.

A2 = Diameter *piston* besar.

Persamaan di atas dapat diketahui besarnya F2 dipengaruhi oleh besar kecilnya luas penampang dari *piston* A2 dan A1. Pada sistem internasional, tekanan diberi satuan (N/m<sup>2</sup>) yang disebut “1 *pascal*” atau disingkat (Pa). Tekanan 1 *Pascal* sangat kecil dan hampir tidak dapat dirasakan oleh kulit. Sehingga digunakan satuan kelipatan ribuan, *kilopascal* (kPa) atau Bar:

$$1 \text{ bar} = 10^5 = 100 \text{ kPa} = 10 \text{ N/m}^2 = 14,5 \text{ psi.}$$

#### 2.1.5 Konstruksi Sistem *Hydraulic* Pada Mesin Jangkar

Menurut *instruction manual book deck machinerics anchor windlass*, bagian-bagian utama dari sistem *hydraulic* pada mesin jangkar adalah sebagai berikut:

##### 2.1.5.1 Pompa *Hydraulic*

Pompa *hydarulic* digerakkan secara mekanis oleh motor listrik. Pompa *hydraulic* berfungsi mengubah energi mekanik menjadi energi *hydraulic* dengan cara menekan *fluida hydraulic* ke dalam sistem. Di dalam sistem *hydraulic*, pompa merupakan suatu alat untuk menimbulkan atau membangkitkan aliran *fluida* (untuk memindahkan sejumlah

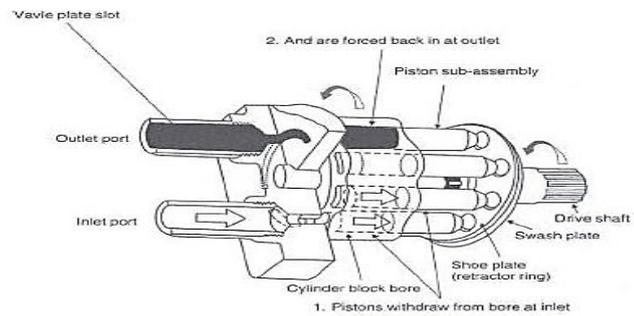
*volume fluida*) dan untuk memberikan daya sebagaimana diperlukan. Pompa menciptakan kevakuman sebagian di dalam saluran masuk pompa. Vakum ini memungkinkan tekanan *atmosphere* untuk mendorong *fluida* dari tangki (*reservoir*) ke dalam pompa (*Instruction Manual Book MV. KT 06*).

Sesuai dengan jenisnya, pompa *hydraulic windlass* memiliki 2 jenis, yaitu *Axial piston pump* dan *Radial piston pump*.

#### 2.1.5.1.1 *Axial Piston Pump*

*Axial piston pump* berfungsi untuk mendorong fluida kerja dengan arah yang sejajar terhadap *shaft*. Energi mekanik yang dihasilkan oleh sumber penggerak dihubungkan melalui *plunger* untuk menggerakkan *swash plate*.

Putaran pada *swash plate* yang ditimbulkan oleh dorongan dari *plunger* memberikan gaya mekanik, sehingga *shaft* yang terhubung pada *swashplate* akan ikut berputar. Dalam tipe ini letak komponen *piston* dan *cylinder block* sejajar dengan *shaft*. Pengeluaran minyak dapat disetel dengan mengubah sudut saluran hisap dan sudut saluran keluar dengan cara mengatur *swash plate* ke arah berlawanan.



Gambar 2. 3 *Axial Piston Pump Component*

Sumber: Dasar teori pompa *hydraulic*, 2018.

*Axial piston pump* terdiri dari beberapa komponen

sebagai berikut:

2.1.5.1.1.1 *Inlet port.*

2.1.5.1.1.2 *Outlet port.*

2.1.5.1.1.3 *Plunger.*

2.1.5.1.1.4 *Cylinder plunger bore.*

2.1.5.1.1.5 *Shoe plate.*

2.1.5.1.1.6 *Swash plate.*

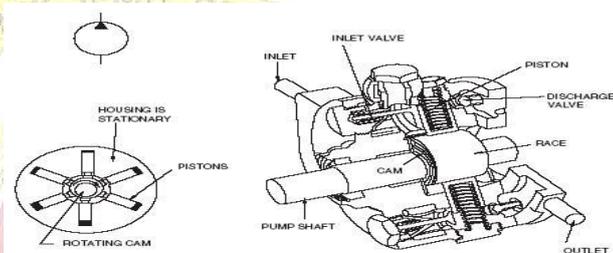
2.1.5.1.1.7 *Driven Shaft.*

#### 2.1.5.1.2 *Radial Piston Pump*

Pompa ini terdiri dari beberapa *cylinder block* dan *piston* yang diletakkan secara *radial* eksentris di tiap-tiap bantalan. Prinsip kerja yaitu *driven shaft* memutar *cam* untuk rotasi eksentris memberikan dorongan pada *piston* di dalam *cylinder block*, sehingga menghasilkan tekanan tinggi pada sistem *hydraulic*. Di antara *piston* dan

*slipper pad* terdapat *retainer* untuk mencegah *slipper pad* tidak lepas.

Gaya tekan pada *piston* dihasilkan oleh gesekan antara *slipper pad* dan permukaan datar pada *cam*, sehingga *piston* bergerak tegak lurus terhadap *cylinder block*. Pada pengoperasian tekanan tinggi, pompa *radial piston* memiliki ketahanan yang jauh lebih lama.



Gambar 2. 4 Komponen *Radial Piston Pump*

Sumber: Hydraulic-pump.info, 2020.

*Radial piston pump* terdiri dari komponen sebagai berikut:

2.1.5.1.2.1 *Inlet Valve*.

2.1.5.1.2.2 *Outlet Valve*.

2.1.5.1.2.3 *Rotary Valve*.

2.1.5.1.2.4 *Cylinder Block*.

2.1.5.1.2.5 *Sliper Pad / Race*.

2.1.5.1.2.6 *Cam*.

2.1.5.1.2.7 *Piston*.

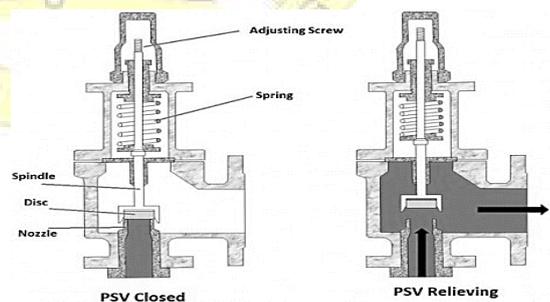
2.1.5.1.2.8 *Driven Shaft*.

### 2.1.5.2 Katup (*Valve*)

Di dalam sistem *hydraulic*, katup berfungsi sebagai pengatur jumlah aliran *fluida* yang sampai ke *cylinder* kerja. Menurut pemakaiannya, katup *hydraulic* dibagi menjadi tiga macam sebagai berikut:

#### 2.1.5.2.1 Katup Pengatur Tekanan (*Relief Valve*)

Katup pengatur tekanan digunakan untuk melindungi pompa dan katup pengontrol dari kelebihan tekanan dan mempertahankan tekanan tetap dalam sirkuit *hydraulic* minyak. Katup ini akan terbuka apabila tekanan *fluida* dalam suatu ruang lebih besar dari tekanan katupnya dan katup akan tertutup kembali setelah tekanan *fluida* turun sampai lebih kecil dari tekanan pegas katup.



Gambar 2. 5 Katup Pengatur Tekanan

Sumber: Insinyoer.com, 2015.

Bagian-bagian katup pengatur tekanan adalah sebagai berikut:

##### 2.1.5.2.1.1 *Adjusting Screw*.

2.1.5.2.1.2 *Spring.*

2.1.5.2.1.3 *Spindle.*

2.1.5.2.1.4 *Disc.*

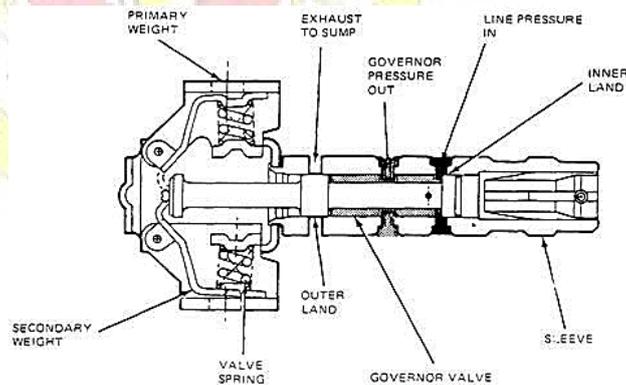
2.1.5.2.1.5 *Nozzle.*

2.1.5.2.1.6 *Inlet Port.*

2.1.5.2.1.7 *Outlet Port.*

### 2.1.5.2.2 Katup Pengatur Arah Aliran (*Flow Setting Valve*)

Katup pengontrol arah adalah katup yang dirancang untuk mengontrol arah, mempercepat dan memperlambat suatu gerakan dari *cylinder* kerja *hydraulic*. Fungsi dari katup ini adalah untuk mengarahkan dan menyuplai *fluida* tersebut ke tangki *reservoir*.



Gambar 2. 6 Katup Pengatur Arah Aliran

Sumber: Insinyour.com, 2015.

Bagian-bagian katup pengatur arah aliran adalah sebagai berikut:

2.1.5.2.2.1 *Exhaust To Sump.*

2.1.5.2.2.2 Governor Pressure Out.

2.1.5.2.2.3 Line Pressure In.

2.1.5.2.2.4 Inner Land.

2.1.5.2.2.5 Governor Valve.

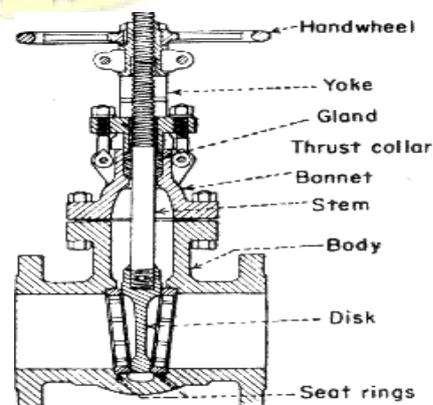
2.1.5.2.2.6 Housing.

2.1.5.2.2.7 Primary Weight.

2.1.5.2.2.8 Secondary Weight.

### 2.1.5.2.3 Katup Pengontrol Jumlah Aliran (*Flow Control Valve*)

Katup pengontrol jumlah aliran adalah sebuah katup yang berfungsi untuk mengatur kecepatan dan jumlah aliran *fluida* dari pompa ke *cylinder* kerja *hydraulic*. Katup ini juga digunakan untuk mengatur kecepatan gerak *piston* yang tergantung dari jumlah aliran *fluida* yang masuk ke dalam ruang *cylinder* di bawah *piston* tiap satuan waktunya.



Gambar 2. 7 Katup Pengatur Jumlah Aliran

Sumber: Insinyour.com, 2015.

Bagian-bagian katup pengatur jumlah aliran adalah sebagai berikut:

2.1.5.2.3.1 *Hand Wheel*.

2.1.5.2.3.2 *Yoke*.

2.1.5.2.3.3 *Gland*.

2.1.5.2.3.4 *Thrust Collar*.

2.1.5.2.3.5 *Bonnet*.

2.1.5.2.3.6 *Body*.

2.1.5.2.3.7 *Disk*.

2.1.5.2.3.8 *Seat*.

2.1.5.2.3.9 *Ring*.

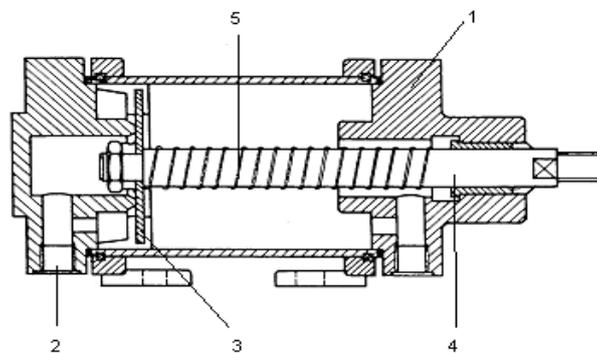
### 2.1.5.3 Silinder Kerja *Hydraulic* ( *Actuator* )

Silinder kerja *hydraulic* merupakan komponen utama yang berfungsi untuk merubah dan meneruskan daya dari tekanan *fluida*, dimana *fluida* akan menekan *piston* yang merupakan satu-satunya komponen yang ikut bergerak untuk melakukan gerak translasi ke bagian mesin melalui batang *piston*. Menurut konstruksinya, silinder kerja *hydraulic* dibagi menjadi dua macam tipe dalam sistem *hydraulic* adalah sebagai berikut:

#### 2.1.5.3.1 Silinder Kerja Penggerak Tunggal ( *Single Acting Cylinder* )

Silinder kerja jenis ini hanya memiliki satu

buah ruang fluida kerja didalamnya, yaitu ruang silinder di atas atau di bawah piston. Kondisi ini mengakibatkan silinder kerja hanya bisa melakukan satu buah gerakan, yaitu gerakan tekan. Sedangkan untuk kembali ke posisi semula, ujung batang piston didesak oleh gravitasi atau tenaga dari luar.



Gambar 2. 8 Silinder Kerja Penggerak Tunggal

Sumber: [Ilmuteknikmesin.blogspot.com](http://Ilmuteknikmesin.blogspot.com), 2018.

Bagian-bagian silinder kerja tunggal :

2.1.5.3.1.1 Rumah silinder.

2.1.5.3.1.2 Lubang masuk udara bertekanan.

2.1.5.3.1.3 *Piston*.

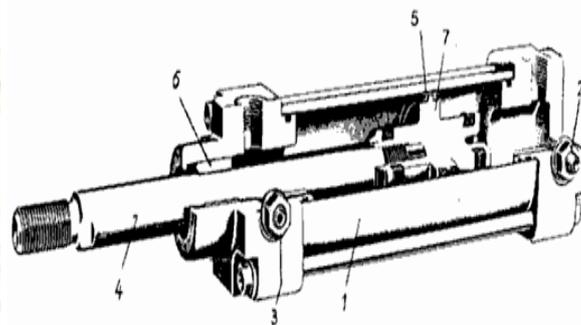
2.1.5.3.1.4 Batang *piston*.

2.1.5.3.1.5 Pegas pengembali (*spring*).

2.1.5.3.2 Silinder Kerja Penggerak Ganda (*Double Acting Cylinder*)

Silinder kerja ini merupakan silinder kerja yang memiliki dua buah ruang fluida didalam silinder

yaitu ruang silinder di atas piston dan di bawah piston, hanya saja ruang di atas piston ini lebih kecil bila dibandingkan dengan yang di bawah piston karena sebagian ruangnya tersita oleh batang piston. Dengan konstruksi tersebut silinder kerja memungkinkan untuk dapat melakukan gerakan bolak-balik atau maju-mundur.



Gambar 2. 9 Silinder Kerja Penggerak Ganda

Sumber: Maswie2000.wordpress.com, 2007.

Bagian-bagian silinder kerja penggerak ganda adalah sebagai berikut:

2.1.5.3.2.1 Rumah silinder

2.1.5.3.2.2 Saluran Masuk (*inlet*)

2.1.5.3.2.3 Saluran Keluar (*outlet*)

2.1.5.3.2.4 Batang *Piston*

2.1.5.3.2.5 *Piston*

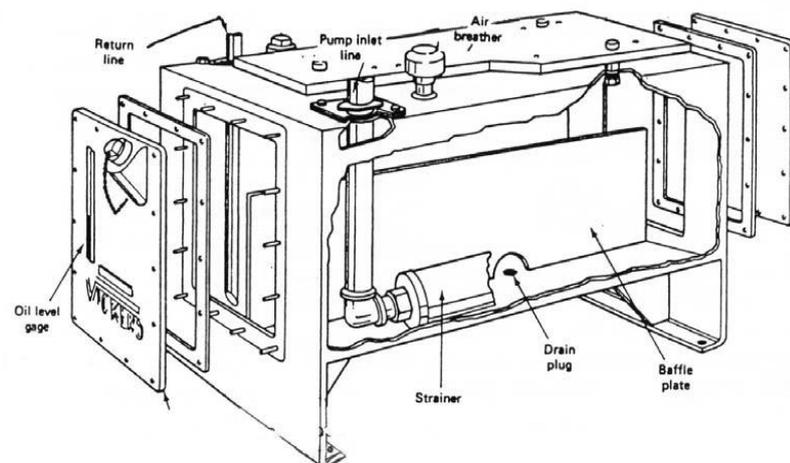
2.1.5.3.2.6 *Seal*

2.1.5.3.2.7 *Bearing*

#### 2.1.5.4 Tangki Ekspansi *Hydraulic*

Tempat atau wadah yang digunakan untuk menampung *fluida hydraulic*. Tangki ekspansi *hydraulic* ini harus ditempatkan sedekat mungkin dengan pompa. Sebelum dipakai, tangki ekspansi *hydraulic* harus dibersihkan dari debu dan segala jenis kotoran. Untuk pengisian, *fluida hydraulic* dapat diisi melewati *manhole* diatas tangki menggunakan *handpump*. Tangki ekspansi *hydraulic* dilengkapi dengan lubang pernafasan atau *air breather*.

Pada tangki ekspansi *hydraulic* ini, udara dalam tangki di atas minyak mempunyai hubungan dengan udara luar melalui *air breather*. Oleh karena itu, tekanan udara minyak di dalam tangki ekspansi *hydraulic* sama dengan tekanan udara di luar tangki ekspansi *hydraulic*.



Gambar 2. 10 Tangki Hydraulic

Sumber: Identifikasi Komponen *Hydraulic* Alat Berat , 2010.

Bagian-bagian dari tangki tersebut adalah sebagai berikut:

2.1.5.4.1 Pelat pemisah (*baffle plate*) berfungsi memisahkan minyak yang baru kembali dari sistem dengan minyak yang akan diambil oleh pompa *hydraulic*.

2.1.5.4.2 Pipa pengambilan adalah pipa yang digunakan untuk pengeluaran minyak dari tangki yang tersambung dengan penghisap pompa *hydraulic* (*pump inlet line*).

2.1.5.4.3 Saringan (*strainer*) adalah komponen untuk memisahkan kotoran dan minyak yang akan dihisap pompa *hydraulic*, *strainer* terletak berada di ujung pipa pengambilan sebelum pompa *hydraulic* *winch*.

2.1.5.4.4 Pipa pengembalian (*return line*) adalah pipa pengembalian minyak *hydraulic* dari sistem masuk ke tangki. Letaknya dipisahkan oleh pelat pemisah..

2.1.5.4.5 Lubang pengisian adalah lubang untuk tempat pengisian *fluida hydraulic* ke dalam tangki *hydraulic*.

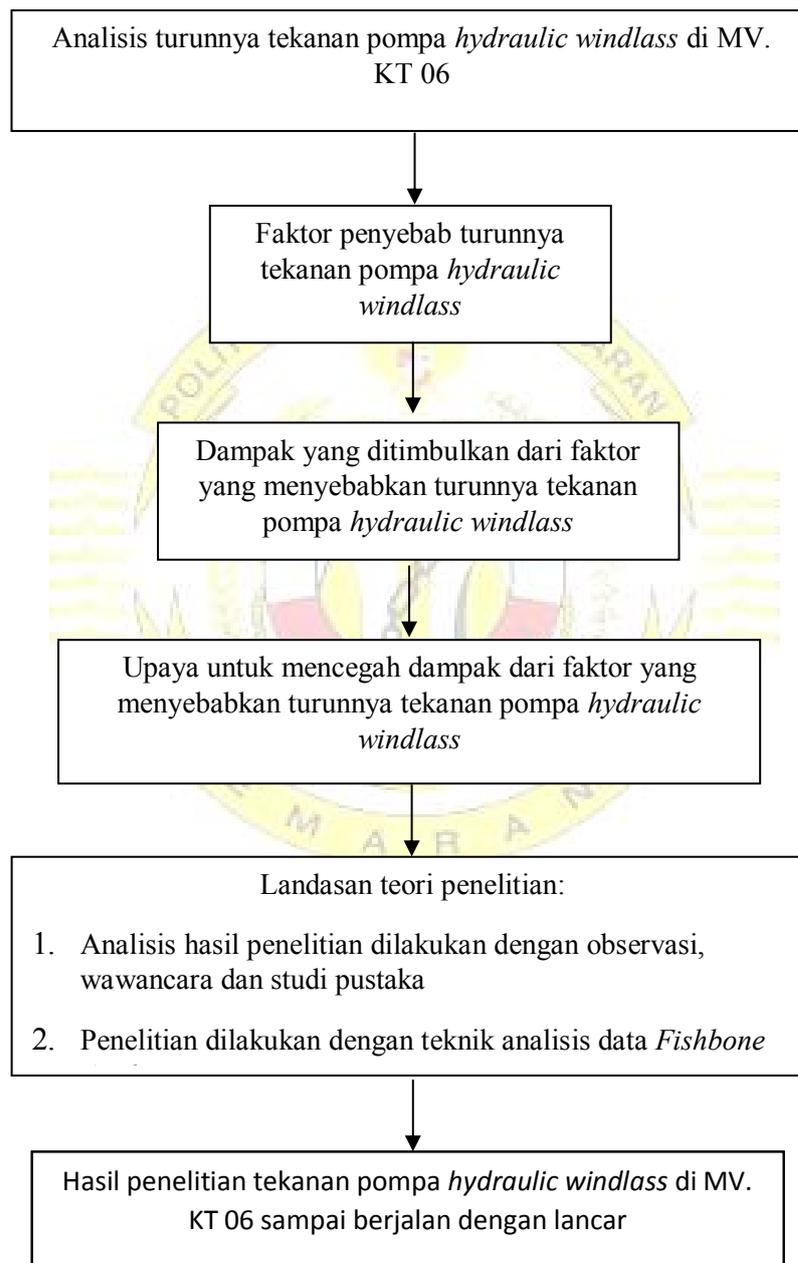
2.1.5.4.6 Lubang pernafasan (*air breather*) digunakan untuk menghindari terjadinya keadaan vakum di dalam tangki akibat disedotnya minyak dari dalam tangki.

2.1.5.4.7 Lubang pencerat (*drain plug*) digunakan untuk mengeluarkan minyak *hydraulic* dari dalam tangki.

2.1.5.4.8 Gelas penduga (*oil level gauge*) digunakan untuk melihat level atau permukaan *fluida* di dalam tangki.

## 2.2 Kerangka Pikir Penelitian

Untuk mempermudah pemahaman skripsi mengenai “Analisis Penyebab Turunnya Tekanan Pompa *Hydraulic Windlass* di MV. KT 06”, bagan dari kerangka pikir dapat dilihat pada gambar bagan di bawah ini:



Gambar 2. 11 Kerangka pikir

Meninjau dari teori-teori yang telah diuraikan di atas, dapat diketahui bahwa peranan perawatan dan pengoperasian pompa *hydraulic* pada mesin jangkar di atas kapal sangat penting. Berdasarkan kerangka pikir di atas, dapat dijelaskan objek penelitian yang akan dibahas adalah analisis turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass* di MV. KT 06. Yang mana dari objek penelitian tersebut akan menghasilkan faktor yang menjadi penyebab permasalahan dari objek penelitian yang akan dibahas.

Peneliti harus mengetahui faktor penyebab tersebut, dampak serta upaya ataupun usaha yang dilakukan untuk mencegah masalah yang ada. Setelah diketahui upaya apa yang dilakukan, peneliti membuat landasan teori dari permasalahan di atas untuk dianalisa. Hasil penelitian yang dilakukan peneliti dengan cara observasi, wawancara dan studi dokumentasi digunakan untuk menemukan faktor-faktor penyebab dan kemungkinan penyebab masalah yang terjadi dapat berkembang.

Melalui analisa dari *Fishbone*, faktor-faktor yang akan dibahas akan menghasilkan simpulan dan saran dari peneliti untuk mencegah timbulnya dampak dari faktor yang menjadi penyebab turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass* di MV. KT 06. Sehingga, peranan perawatan dan pengoperasian pompa *hydraulic windlass* pada mesin jangkar di atas kapal sangat penting.

## BAB V

### PENUTUP

Berdasarkan hasil observasi, wawancara dan studi pustaka yang peneliti lakukan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui “Penyebab turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass* di MV.KT 06”. Sebagai bagian akhir dari skripsi ini, penulis memberikan kesimpulan dan saran adalah sebagai berikut :

#### 5.1 Kesimpulan

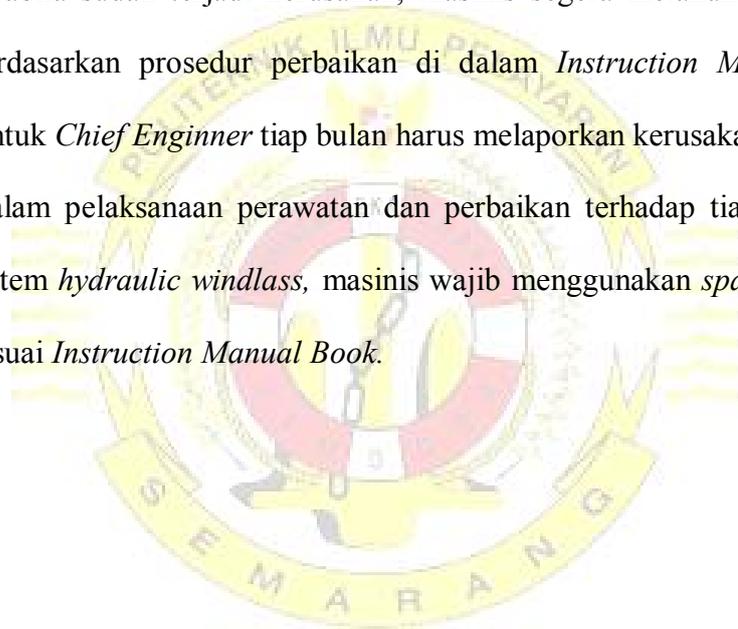
Dari uraian yang telah dikemukakan pada bab pembahasan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- 5.1.1 Turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass* di sebabkan oleh kurangnya pelaksanaan perawatan sistem *hydraulic windlass* di atas kapal sangat berpengaruh terhadap turunnya kinerja dari seluruh komponen sistem *hydraulic windlass*.
- 5.1.2 Dampak yang ditimbulkan dari faktor yang menjadi penyebab turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass* adalah terjadinya kerusakan pada komponen sistem *hydraulic windlass* dan *Chief Engineer* mendapat teguran lisan dari kantor karena tidak melaksanakan perawatan terhadap pompa *hydraulic windlass*.
- 5.1.3 Upaya yang dilakukan untuk mencegah dampak dari faktor yang menyebabkan turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass* adalah melaksanakan perawatan secara rutin dan berkala terhadap tiap komponen sistem *hydraulic windlass* sesuai dengan jadwal *Planned Maintenance System* dan prosedur perawatan di *Instruction Manual Book*.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan masalah turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*, maka peneliti memberikan saran sebagai masukan yang bermanfaat. Adapun saran-saran adalah sebagai berikut :

- 5.2.1 Sebaiknya Masinis 2 melaksanakan perawatan secara rutin atau berkala terhadap tiap komponen pada sistem pompa *hydraulic windlass*, untuk mencegah kerusakan yang terjadi pada saat pengoperasian
- 5.2.2 Apabila sudah terjadi kerusakan, masinis segera melakukan perbaikan berdasarkan prosedur perbaikan di dalam *Instruction Manual Book*. Untuk *Chief Enginner* tiap bulan harus melaporkan kerusakan ke kantor.
- 5.2.3 Dalam pelaksanaan perawatan dan perbaikan terhadap tiap komponen sistem *hydraulic windlass*, masinis wajib menggunakan *spare part* yang sesuai *Instruction Manual Book*.





## DAFTAR PUSTAKA

Achmad, R.R., 2019, *Analisa penggantian Mesin Windlass Konvensional dengan Mesin Windlass Hidrolik*, Universitas Islam Muhammadiyah, Mojokerto.

Bureau of Naval Personnel, 1971, *Seaman*, U. S. Government Printing Office, United States.

Cahya, A., 2017, *Pemeliharaan dan Pemasangan Sistem Hidrolik*, Relasi Inti Media, Yogyakarta.

Master Manual, 2010, *Qualificaton, Education and Training of Crew*, PT. Karya Sumber Energy, Jakarta.

Mulaksono, S., 2013, *Konsep Dasar Kapal*, Buku Sekolah Elektronik, Jakarta.

Naribara, K., 1998, *Instruction Manual Book Oil Hydraulic Deck Machinaries*, Kawasaki Heavy Industries, LTD., Tokyo.

Pamungkas, B. A., Kunnaji J., dan Zakinura M., 2018, *Analisa Kebocoran Oli Hidraulik Pada Main Cylinder Hot Press Machine*, Politeknik Negeri Jakarta, Jakarta.

Perdana, A. J. P., Rijanto, A., dan Zulfika, D. N., 2019, *Pengaruh Seal Terhadap Tekanan Hidrolis di PT. Kepuh Kencana Arum*, Universitas Islam Majapahit, Mojokerto.

Raco, J.R.Dr.M.E.,M.Sc., 2008, *Metode Penelitian Kualitatif Jenis, Karakteristik dan Keunggulannya*, PT. Grasindo, Jakarta.

Sugiyono, 2013, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*, CV. Alfabeta, Bandung.

<http://firecontrolman.tpub.com/14104/css/Electrohydraulic-Winch-Units-221.htm/jiptumpp-gdl-muhamadsya-51498-3-babii.pdf>

<http://hydraulic.co.id/dasar-dasar-sistem-hidrolik/>

<https://ilmuteknikmesinindonesia.blogspot.com/2018/09/konstruksi-silinder-kerja-tunggal-pada.html>

<https://maswie2000.wordpress.com/2007/11/03/silinder-pneumatik/>

<http://sibima.pu.go.id/mod/resource/view.php?id=11786>

<http://www.hydraulic-pump.info/hydraulic-engineering/hydraulic-radial-piston-pump.html>

<https://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-psv-pressure-safety-valve/>

<https://www.insinyoer.com/jenis-jenis-valve/>



## LAMPIRAN 1

### SHIP'S PARTICULARS MV. KT 06

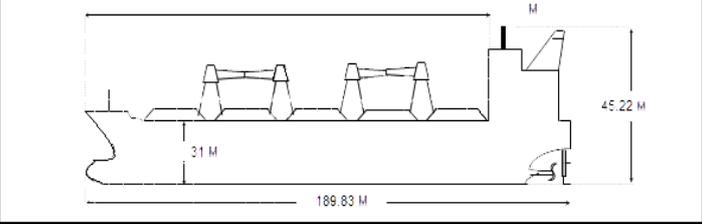
NAME		MV. KT 06 EKS TOP GENIUS	KEEL LAD	28-Feb-94	SATELLITE COMMUNICATION	
CALL SIGN	3 E J S 8		LAUNCHED	24-Mei-94		E-MAIL
FLAG	PANAMA		DELIVERED	26-Jul-94		PHONE
PORT OF REGISTRY	PANAMA		SHIPYARD	KOYO DOCKYARD CO.,LTD		FAX
KIND OF SHIP	BULK CARRIER					TELEX
TYPE OF SHIP	Flush Deck With Forecastle					NA
I.M.O NUMBER	9100396					MMSI
CLASS SOCIETY	NK					EX. NAME
CLASSIFICATION	1A1					EKS TOP GENIUS EKS STAVROS P
P & I CLUB	NORTH OF ENGLAND					CS / FLAG

OWNERS	KOKUSAI LTD		
OPERATORS	PT KARYA SUMBER ENERGY, JL KALI BESAR BARAT NO 37 JAKARTA BARAT - 11230 INDONESIA TLP +82216910382 , PIC SUHAFRINAL , MOBILE PHONE +8281381899009 EMAIL suha@indoshipping.com , dpa.kse1@gmail.com		

PRINCIPAL DIMENSIONS	
LOA	189.83 M
LBP	179,8
BREADTH	31 M
DEPTH (molded)	16,5 M
HEIGHT (maximum)	45.22 M
BRIDGE FRONT - BOW	
BRIDGE FRONT - STERN	

TOWNAGE	
NET	15.480 MT
GROSS	25.943 MT
GROSS Reduced (R'n.13495)	NA

LOAD LINE INFORMATION	FREEBOARD	DRAFT	DWT
TROPICAL FRESH		11.902 M	47.057 MT
FRESH		11.926 M	45.861 MT
TROPICAL		11.902 M	47.086 MT
SUMMER		11.66 M	45.863 MT
WINTER		11.418 M	44.643 MT
LIGHT SHIP T= 8,002 MT			

TANK CAPACITIES ( cbm )					
CARGO HOLD CAPACITY		BLST TKS (100 %)			
GRAIN ( M3 )	BALE (M3)		F.P.Tk.		
NO 1	10.752 m	NO 1	10.379 m	NO.1P/S	777.32
NO 2	12.370 m	NO 2	11.975 m	NO.2P/S	651.35
NO 3	12.370 m	NO 3	11.875 m	NO.3P/S	652.32
NO 4	12.370 m	NO 4	11.975 m	NO.4P/S	637.07
NO 5	11.053 m	NO 5	11.748 m	NO.5P/S	583.49
				APT	348.04
				NO CH	12.374,20
<b>TOTAL</b>	<b>58.917 m</b>	<b>TOTAL</b>	<b>56.954 m</b>	<b>TOTAL</b>	<b>25.267,16</b>

MACHINERY / PROPELLER / RUDDER	
MAIN ENGINE	MITSUBISHI-AKASAKA 6UEC52LS X 1 SET
M.C.O	9950 PS (7320KW) 111 RPM
N.C.R	75% - 7462 PS 95 RPM
Consumption	23 MT / DAY
MAX CRITICAL RANGE	57-72 RPM
AUX. BOILER TYPE	VERTICAL CYL TUBE GCS-22M
GENERATOR (3 sets)	YANMAR M 220L-UN X 3 SET
Working - Idle	4.5 MT / DAY - 2.6 MT / DAY

BALLAST PUMPING SYSTEM			
MAIN PUMPS	NO.	CAPACITY	HEAD
BALLAST PUMP		800 T/HOURS	
BALLAST TANK 100%		12.892 M	
FRESH WATER		329,16 M	

CRANES	
4 X 25 T SWL	

FIRE FIGHTING			
TYPE	HULL	ENG.	CAPACITY
CO2 fire extinguishing	146		45.4 kg
Foam type portable fire extinguishing	17	16	9 L
Foam type removable fire extinguishing	1		45 L
CO2 type portable fire extinguishing	4	1	6.8 kg
Foam type portable applicator	1		20 L
Fixed powder fire extinguishing	1		40 kg
Powder type portable fire extinguishing	1		6 kg

DECK MACHINERY		
ITEM	TOTAL	TYPE
WINDLASS	2	ELECTRIC HYDRAULIC
MOORING WINCH	2	ELECTRIC HYDRAULIC
LIFE BOAT DAVID WINCH	2	SWE-08-360
STEERING GEAR	1	ELECTRIC HYDRAULIC
AIR CONDITIONING	1	RU-30H

## LAMPIRAN 2

### CREW LIST MV KT 06

<b>CREW LIST</b>							Page No.		
(Name of shipping line, agent, etc)						Arrival	V	Departure	1/1
1. Name of ship <b>MV. KT 06</b>			2. Port of Arrival / Departure <b>BUNATI</b>						
4. Nationality of ship <b>TANJUNG PRIOK</b>			5. Last port of Call <b>SURALAYA</b> Next Port : CILACAP			6. Nature and No. of identity document (seamen's Book/validity)		Date and Place of Engagement	
7. No	8. Family name, Given names	9. Rank or rating	10. Nationality	11. Date and place of birth (DD / MM / YY)	Book/validity (DD / MM / YY)	(DD / MM / YY)			
1	MUHAMMAD YANI	MASTER	INDONESIA	Jakarta 03/05/1957	D 048974 17/02/2020	Sangatta, Indonesia 17/01/2019			
2	AGUS KHOZIM ASNGARI	C/OFF	INDONESIA	Magelang 08/12/1972	B 013376 23/10/2019	Salira, Indonesia 23/10/2018			
3	NUR FAKHIIH ISCHOIRUDDIN	2/OFF	INDONESIA	Boyolali 23/02/1992	A 026513 06/05/2019	Suralaya, Indonesia 31/07/2018			
4	SYAHRUL RAMADHANI	3/OFF	INDONESIA	Surabaya 24/02/1995	D 075154 21/06/2020	Salira, Indonesia 23/10/2018			
5	PUGUH ISWARA	Jr 3/O	INDONESIA	Rembang 25/06/1995	D 075121 11/06/2020	Suralaya, Indonesia 24/01/2019			
6	ALI SUDARMONO	CHIEF ENG.	INDONESIA	Jepara 31/08/1985	E 043219 26/04/2019	Suralaya, Indonesia 07/08/2018			
7	ROMI ADRIANTO	2/ENG	INDONESIA	Batipuh Atas 03/06/1978	F 181663 08/10/2021	Sangatta, Indonesia 17/01/2019			
8	ANTHONIUS SRI WIDODO	3/ENG	INDONESIA	Klaten 01/04/1989	F 133672 16/04/2021	Suralaya, Indonesia -/01/2019			
9	MUHAMAD AMIN	4/ENG	INDONESIA	Boyolali 21/01/1994	B 082912 08/07/2020	Suralaya, Indonesia 18/07/2018			
10	KRESDIAN LENDRA SULISTIO	Jr 4/ENG	INDONESIA	Lamongan 29/05/1995	D 038315 28/01/2020	Bayah, Indonesia 24/11/2018			
11	MANUTO	BOSUN	INDONESIA	Pemalang 04/03/1974	E 086095 08/05/2021	Bayah, Indonesia 20/11/2018			
12	FATHONI SARYADI	A/B - 1	INDONESIA	Jakarta 17/08/1979	F 094041 02/01/2021	Bayah, Indonesia 16/11/2018			
13	SUKARMAN	A/B - 2	INDONESIA	Jakarta 30/05/1981	B 085568 08/07/2020	Suralaya, Indonesia 01/08/2018			
14	SYARIFUDDIN	A/B - 3	INDONESIA	Ujung Pandang 24/07/1975	F 167800 27/08/2021	Salira, Indonesia 23/10/2018			
15	WIDOYONO	E/ FOREMAN	INDONESIA	Magelang 07/02/1959	A 037328 09/08/2019	Suralaya, Indonesia 13/05/2018			
16	MAX RAINIER S	FITTER	INDONESIA	Jakarta 06/09/1961	B 046066 21/02/2020	Suralaya, Indonesia 06/12/2017			
17	SUPARDIN	OILER - 1	INDONESIA	Dongkala 05/01/1993	B 023745 10/12/2019	Suralaya, Indonesia -/01/2019			
18	CHAERUL SOBRI	OILER - 2	INDONESIA	Tangerang 11/04/1980	Y 079294 22/05/2019	Sangatta, Indonesia 16/08/2018			
19	THOMAS PAULUS	OILER - 3	INDONESIA	Ujung Pandang 08/10/1981	E 087145 18/05/2019	Suralaya, Indonesia -/01/2019			
20	ATBAH MURBANI AWALUDIN	COOK	INDONESIA	Brebes 24/08/1979	B 029819 02/01/2020	Bayah, Indonesia 18/11/2018			
21	AKBAR BAGUS ISMAIL	D/CADET 1	INDONESIA	Pemalang 07/04/1998	F 120860 24/05/2021	Suralaya, Indonesia 31/07/2018			
22	MUHAMMAD EDO TRI WARDANA	D/CADET 2	INDONESIA	Banyumas 09/12/1997	F 120678 16/05/2021	Suralaya, Indonesia 31/07/2018			
23	RIVO ILHAM FAHRAN NEGARA	D/CADET 3	INDONESIA	Sragen 28/05/1998	F 120364 30/04/2021	Suralaya, Indonesia 01/08/2018			
24	DIAZ PRADANA	ENG/CADET 1	INDONESIA	Blora 29/08/1998	F 120490 03/05/2021	Suralaya, Indonesia 01/08/2018			
25	ADITYA BAGAS MAHESWARA	ENG/CADET 2	INDONESIA	Boyolali 06/03/1998	F 120406 02/05/2021	Sangatta, Indonesia 20/08/2018			

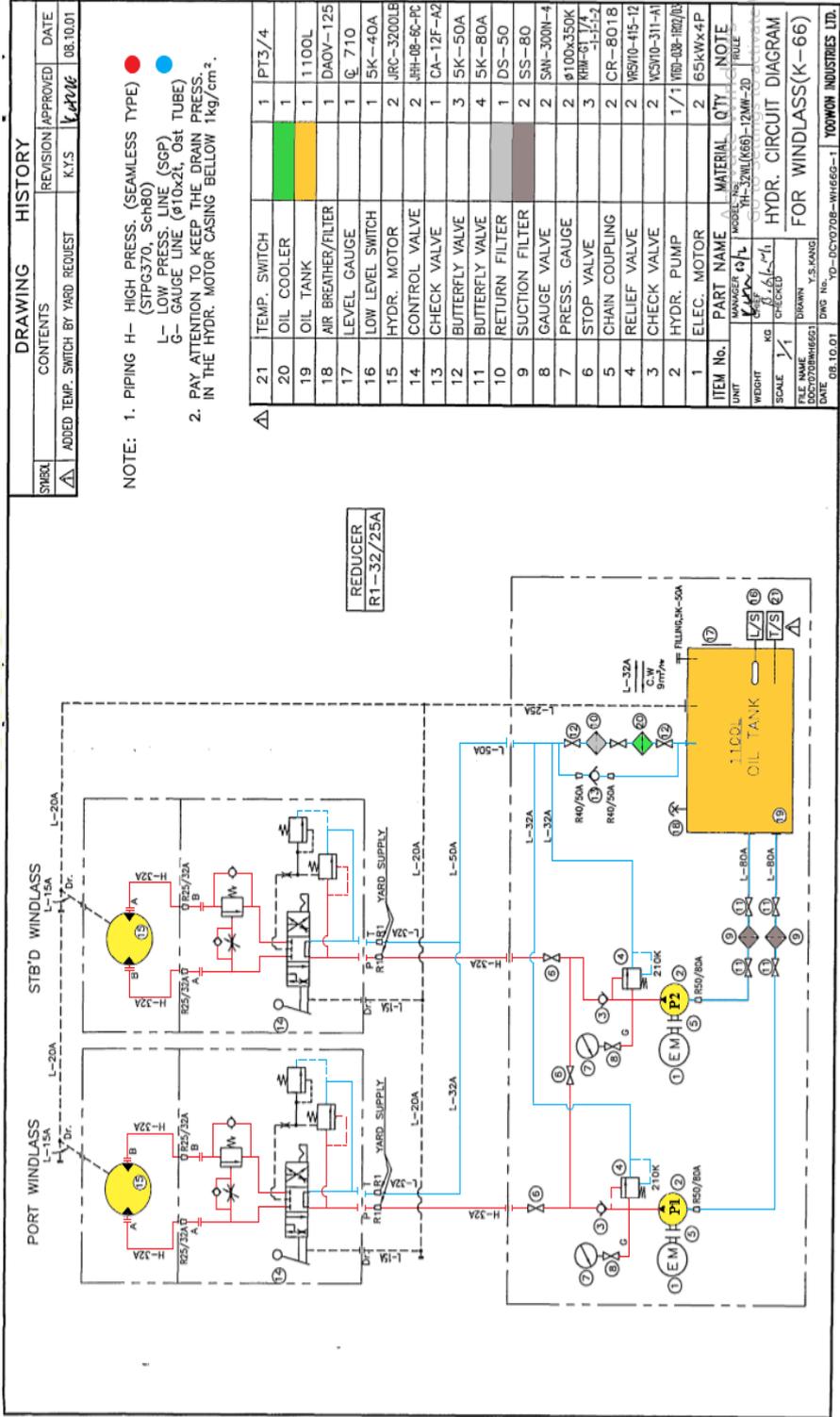
MASTER



Capt. Muhammad Yani

# LAMPIRAN 3

## DIAGRAM PIPE LINE HYDRAULIC ANCHOR WINCHLAS



LAMPIRAN 4

***RUNNING HOURS ANCHOR WINDLASS***

<b>TOTAL RUNNING HOURS</b>						
MONTH : SEPT' 2018						
MV. KT 06		Page :01				
DESCRIPTION	STD RH	Last O/H	RUNNING HOURS			REMARKS
			Last Month	Current Month	TOTAL	
<b>ANCHOR WINCH HYDRAULIC SYSTEM</b>	4000					
Chains	CH,C,RB,VP	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	V=See Volume
Chain tightener	C,AH,C,AH,AB	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	I "Operation".
Cylinder liner & Piston	CH,C,RB,	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	A=Adjustment
Moment Compensator	CH,C,C,AB	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	to be carried
Gear Drive	CH,C.12000	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	out.
Hydraulic Pumps	C.32000,RB,MP	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	
Hydraulic System	C.32000,OB	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	C=Check the
Accumulators	C.4000,AB	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	Condition.
Control Valves	C.32000,RB,MP	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	
Noize or Buzz	CB,AB,MB	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	M=See maker's
High Pressure hydraulic hose	R,32000	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	instruction.
Special Running	OB,VP	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	
Multi-Purpose Controller	RB,VB	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	O=Overhaul
Start - up pumps	C.4000,OV	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	to be carried
Bearing	C.4000,OV	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	out.
MPC units shut-down signal	C.4000,OV	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	
Hydraulic system leakage test	C.4000,OV	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	H=Check new/
Double-wall pipes leakage test	CH,C.4000,OV	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	overhauled
Filter	C.16000,OM	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	parts after
Functional check of overspeed	C.8000,M	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	500,1000,1500 h.
Functional check of speed setting	C.8000,M	30-Sep-18	22305,30	309,6	22614,9	R=Part to be Replaced

CHIEF ENGINEER



Ali Sudarmono

MASTER



Capt. Muhammad Yani

# LAMPIRAN 5

## KRITERIA PIPA DAN FLUIDA HYDRAULIC

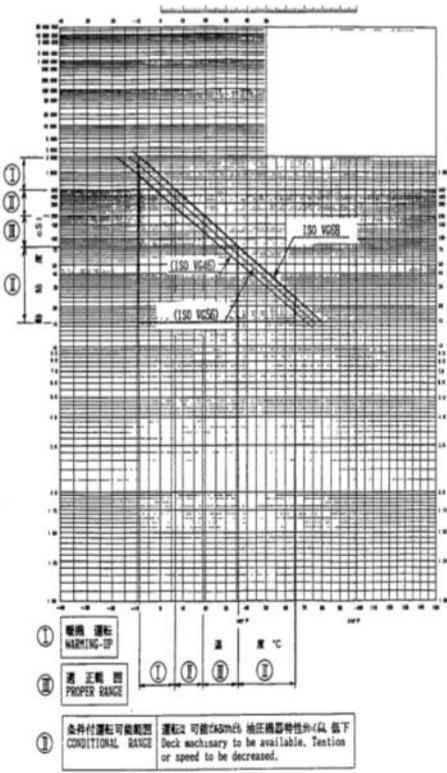
注意及び備考  
CAUTION & NOTE

### 1. PIPING LIST OF THE SHIPYARD

LINE	NOMI. DIA. (A)	MATERIAL	COATING		JOINT	PRESS. (kg/cm <sup>2</sup> )		
			EXPOSED PART	INTERNAL SPACE		MAX. WORK.	SHOP TEST	ON BOARD TEST
HIGH PRESS. LINE (SUPPLY LINE)	50	STPC39-S -Sch. 160	OUTSIDE: ME 029 (2.4) CR F/P (35 μ) x1	OUTSIDE: R/P (70 μ) x1 F/P (35 μ) x1	BUTT WELDED OR JIS 210K FLANGE	210	315	WORK. CONDITION
LOW PRESS. LINE (RETURN, FILLING & ETC.)	65	STPC39-B -Sch. 40	INSIDE: PICKLING	INSIDE: PICKLING	BUTT WELDED OR JIS 5K FLANGE	5	—	WORK. CONDITION

レデューサ ← : REDUCER 造船所蔵所蔵 (SUPPLIED BY THE SHIPYARD)

粘度-温度特性図 ISO 68 ~ 46  
VISCOSITY-TEMPERATURE GRAPH OF HYDRAULIC OIL



### 7. HYDRAULIC FLUID AND LUBRICANTS

	KIND OF OIL	REFERENCE Brand or	QUANTITY	
			FORE GROUP	AFT GROUP
Working oil Proper Viscosity to use 80cSt ~ 200cSt	Hydraulic fluid or Anti-wear type hydraulic fluid. ISO VG46- VG68 or equivalent		Except oil in the piping, oil reservoir, oil tank and head tank. About 150 ℓ	About 110 ℓ
Open gear	JIS K 2220 Gear compound Class 1, No. 2 or equivalent		For one lubricating. About 20 ℓ	About 20 ℓ
Bearing metal and linkage	JIS K 2220 Grease Concentric oil supplied type Class 4, No. 2 or equivalent		For the first lubricating. About 20 ℓ	About 20 ℓ
Remote control system(Marol)	Hydraulic fluid or Anti-wear type hydraulic fluid. ISO VG5- VG8 or equivalent		Except oil in the piping. About 3 ℓ	About 3 ℓ

HYDRAULIC SYSTEM OIL & LUBRICANT OIL VOLUME

- Hydraulic system oil for deck machinery ———— abt. 2150ℓ  
Note: except system oil in pipings.
- Grease for bearings, pin and sliding parts. ———— abt. 15ℓ
- Grease for open gears. ———— abt. 15ℓ

潤滑油及び油圧作動油一覧表  
LIST OF HYDRAULIC WORKING OIL OR LUBRICATING OIL

用途 USAGE	メーカー MAKER	品名 PRODUCT	容量 CAPACITY	単位 UNIT	備考 REMARKS	備註 NOTE	備考 REMARKS	備註 NOTE
油圧作動油 HYDRAULIC WORKING OIL	DAIICHI OIL	DAIICHI OIL	2150	ℓ				
開閉装置用油 OPEN GEAR OIL	DAIICHI OIL	DAIICHI OIL	20	ℓ				
軸受メタル、ブッシュ ベアリング BEARING METAL, BUSH	DAIICHI OIL	DAIICHI OIL	15	ℓ				
リモートコントロール 系統 REMOTE CONTROL GEAR	DAIICHI OIL	DAIICHI OIL	3	ℓ				

WAG-20422

## LAMPIRAN 6

### CREW EVALUATION REPORT

<b>KT</b> <b>PT. KARYA SUMBER ENERGY</b>								
<b>Crew Evaluation Report (Laporan Evaluasi Crew)</b>					Date			
Name	Dimas Tria				Service	From ( )M ( )D to ( )M ( )D		
Position	Bosun in MV KT 06							
CLASS ITEMS	1	2	3	4	5	Assess.		
Ability (Kemampuan)	Has shown very high ability in all aspects of his works. (telah menunjukkan kemampuan yang sangat tinggi dalam semua aspek karya-karyanya)	Has shown acceptable ability in all aspects of his works. (telah menunjukkan kemampuan diterima di semua aspek karya-karyanya)	Has shown satisfactory ability in most aspects of his works. (Telah menunjukkan kemampuan yang memuaskan di sebagian besar aspek karya-karyanya)	Lacks ability but willing to learn and has improved. (Tidak mempunyai keahlian tapi mau belajar dan membaik)	Has little or no ability and has not improved. (Mempunyai sedikit atau tidak punya kemampuan dan tidak berkembang)			
Conduct (Tingkah laku)	Conduct has been exemplary. Has been an influence for good. (Perilaku telah menjadi teladan. Telah menjadi pengaruh bagi kebaikan)	Has given no cause for complaint. (telah diberi alasan untuk keluhan)	Occasionally guilty of minor offenses. (Kadang bersalah atas kejahatan ringan)	Repeatedly guilty of minor offenses. A bad influence. (Berulang kali bersalah atas kejahatan ringan. Pengaruh yang buruk)	Has been guilty of serious misconduct and logged. (Telah bersalah atas kesalahan serius dan login)			
Compatibility (Kecocokan)	Has never been known to quarrel with anyone. (Belum pernah diketahui bertengkar dengan siapapun)	Does not mix with others but causes no trouble. (Tidak bercampur dengan orang lain tapi tidak bermasalah)	Has occasionally had a minor quarrel with others. (Kadang-kadang bertengkar kecil dengan orang lain)	Frequently quarrels with others. (Sering bertengkar dengan orang lain)	Quarrelsome and disruptive influence. (Pengaruh bertengkar dan mengganggu)			
Diligence (Tekun)	Has been extremely willing and a hard worker at all times. (Sangat bersedia dan pekerja keras setiap saat)	Has always been a good worker. (Selalu menjadi pekerja yang baik)	Work at all times but slacks off at other times. (Bekerja di semua waktu tapi longgar di lain waktu)	He had to be watched and pushed much of the time. (Dia harus diawasi dan mendorong banyak waktu)	Lazy and required constant pushing. (Malas dan diperlukan mendorong konstan)			
Discipline (Disiplin)	Has adapted well to discipline and gave no trouble. (Beradaptasi dengan disiplin dan tidak memberi kesulitan)	Rarely gives trouble and accepts discipline in good spirit. (Jarang memberi kesulitan dan menerima disiplin dengan semangat yang baik)	Often been in trouble but accept discipline in good spirit. (Terkadang mengalami kesulitan tapi menerima disiplin dengan semangat yang baik)	Resents discipline and carries a chip on his shoulder. (Membenci disiplin dan membahu chip)	Resents discipline and incites other to do likewise. (Membenci disiplin dan menghasut orang lain untuk melakukan hal yang sama)			
Integrity (Integritas)	Has been entirely trustworthy and dependable. (Sepenuhnya dapat dipercaya dan diandalkan)	Has been generally trustworthy and dependable. (Umumnya dapat dipercaya dan diandalkan)	Generally truthful with occasional lapses. (Umumnya jujur dengan penyimpangan sesekali)	Proved untrustworthy under stress. (Terbukti terpercay di bawah tekanan)	Cannot be trusted has frequently been found to be disloyal. (Tidak dapat dipercaya dan terbukti tidak loyal)			
Responsibility (Bertanggung jawab)	Has always shown a high sense of responsibility. (Selalu menunjukkan rasa tanggung jawab)	Can be depending on to do his job. Has rarely failed. (Bisa bergantung pada pekerjaannya. Jarang gagal)	Has to be checked periodically generally reliable. (Harus diperiksa secara berkala dan jarang gagal)	Often failed to show a sense of responsibility. (Terkadang gagal untuk menunjukkan tanggung jawabnya)	Cannot be trusted to do his job unless supervised. (Tidak dapat dipercaya untuk melakukan tugasnya)			
Remarks: (Keterangan)					Total			
Dept. Head's Opinion (Tanggapan kepala)								
Master's Opinion (Pendapat Master)								
Dept. Head's Signature		Master's Signature		C o m p a n y C o l l e c t i o n	Head of Safety Operation Team (Kepala Tim Keselamatan Operasi)	Head of Maritime Division (Kepala Divisi Maritim)	Designated Person (DP)	President (CEO)
					Signature (Tanda tangan)			
Received Date (Tanggal diterima)				Date (Tanggal)				

## LAMPIRAN 7

### *NAME PLATE DAN SAMPLE FLUIDA HYDRAULIC*



## LAMPIRAN 8

### HASIL WAWANCARA

Dalam proses pengumpulan data skripsi dengan judul “Analisis Penyebab Turunnya Tekanan Pompa *Hydraulic Windlass* di MV. KT 06”. Peneliti mengambil metode pengumpulan data dengan wawancara untuk mengetahui faktor-faktor penyebab turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*, peneliti menggunakan teknik *Fishbone* dalam menentukan pokok prioritas masalah yang berdasarkan pada observasi lapangan dan wawancara yang dilakukan peneliti.

Wawancara yang peneliti lakukan di kapal MV. KT 06 dengan *Chief Engineer, Captain, Masinis 2 dan Mualim 3* untuk mengetahui penyebab turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*.

Nama : Ali Sudarmono

Jabatan : *Chief Engineer*

Cadet : Apa yang menyebabkan turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass* *Chief?*

C/E : Turunnya tekanan di dalam pompa *hydraulic windlass* disebabkan kurangnya perawatan terhadap pompa *hydraulic*.

Cadet : Apa dampak dari kurangnya perawatan terhadap pompa *hydraulic windlass?*

C/E : Dampak nya adalah *running hours* atau jam kerja yang semakin tinggi , terjadi kebocoran di pipa *hydraulic, filter* yang kotor serta kondisi minyak *hydraulic* kotor. Tiap komponen sistem *hydraulic* memiliki total jam kerja

pemakaian, apabila sudah melampaui dari total jam kerja pemakaian harus diganti atau kondisi komponen masih baik dan bisa dipakai lagi cukup melakukan perawatan secara berkala. Jika tidak dilakukan akan mempengaruhi kinerja pompa menjadi turun.

Cadet : Bagaimana pengaruh kebocoran di sistem, *filter* yang kotor dan kualitas minyak *hydraulic* terhadap turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*?

C/E : Pada saat terjadi kebocoran di dalam sistem pada saat pengoperasian pompa, udara diluar sitem serta debu atau kotoran akan ikut terhisap bersama *fluida* dan debu atau kotoran tadi akan tersaring di *filter*. Jika dibiarkan terus menerus dapat mempengaruhi kualitas *fluida* menjadi jelek dan kotor, maka debu atau kotoran tadi menumpuk dan ikut terbawa *fluida* menuju *cylinder* kerja. Dampaknya kerusakan di dalam *cylinder* kerja yang bergesekan dengan *piston*.

Udara yang masuk kedalam sistem lewat pipa bocor akan mengakibatkan tekanan kerja pompa menjadi hilang karena hanya berisi angin. Apabila pompa sudah berhenti beroperasi atau digunakan, di bagian sistem yang bocor tadi akan mengeluarkan *fluida* atau membuang *fluida* dari sistem.

Dampaknya *level fluida* di dalam tangki akan berkurang sangat banyak.

Cadet : Lalu apa perawatan rutin yang dijalankan untuk mencegah turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass Chief*?

C/E : Perawatan secara mingguan yang dilaksanakan seperti biasanya dengan mensirkulasi sistem *hydraulic*, mengecek adanya kebocoran, membersihkan *filter* dan melakukan *setting pressure* pada *relief valve*.

Perawatan bulanan dengan mencoba kerja *anchor hydraulic windlass* untuk hibob maupun lego jangkar dan mencatat waktu yang diperlukan untuk mengangkat segel tiap menit. Perawatan per 6 bulan dengan *overhaul* pompa tersebut dan cek *slipper pad* serta *cylinder* kerja.

Cadet : Apa dampak yang diakibatkan turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass* ini *chief*?

C/E : Dampak yang terjadi adalah kerusakan di bagian pompa, jangkar yang tidak bisa terangkat dan kita tidak dapat melaksanakan olah gerak.



Nama :Romi Andrianto.

Jabatan : Masinis 2.

---

Cadet :Bas, apa yang menyebabkan turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*?

Masinis 2 :Penyebabnya yaitu prosedur pengoperasian tidak dilakukan dengan benar, kondisi alam yang sangat panas, *cooler* kotor dan *filter* kotor dan pipa terdapat kebocoran.

Cadet :Bagaimana bisa prosedur pengoperasian tidak dilakukan dengan benar berpengaruh terhadap turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*?

Masinis 2 :Untuk mengoperasikan semua permesinan yang terdapat di atas kapal, kita harus berpatokan pada *instruction manual book* permesinan itu. Jika kita dalam mengoperasikan mesin tersebut tidak sesuai dengan prosedur yang benar dan jam kerja mesin melampaui batas pada saat mengoperasikan, maka akan berakibat fatal pada kerusakan mesin itu.

Cadet :Bagaimana pengaruh suhu yang panas terhadap turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass*?

Masinis 2 : Suhu lingkungan yang panas dan *cooler* yang kotor sangat berpengaruh terhadap suhu *fluida hydraulic* yang terdapat di dalam sistem *hydraulic windlass*. *Fluida* tersebut akan mengalami perubahan fase dari zat cair yang mendidih akibat dari suhu lingkungan yang panas dan gesekan putaran mesin, *fluida* menjadi

uap gelembung zat cair. Perubahan fase tersebut terjadi di dalam sistem pada saat *fluida* tersebut mengalir sangat cepat dan bertekanan tinggi.

Cadet :Apa pengaruh perubahan fase *fluida* tersebut Bas?

Masinis 2 :Uap gelebung zat cair tadi bertubrukan dan mengakibatkan rumah pompa dan pipa terkikis dari dari dalam. Akibatnya, pompa mengalami getaran berlebih, suara bising, suhu pompa menjadi tinggi dan kebocoran pada sambungan pipa yang berakibat *fluida* menjadi berkurang. Serta pada saat pengoperasiannya tidak menggunakan *cooler*.

Cadet :Bagaimana pengaruh *filter* kotor dan pipa terdapat kebocoran terhadap turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass* ini Bas?

Masinis 2 :Pengaruhnya terhadap kinerja pompa itu. Pipa yang bocor tadi akan menghisap udara, debu dan kotoran yang akan terbawa *fluida* dan akan mengedap dan menumpuk di *filter* serta mempengaruhi kualitas *fluida* menjadi jelek. Debu atau kotoran tadi jika terbawa sampai ke *cylinder* kerja akan merusak bagian *cylinder* dan *piston*. Udara yang masuk ke dalam sistem berpengaruh pada pompa yang tidak bisa memompa karena tekanan *fluida* tidak ada, putaran mesin menjadi tidak normal ditandai dengan suara bising dan getaran pada pompa.

Cadet :Apa dampak yang diakibatkan dari turunnya tekanan pompa *hydraulic windlass* Bas?

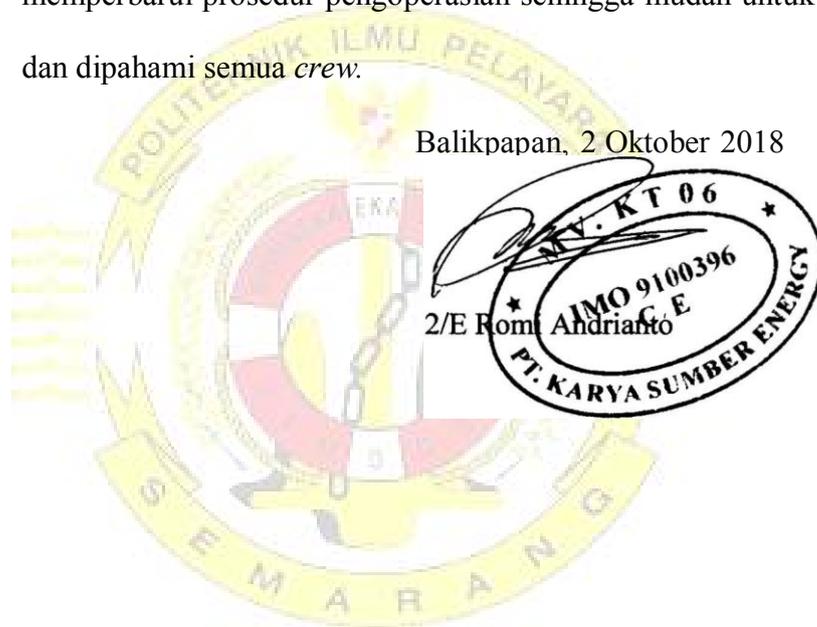
Masinis 2 :Pompa *hydraulic windlass* mengalami kerusakan, operasi kapal

sandar menjadi terhambat dan jangkar tidak bisa diangkat.

Cadet :Bagaimana perawatan yang harus kita lakukan untuk mencegah kejadian tersebut Bas?

Masinis 2 :Kita melakukan pengecekan terhadap sistem *hydraulic windlass* dan mesin jangkar sebelum dioperasikan. Melakukan perawatan sesuai dengan *instruction manual book* dan PMS. Mengoperasikan sesuai dengan standar prosedur pengoperasian, nantinya kita akan terus memperbarui prosedur pengoperasian sehingga mudah untuk dibaca dan dipahami semua *crew*.

Balikpapan, 2 Oktober 2018



Nama : Muhammad Yani.

Jabatan : *Captain*.

---

Cadet : *Capt*, apa yang menyebabkan mesin jangkar tidak dapat diangkat pada saat pengoperasian labuh jangkar?

*Captain* : Penyebabnya yaitu *human error* dan *maintenance* tidak dijalankan secara berkala.

Cadet : Bagaimana pengaruh *human error* (kesalahan manusia) terhadap pengoperasiannya *Capt*?

*Captain* : Manusia sebagai operator pelaksanaan berlabuh jangkar mempunyai banyak pengaruh terhadap masalah yang dihadapi. Kurang teliti dalam pelaksanaan kegiatan berlabuh jangkar seperti pada saat mempersiapkan pompa *hydraulic windlass* ada salah satu katup *hydraulic* yang belum dibuka, apabila itu terjadi tenaga pompa untuk mesin jangkar tidak ada karena katup tertutup. Selanjutnya kurangnya kesadaran dan pengetahuan *crew* kapal tentang kegiatan berlabuh jangkar dikarenakan, *crew* yang baru saja naik kurang mengetahui persiapan yang dilakukan, sehingga kegiatan berlabuh jangkar tidak maksimal.

Cadet : Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor tersebut *Capt*?

*Captain* : Memberi bimbingan terhadap *crew* kapal yang non pengalaman maupun sudah berpengalaman perlu belajar dan menyesuaikan dengan kondisi kapal, orang-orangnya, kebijaksanaannya, dan

prosedurnya. *Crew* harus terus dilatih dan memerlukan latihan untuk mengurangi atau menghilangkan kebiasaan-kebiasaan buruk seperti rasa malas. *Crew* kapal perlu melakukan latihan dan *familiarisasi* mengenai pengoperasian mesin jangkar, perwira deck wajib mendampingi dalam hal tersebut.

Cadet : Bagaimana pengaruh *maintenance* yang tidak dilaksanakan?

Captain : akan terjadi kerusakan pada komponen mesin jangkar karena jarang melakukan perawatan, seperti kotornya mesin jangkar karena oli bocor atau terjadi karat yang tidak dibersihkan dan kerusakan pada pompa. *Maintenance* yang jarang dilakukan karena *crew* yang sudah diberi tanggung jawab malas melakukan *maintenance*.

Cadet : Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor tersebut  
Capt?

Captain : Untuk jadwal *maintenance* kapal sudah ditetapkan di dalam PMS (*Planned Maintenance System*) dan *Instruction Manual Book*. Tersedianya suku cadang sudah sesuai kelas rekomendasi, dalam hal ini program perawatan dapat terprogram dengan baik.

Balikpapan, 2 Oktober 2018



Nama : Agus Khozim A.

Jabatan : *Chief Officer.*

---

Cadet : *Chief*, apa yang menyebabkan mesin jangkar tidak dapat diangkat pada saat pengoperasian labuh jangkar?

C/O : Penyebabnya yaitu kesalahan prosedur pengoperasian, kondisi jangkar tersangkut karam, *miss communication* antara perwira di anjungan dengan *crew* di haluan.

Cadet : Bagaimana pengaruh kesalahan prosedur pengoperasian *Chief*?

C/O : *Crew* kurang memahami prosedur pada saat melakukan persiapan, seperti posisi katup balik lupa ditutup, mesin jangkar sudah beroperasi dan tidak ada tenaga karena *fluida* kembali ke tangki tidak bersirkulasi ke pompa *hydraulic windlass*.

Cadet : Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor tersebut *Chief*?

C/O : Melakukan pengecekan sebelum pengoperasian pompa *hydraulic windlass*. Perwira kapal wajib mengecek ulang komponen sistem *hydraulic windlass*, sehingga apabila terjadi kesalahan dapat dicegah. Memberi pelatihan terhadap *crew* kapal yang belum paham mengenai tata cara pengoperasian prosedur yang benar.

Cadet : Bagaimana pengaruh kondisi jangkar tersangkut karam?

C/O : Pada saat jangkar tersangkut karam penyebabnya yaitu kesalahan dalam plot peta untuk menurunkan jangkar. Ketika jangkar sudah di dasar, tapi *Captain* memnta untuk dihibob lagi karena salah plot titik

turun jangkar. Hal ini akan mengakibatkan pada saat hibob jangkar mesin dipaksa untuk menarik jangkar yang tersangkut akan mengakibatkan macetnya mesin jangkar, mengalami overheating pada pompa dan *fluidanya*.

Cadet : Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor tersebut  
*Chief?*

C/O : Melakukan evaluasi pada saat melakukan plot peta, sebelum kapal sampai di tempat *anchor* seharusnya perwira deck saling berkoordinasi dengan *captain* mengenai tempat menurunkan jangkar yang aman. Mencari tempat berlabuh jangkar dengan kondisi laut yang tenang dan kedalaman yang sudah dianjurkan untuk labuh jangkar.

Cadet : Apa pengaruh *miss communication* terhadap pengoperasian jangkar?

C/O : Bukan salah koordinasi terkadang komunikasi kurang lancar antara *Captain* dengan *crew* di haluan. Seperti *Captain* meminta bosun untuk menahan jangkar sebelum di turunkan, tetapi karena suara mesin jangkar yang berisik bosun kurang jelas dalam menjalankan perintah *captain*. Akhirnya bosun melakukan *drop anchor* sampai ke dasar laut dan bisa menyebabkan rantai jangkar melorot.

Cadet : Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor tersebut  
*Chief?*

C/O : Melakukan evaluasi pada saat melakukan *drop anchor*, sebelum

kapal sampai di tempat *anchor* seharusnya semua *crew* mempersiapkan alat komunikasi dengan baik dan tidak lupa memakai alat keselamatan dalam pengoperasian.

Balikpapan, 2 Oktober 2018



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. **Nama Lengkap** : Aditya Bagas Maheswara.
2. **Tempat dan Tanggal Lahir** : Boyolali, 6 Maret 1998.
3. **NIT** : 531611206163 T.
4. **Alamat Asal** : Jln. Jambu Gang VII No.4 RT04/RW09  
Surodadi, Siswodipuran, Boyolali, Jawa  
Tengah Indonesia.
5. **Agama** : Islam.
6. **Jenis Kelamin** : Pria
7. **Golongan Darah** : A
8. **Nama Orang Tua** :
  - a. **Ayah** : Harmanto Nur Widjanarko
  - b. **Ibu** : Anik Siti Rochani
9. **Alamat Orang Tua** : Jln. Jambu Gang VII No.4 RT04/RW09  
Surodadi, Siswodipuran, Boyolali, Jawa  
Tengah Indonesia
10. **Riwayat Pendidikan** :  
**SD** : SD Negeri 02 – 04 Ungaran  
2004 – 2010  
**SMP** : SMP Negeri 3 Ungaran  
2010 - 2013  
**SMA** : SMA Negeri 1 Ungaran

2013 - 2016

**Perguruan Tinggi** : PIP SEMARANG

2016 - 2020

**11. Pengalaman Praktek Laut :**

**a. Perusahaan Pelayaran** : PT. Karya Sumber Energy

**b. Nama Kapal** : MV. KT 06

**c. Masa Layar** : 20 Agustus 2018 - 21 Agustus 2019

