



**IDENTIFIKASI LAMBATNYA RESPON GERAK *TILLER*  
HIDROLIK *STEERING GEAR* DI KAPAL MV. KT 05**

**SKRIPSI**

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Disusun Oleh :

**MUHAMAD SHOLEH PANGESTU**  
**NIT. 541711206418 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

IDENTIFIKASI LAMBATNYA RESPON GERAK *TILLER* HIDROLIK  
*STEERING GEAR* DI KAPAL MV. KT 05

Disusun Oleh :

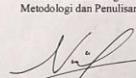
**MUHAMAD SHOLEH PANGESTU**  
NIT. 541711206418 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan kedepan  
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang  
Semarang,.....2021

Dosen Pembimbing I  
Materi

  
**ABDI FENO, M.Sc., M.Mar.E**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19710421 199903 1 002

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan

  
**VEGA FOSSILA, A.S.ST., S.Pd., M.Hum**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19770326 200212 1 002

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknika

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



**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul "Identifikasi lambatnya respon gerak *tiller* hidrolik *steering* gear di kapal MV. KT 05" karya,

Nama : MUHAMAD SHOLEH PANGESTU

NTI : 54171206418 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah diperlihatkan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari..... tanggal.....

Semarang, 2021

**Panitia Ujian**

Penguji I

Penguji II

Penguji III

  
Dr. F. ZAMHUDI WIDIATMAKA, M. Sc  
Pembina (IV/b)  
NIP. 1964125 199003 1 002

  
ABDI SENTO, M. Si, M. Mar. E  
Pembina (I/b)  
NIP. 19770421 199003 1 002

  
DARUL PRAYOGO, M. Pd  
Pembina (III/d)  
NIP. 19650408 201012 1 001

Mengetahui,  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Gun. MASHUDE ROEIK, M. Sc  
Pembina (I/b)  
NIP. 19670605 199008 1 001

iii



**PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMAD SHOLEH PANGESTU

NIT : 541711206418 T

Jurusan : TEKNIKA

Skripsi dengan judul "Identifikasi lambatnya respon gerak *tiller* hidrolis *steering gear* di kapal MV. KT 05."

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/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 2021

Yang membuat pernyataan,



MUHAMAD SHOLEH PANGESTU

NIT. 541711206418 T

iv



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO:

- ❖ Jika kamu merasa ingin berhenti maka ingatlah kenapa kamu memulai
- ❖ Bukannya kita beruntung melainkan do'a kedua orang tua yang dikabulkan.
- ❖ Lebih baik mencoba tapi gagal daripada tidak pernah mencoba sama sekali

### PERSEMBAHAN:

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

1. Kedua orang tua saya, Bapak Suparjo dan Ibu Sukami yang selalu memberikan doa, kasih sayang, bimbingan dan semangatnya untuk kesuksesanku. Terima kasih atas segala perjuangan bapak dan ibu selama ini.
2. Teman – teman mess solo raya yang telah mendukung penulisan dan penyusunan skripsi ini.
3. Dosen pembimbing satu, bapak Abdi Seno dan dosen pembimbing dua, bapak Vega Vonsula Andromeda yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penulisan dan penyusunan skripsi ini.

## **PRAKATA**

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya, skripsi dengan judul “Identifikasi lambatnya respon gerak tiller hidrolis steering gear di kapal MV. KT 05” dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.

Tujuan dalam penyusunan skripsi ini adalah untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang bagi Taruna Program Diploma IV Program Studi Teknika yang telah melaksanakan praktek laut di atas kapal. Skripsi ini dapat terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama satu tahun dua 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, semangat, 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 pengarahan serta bimbingannya hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Vega Fonsula Andromeda, S.ST, S.Pd, M.Hum, selaku Dosen pembimbing metode penulisan yang telah memberikan pengarahan 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. Perusahaan PT. KARYA SUMBER ENERGY yang telah memberikan kesempatan pada peneliti untuk melakukan penelitian di atas kapal..
7. Seluruh *crew* kapal MV. KT 05 yang telah memberikan inspirasi dan ilmu pengetahuan dalam penyelesaian skripsi ini.
8. 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,**

**Peneliti,**

**MUHAMAD SHOLEH PANGESTU**

**NIT. 541711206418 T**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN HALAMAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>8</b>

2.1. Tinjauan Pustaka .....	8
2.2. Proses Kerja.....	23
2.3. Kerangka Pikir Penelitian .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1. Metode Penelitian Deskriptif Kualitatif.....	26
3.2. Waktu Dan Tempat Peneltian .....	27
3.3. Sumber Data Penelitian .....	28
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.5. Teknik Keabsahan Data .....	32
3.6. Teknik Analisis Data .....	33
<b>BAB IV ANALISIS MASALAH DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian.....	43
4.2. Analisis Masalah .....	48
4.3. Pembahasan Masalah.....	87
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>105</b>
5.1. Kesimpulan .....	105
5.2. Saran .....	105
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>107</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>109</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>109</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Faktor <i>Internal</i> dan <i>External</i> .....	37
Tabel 3.2 Komparansi Urgensi Faktor <i>Internal</i> dan <i>External</i> .....	38
Tabel 3.3 Nilai Dukungan (ND) <i>internal</i> .....	39
Tabel 3.4 Nilai Dukungan (ND) <i>External</i> .....	39
Tabel 3.5 Nilai Keterkaitan Faktor <i>Internal</i> dan Faktor <i>External</i> .....	40
Tabel 3.6 Matriks Ringkasan Analisis Faktor <i>Internal</i> dan <i>External</i> .....	41
Tabel 4.1 Kondisi oli hidrolik steering gear.....	51
Tabel 4.2 <i>Oil condition log book</i> .....	53
Tabel 4.3 Kondisi oli hidrolik steering gear.....	56
Tabel 4.4 Kondisi oli hidrolik steering gear.....	58
Tabel 4.5 Tabel urgency request MV. KT 05.....	60
Tabel 4.6 <i>Daily work log book</i> .....	63
Tabel 4.7 <i>Machinery oil condition</i> .....	73
Tabel 4.8 <i>Working pressure steering gear</i> .....	79
Tabel 4.9 Faktor internal dan eksternal.....	95
Tabel 4.10 Komparansi Urgensi Faktor <i>Internal</i> dan <i>External</i> .....	96
Tabel 4.11 Nilai dukungan (ND) faktor.....	98
Tabel 4.12 Nilai relatif keterkaitan faktor <i>internal</i> dan <i>external</i> .....	100

Tabel 4.13 Hasil matriks ringkasan Analisis Faktor *Internal* dan *External*..... 102

Tabel 4.14 Faktor kunci keberhasilan..... 103



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem <i>Steering gear</i> .....	10
Gambar 2.2 <i>Rotary vane steering gear</i> .....	10
Gambar 2.3 <i>Two ram steering gear</i> .....	11
Gambar 2.4 <i>Steering gear four ram type</i> .....	12
Gambar 2.5 <i>Hydraulic pump</i> .....	13
Gambar 2.6 <i>Electric Motor</i> .....	15
Gambar 2.7 <i>Ram/Actuator steering gear</i> .....	17
Gambar 2.8 Pipa hidrolik .....	17
Gambar 2.9 Silinder hidrolik.....	18
Gambar 2.10 <i>Pressure Gauge</i> .....	18
Gambar 2.11 <i>Filter hidrolik</i> .....	19
Gambar 2.12 <i>Directional valve</i> .....	22
Gambar 2.13 Kerangka Pikir Penelitian .....	24
Gambar 4.1 <i>hydraulic steering gear 4 cylinder type.</i> .....	43
Gambar 4.2 Penggunaan oli bekas.....	49
Gambar 4.3 <i>ROB Lubricating oil</i> .....	52
Gambar 4.4 Request oli hidrolik.....	54
Gambar 4.5 Dispatch tidak sesuai .....	55

Gambar 4.6 Filter kotor.....	57
Gambar 4.7 Goresan pada <i>spool grove</i> .....	59
Gambar 4.8 <i>Running hours spool over</i> .....	61
Gambar 4.9 <i>Daily work report 6 Jan 2020</i> .....	62
Gambar 4.10 <i>Request spare part</i> .....	65
Gambar 4.11 <i>Dispatch spare part</i> .....	65
Gambar 4.12 Kondisi <i>ram steering gear</i> .....	67
Gambar 4.13 <i>Receive hydraulic steering gear oil</i> .....	69
Gambar 4.14 Filter hidrolik setelah penggantian oli.....	70
Gambar 4.15 Oli hidrolik <i>steering gear</i> .....	72
Gambar 4.16 Viscosity index oli hidrollik.....	72
Gambar 4.17 <i>Emergency repair request</i> .....	75
Gambar 4.18 <i>Dispatched hydraulic oil</i> .....	75
Gambar 4.19 Pembongkaran <i>directional valve</i> .....	78
Gambar 4.20 <i>Spool directional control valve</i> .....	78
Gambar 4.21 <i>Spool directional control valve</i> baru.....	78
Gambar 4.22 Jam kerja <i>directional valve over</i> .....	81
Gambar 4.23 Jam kerja <i>directional valve</i> sesuai <i>running hours</i> .....	82
Gambar 4.24 Emergency request.....	83
Gambar 4.25 Plan maintenance system .....	84
Gambar 4.26 Kondisi ram sebelum pelaksanaan PMS.....	86

Gambar 4.27 Kondisi ram setelah dilakukan PMS..... 86

Gambar 4.28 Matriks peta posisi faktor utama ..... 104



## INTISARI

**Pangestu, Muhamad Sholeh**, 2021, NIT: 541711206418 T : “Identifikasi lambatnya respon gerak tiller hidrolik steering gear di kapal MV. KT 05”, Skripsi Program Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing: (I) Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E. (II) Vega Fonsula. A, S.ST, S.Pd, M.Hum

Steering gear merupakan salah satu mesin bantu, fungsinya untuk mengubah dan menentukan arah daun kemudi ke kiri (*portside*) atau ke kanan (*starboard side*) dengan batas maksimum 35 derajat sesuai permintaan dari anjungan sehingga kapal dapat dikemudikan dengan aman. Perangkat kemudi harus mampu mengemudikan kapal dari *port* 35 derajat ke kanan 35 derajat dan sebaliknya dengan kapal meluncur ke depan dengan kecepatan *head-on* yang stabil untuk rpm poros terukur kontinu maksimum dalam jangka waktu maksimum 28 detik.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, observasi, dan studi pustaka. Penelitian ini menggunakan teknik analisis SWOT serta SHEL dengan uji keabsahan data dilakukan triangulasi metode untuk mengetahui faktor yang menyebabkan, bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi lambatnya respon gerak *tiller* hidrolik *steering gear* di kapal MV. KT 05.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan lambatnya respon gerak *tiller* disebabkan oleh dua faktor utama yaitu luka goresan pada *spool directional control valve* dan ROB oli hidrolik *steering gear* di kapal habis yang berdampak pada lambatnya respon gerak *tiller*. Adapun upaya yang dilakukan adalah melakukan penggantian *spool directional control valve* dengan yang baru dengan merek PILOT DHI-0713P dan mengirimkan *emergency repair request* kepada kantor untuk mengganti oli hidrolik *steering gear* yang viskositasnya turun karena tercampur oli hidrolik lain.

Kata kunci : identifikasi, *steering gear*, *directional control valve*, oli.

## **ABSTRACT**

**Pangestu, Muhamad Sholeh**, 2021, NIT: 541711206418 T : “*Identification of slow motion response of hydraulic tiller steering gear on MV. KT 05*”, Thesis of the Engineering Program, Diploma IV Program, Merchant Marine Polytechnic Of Semarang, Supervisor: (I) Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E. (II) Vega Fonsula. A, S.ST, S.Pd, M.Hum

*Steering gear is one of the auxiliary engines, its function is to change and determine the direction of the rudder to the left (portside) or to the right (starboard side) with a maximum limit of 35 degrees according to the request from the bridge so that the ship can be steered safely. The steering gear shall be capable of piloting the vessel from port 35 degrees to starboard 35 degrees and vice versa with the vessel gliding forward at a steady head-on speed for maximum continuous rated shaft rpm in a maximum period of 28 seconds.*

*This study uses a qualitative method. Data collection is done by interview, observation, and literature study. This study uses SWOT and SHEL analysis techniques with data validity tests carried out by triangulation methods to determine the factors that cause, how efforts are being made to overcome the slow motion response of the hydraulic tiller steering gear on MV. KT 05.*

*The results of this study indicate that the slow response of the tiller motion is caused by two main factors, namely scratches on the spool directional control valve and the ROB of hydraulic oil on the steering gear running out which has an impact on the slow response of the tiller motion. The efforts made were to replace the spool directional control valve with a new one with the PILOT DHI-0713P brand and send an emergency repair request to the office to replace the hydraulic oil for the steering gear whose viscosity decreased due to mixing with other hydraulic oils.*

*Keywords : identification, steering gear, directional control valve, oil.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Menurut Ahmad Sutrisno (2013:1), kapal merupakan sarana transportasi serta angkutan laut yang digunakan di seluruh penjuru dunia termasuk negara Indonesia, dalam pelayanan kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat, tidaklah cukup hanya dengan menyediakan kapal dalam jumlah yang banyak, tetapi harus mengusahakan kapal selalu dalam kondisi yang prima dan siap pakai, maka dari itu perusahaan pelayaran harus meningkatkan pelayanan jasa angkutan laut untuk kelancaran arus barang dan jasa angkutan antar pulau maupun negara, konsumen jasa angkutan laut pastinya lebih memilih kapal dengan kondisi yang prima dibandingkan dengan kapal yang sering terjadi kerusakan karena akan menghambat proses pengiriman barang maupun transportasi melalui jalur laut.

Menurut Tony Santiko (2019:3), pesawat *steering gear* merupakan salah satu permesinan bantu yang berfungsi untuk mengubah dan menentukan arah gerak kapal, baik arah lurus maupun belok kapal, ke arah kiri (*portside*) dan ke arah kanan (*starboard side*). Karena hal tersebut diperlukan penanganan yang cepat terhadap gangguan-gangguan pada bagian-bagian dari *steering gear* agar kendali kapal dapat kembali bekerja normal, yaitu dengan cara melakukan perbaikan secepatnya dan melakukan perawatan serta mencoba olah gerak *steering gear* dengan pengoperasian yang benar sesuai *instruction manual book*.

Menurut Bukit Ramadhan (2020:9), *steering gear* merupakan pesawat bantu yang berfungsi untuk mengendalikan kapal sesuai arah yang diinginkan. Pada dasarnya *steering gear* adalah pesawat bantu yang digunakan untuk membuat kapal dapat dikendalikan dengan arah yang diinginkan, walaupun prinsip kerjanya secara sekilas terlihat sederhana, namun untuk dapat mengendalikan *rudder blades* dari jarak yang cukup jauh dengan aman, dan akurat dibutuhkan sistem transmisi hidrolik sebagai media penggerakannya agar kemudi dapat dikendalikan dari anjungan dan dapat dengan cepat menggerakkan *rudder*.

Hasil penelitian yang berjudul “Identifikasi rusaknya *directional valve* pada *hydraulic steering gear*” dilakukan oleh Arjarallah bahwa telah terjadi permasalahan mengenai faktor - faktor yang menyebabkan kerusakan pada *steering gear*. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi untuk mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi rusaknya *directional valve* pada *hydraulic steering gear* di kapal MV. Permata Caroline, sekaligus mencari upaya apa saja yang dapat dilakukan untuk mencegah dan mengatasi masalah rusaknya *directional valve* pada *hydraulic steering gear* di kapal MV. Permata Caroline (Arjarallah, 2017)

Penulis melaksanakan praktek laut selama dua belas bulan. Sesuai mutasi naik (*onboard*) dari perusahaan PT. KARYA SUMBER ENERGY, pada tanggal 27 agustus 2019 saya ditugaskan sebagai cadet mesin di kapal MV. KT 05 sehingga dapat mempelajari tentang permesinan yang ada di kapal tersebut.

Dalam melaksanakan praktek di MV. KT05, penulis pernah mendapati masalah pada saat kapal berlayar dari pelabuhan Belawan menuju Suralaya pada 04 Januari 2020, yaitu lambatnya respon *rudder* pada saat dibelokkan.

Pada saat itu penulis sedang melakukan dinas jaga 20.00-24.00 bersama dengan masinis IV, kemudian sekitar pukul 22.00 kamar mesin mendapat telepon dari *officer* jaga di anjungan yang mengatakan bahwa *officer* jaga pada saat itu yaitu *3<sup>rd</sup> officer* merasa bahwa respon gerak kapal pada saat kemudi dibelokkan lebih lama dari biasanya, kemudian masinis jaga bergegas mengecek sistem *steering gear* secara *visual* dan tidak menemukan kerusakan yang terlihat, karena masalah tersebut cukup serius maka masinis jaga menelepon *Chief engineer*, kemudian *Chief engineer* menyuruh masinis jaga agar menggunakan dua pompa *steering gear* untuk sementara waktu, namun setelah menggunakan dua pompa *steering gear* selama beberapa jam kecepatan respon *rudder* tetap tidak stabil.

Dalam hal tersebut penulis menjadi tertarik untuk melakukan penelitian dimulai dari melakukan observasi tentang apa saja yang menyebabkan kejadian tersebut, kemudian melakukan wawancara dengan para kru mesin terkait masalah tersebut dan penulis semakin tertarik untuk melakukan penelitian terhadap “Lambatnya respon gerak *tiller* di MV. KT 05”. Oleh sebab itu penulis merasa tertarik untuk mengangkat permasalahan yang penulis alami sebagai skripsi.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan pengalaman penulis selama praktek berlayar dan latar belakang yang mendasar dalam suatu penelitian ilmiah perumusan masalah

sangatlah penting. Perumusan masalah tersebut akan mempermudah kita dalam melakukan penelitian, mencari jawaban yang tepat dan sesuai. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka terdapat beberapa permasalahan yang akan penulis jadikan perumusan masalah dalam pembuatan skripsi. Adapun perumusan masalah itu sendiri, yaitu :

- 1.2.1. Apa faktor penyebab lambatnya gerakan *tiller* pada *hydraulic steering gear* di kapal MV. KT 05 ?
- 1.2.2. Apa upaya perbaikan yang dilakukan terkait faktor penyebab lambatnya *hydraulic steering gear* di kapal MV. KT 05 ?

### 1.3. Batasan Masalah

Dikarenakan sangat luasnya permasalahan yang dapat dikaji dan keterbatasan pengetahuan penulis sehubungan dengan berbagai macam jenis *steering gear* yang berbeda-beda tipenya, sehingga baik dari segi cara kerja maupun perawatan yang berbeda-beda. Oleh karena itu penulis membatasi ruang lingkup penulisan skripsi ini pada pengoperasian dan perawatan *steering gear* dengan tipe *four ram hydraulic steering gear* di kapal MV. KT 05. Selain itu dalam pembahasan skripsi ini penulis membatasi dengan permasalahan yang akan dibahas, antara lain: penyebab terlambatnya *rudder*, dan upaya perbaikan yang dilakukan terkait faktor penyebab lambatnya *hydraulic steering gear* di MV. KT 05.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Dalam melaksanakan penyusunan skripsi ini penulis mempunyai tujuan antara lain :

1.4.1. Untuk mengetahui faktor penyebab terlambatnya gerak *tiller steering gear*.

1.4.2. Untuk mengetahui upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab lambatnya gerak *tiller hydraulic steering gear four cylinders type*.

## 1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat secara teoritis

Bermanfaat untuk memberikan sumbangan pemikiran atau memperkaya konsep-konsep, teori-teori dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya yang berhubungan dengan lambatnya gerakan *tiller hydraulic steering gear four ram type* di MV. KT 05.

1.5.2. Manfaat secara praktis

1.5.2.1. Bagi taruna taruni jurusan teknika

Untuk menambah wawasan, pemahaman, dan referensi sehingga bermanfaat untuk menambah bahan pengetahuan tentang perawatan dan penanggulangan masalah lambatnya gerakan *tiller steering gear four ram type*.

1.5.2.2. Bagi Masinis

Sebagai tambahan masukan dan sumber referensi bagi masinis di kapal dalam mengoperasikan permesinan di kapal terutama tentang perawatan dan penanggulangan masalah lambatnya respon *tiller hydraulic steering gear four ram type*.

1.5.2.3. Bagi perusahaan pelayaran

Menjadi sumber referensi untuk perbaikan dan mencapai pengoptimalan dalam pengoperasian kapal yang dimiliki pihak

perusahaan terutama yang berhubungan dengan perawatan dan penanggulangan masalah lambatnya respon *tiller hydraulic steering gear four ram type*.

#### 1.5.24. Bagi lembaga pendidikan

Sebagai sumbangan pengetahuan, ilmu, dan karya tulis ilmiah sehingga dapat mengembangkan wawasan kerja serta menambahkan referensi kepustakaan.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Skripsi ini penulis sajikan dalam beberapa bagian yang diuraikan masing-masing dan mempunyai keterkaitan antara bagian yang satu dengan yang lainnya. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

#### Bab I      Pendahuluan

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan tentang lambatnya respon *tiller steering gear four ram type* di kapal MV. KT05.

#### Bab II     Landasan Teori

Dalam bab ini berisi tentang tinjauan pustaka, definisi operasional, dan kerangka pikir penelitian.

#### Bab III    Metode Penelitian

Dalam bab ini berisi tentang jenis metode penelitian, waktu, dan tempat penelitian, sumber data, metode pengumpulan data, analisa data, dan prosedur penelitian.

Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan Masalah

Dalam bab ini berisi tentang deskripsi objek penelitian, analisa hasil penelitian dan pembahasan masalah.

Bab V Penutup

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang di jadikan dasar dari penelitian. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penelitian yang sudah ada mengenai permasalahan terlambatnya gerakan *tiller* atau *rudder* pada kapal, oleh karena itu penulis menjelaskan terlebih dahulu tentang pengertian dan definisi-definisi agar lebih jelas dan mudah untuk dipahami.

##### 2.1.1. Analisis

Menurut (Komariyah, 2014:200) Definisi analisis adalah usaha untuk mengurai suatu masalah menjadi bagian-bagian. Sehingga, susunan tersebut tampak jelas dan kemudian bisa ditangkap maknanya atau dimengerti duduk perkaranya.

Menurut (Sugiyono, 2015:335) Analisis adalah kegiatan untuk mencari pola, atau cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antarbagian, serta hubungannya dengan keseluruhan.

Menurut (Zaky, 2020) arti analisis adalah aktivitas yang memuat sejumlah kegiatan seperti mengurai, membedakan, memilah suatu untuk digolongkan dan dikelompokkan kembali menurut kriteria tertentu kemudian dicari kaitannya dan ditafsirkan maknanya.

Berdasarkan data dari jurnal-jurnal diatas penulis mempunyai kesimpulan tentang analisis adalah kegiatan untuk menemukan sebuah masalah dengan cara menguraikan perbagian masalah sehingga terbentuk sebuah makna yang berhubungan antar bagian tersebut.

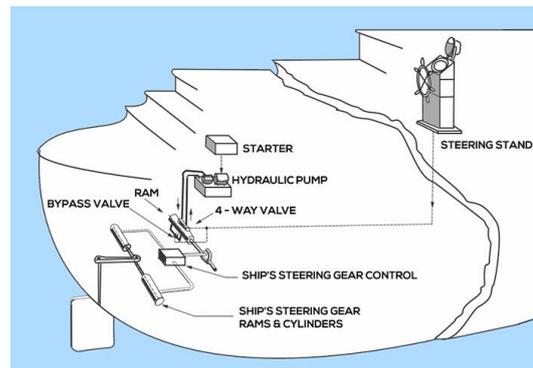
### 2.1.2. *Steering Gear*

Menurut Tony Santiko (2019:3), pesawat *steering gear* merupakan salah satu permesinan bantu yang berfungsi untuk mengubah dan menentukan arah gerak kapal, baik arah lurus maupun belok kapal, ke arah kiri (*portside*) dan ke arah kanan (*starboard side*).

Menurut penelitian Bukkit Ramadhan (2020), *steering gear* berfungsi menggerakkan daun kemudi ke kiri (*portside*) atau ke kanan (*starboard side*) dengan batas maksimum 35 derajat sesuai permintaan dari anjungan sehingga kapal dapat dikemudikan dengan aman.

Sesuai persyaratan standar, perangkat kemudi harus mampu mengemudikan kapal dari *port* 35 derajat ke kanan 35 derajat dan sebaliknya dengan kapal meluncur ke depan dengan kecepatan *head-on* yang stabil untuk rpm poros terukur kontinu maksimum dalam jangka waktu maksimum 28 detik.

Dengan salah satu unit tenaga tidak beroperasi, kemudi harus mampu memutar 15 derajat kiri ke 15 derajat kanan (dan sebaliknya) dalam jangka waktu 1 menit dengan kapal bergerak pada setengah kecepatan maksimum. Unit daya utama dan sistem kontrol harus diduplikasi sehingga jika salah satunya gagal, yang lain dapat dengan mudah menggantikannya sebagai cadangan.



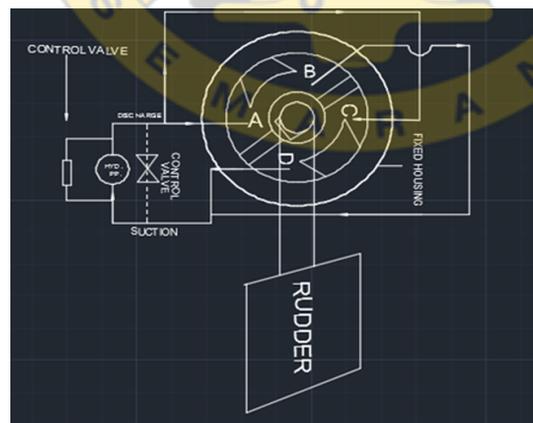
(Sumber: marineinsight.com)

Gambar 2.1 Sistem *Steering gear*

Sistem roda gigi kemudi menghasilkan gaya puntir pada skala tertentu yang kemudian selanjutnya ditransmisikan ke stok kemudi yang memutar kemudi.

### 2.1.3. *Rotary vane steering gear*

Pada *Rotary vane steering gear*, terdapat rumah tetap di mana dua baling-baling berputar. Rumah tetap bersama dengan baling-baling tersebut membentuk empat ruang.



(Sumber: marineinsight.com)

Gambar 2.2 *Rotary vane steering gear*

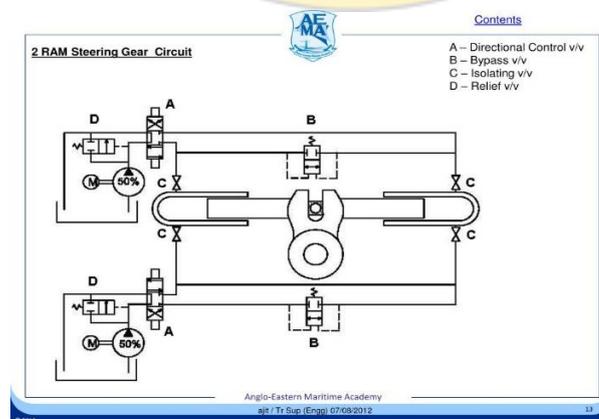
Ketika ruang A dan C diberi tekanan, ada rotasi berlawanan arah jarum jam dari baling-baling. A dan C terhubung ke sisi buang pompa

sementara ruang B dan D terhubung ke sisi hisap pompa. Demikian pula, ketika rotasi searah jarum jam, B dan D terhubung ke sisi buang pompa sementara A dan C terhubung ke sisi hisap pompa. Dengan demikian, tekanan diferensial dari ruang menyebabkan momen rotasi di baling-baling.

Rotary vane steering gear digunakan ketika kebutuhan tekanan adalah 60 hingga 100 bar untuk menghasilkan torsi yang dibutuhkan. Ini adalah keuntungan utama dari perangkat kemudi tipe *rotary vane steering gear*, yang membutuhkan tekanan hidrolis lebih rendah dan dengan demikian tenaga untuk menghasilkan jumlah torsi yang sama dengan tipe *ram*.

Ada 3 baling-baling tetap dan 3 baling-baling bergerak, yang dapat membuat sudut kemudi hingga 70 derajat, yaitu 35 derajat di setiap sisi. *Steering gear* tipe ini memiliki beberapa keuntungan lain seperti biaya pemasangan yang lebih rendah, bobot yang lebih ringan dan ruang yang dibutuhkan lebih kecil.

#### 2.1.4. *Two ram steering gear*



(Sumber: Slideserve.com)

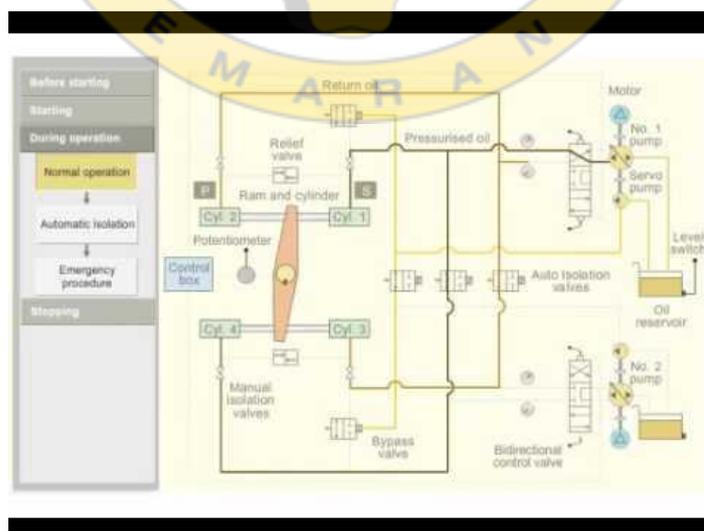
Gambar 2.3 *Two ram steering gear*

*Steering gear tipe ram* merupakan salah satu konstruksi *steering gear* yang umum digunakan dan cukup mahal dalam konstruksinya. Prinsip dasarnya sama dengan mesin atau lift motor yang digerakkan secara hidrolik.

Ada dua silinder hidrolik yang terpasang pada kedua lengan cakram aktuator, di kedua sisi. Silinder ini secara langsung digabungkan ke pompa hidrolik yang digerakkan secara elektrik yang menghasilkan tekanan hidrolik melalui pipa. Medan tekanan hidraulik yang ada di pompa ini memberikan gerakan ke silinder hidraulik, yang selanjutnya sesuai dengan aktuator untuk bekerja pada stok kemudi.

Seperti yang kita ketahui, *rudder stock* merupakan bagian tak terpisahkan dari keseluruhan susunan perangkat kemudi kapal dan menentukan arah yang tepat dari respon kemudi sesuai dengan permintaan dari anjungan.

#### 2.1.5. *Four ram steering gear*



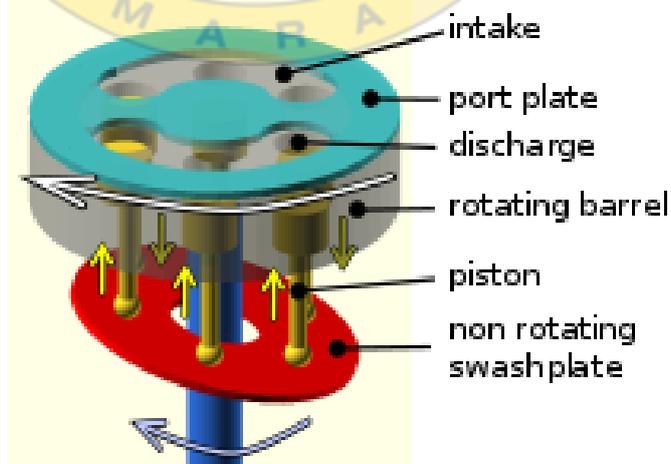
(Sumber: book.google.com)

Gambar 2.4 *Steering gear four ram type*

Cara kerja *four ram steering gear* sama seperti *two ram steering gear*. Tetapi cara kerja pompanya sedikit berbeda. Pada *four ram steering gear*, pompa akan mengambil hisapan minyak hidrolis dari dua silinder yang berlawanan secara diagonal dan memompanya ke silinder yang berlawanan.

Dengan menggunakan *four ram steering gear*, kita akan mendapatkan torsi yang lebih tinggi daripada *two ram steering gear*. Kita dapat menggunakan salah satu pompa maupun dua pompa secara bersamaan dengan cara mengatur katup *bypass*, katup isolasi, dan *relief valve*. Pada kondisi normal, kita hanya membutuhkan satu pompa untuk mengoperasikan *ram* dan jika kita memiliki situasi darurat kita harus menggunakan kedua pompa untuk mengontrol sistem kemudi empat *ram*.

#### 2.1.5.1. *Hydraulic pump*



(Sumber: Wikipedia)

Gambar 2.5 *Hydraulic pump*

Menurut Farisa Mukti (2021), pompa hidrolis adalah sebuah komponen hidrolis yang telah menyediakan sebuah cairan dengan tekanan tertentu. Hal tersebut dimaksudkan guna untuk transmisi hidrolis. Dalam pompa tersebut berguna untuk mengubah sebuah energi mekanis menjadi sebuah energi dengan bertekanan cairan.

Menurut Xingjian Wang (2017), Pompa hidrolis adalah sebuah alat yang digunakan untuk mentransfer cairan yang bertujuan untuk mengubah tenaga mekanis menjadi gaya cairan bertekanan tinggi.

Menurut Bagus Maheswara (2020:4), *hydraulic pump* merupakan suatu alat yang berfungsi menimbulkan atau membangkitkan aliran *fluida* (untuk memindahkan sejumlah volume *fluida*) dan untuk memberikan daya yang 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 05*).

Menurut Aljarallah (2017), Pompa hidrolis menggunakan prinsip hukum pascal pada penerapannya. Hukum yang dicetuskan oleh Blaise Pascal ini menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada suatu zat cair di tempat

tertentu dalam ruangan tertutup akan diteruskan ke semua arah dengan besaran dan tekanan yang sama rata. Hal ini juga dapat diasumsikan bahwa tekanan yang ada pada suatu wadah memiliki besaran yang sama di segala sisi. Hukum pascal dinyatakan dalam rumus sederhana yakni tekanan hidrostatik sebanding dengan massa jenis zat cair, percepatan gravitasi dan perbedaan ketinggian zat cair yang berada di antara 2 titik kolom.

#### 2.15.2. *Electric Motor*



(Sumber: Fornaes.com)

Gambar 2.6 *Electric Motor*

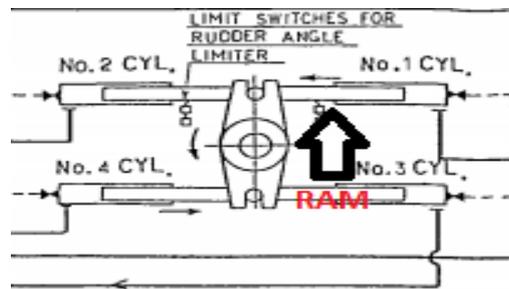
Menurut Gordon R. Slemon (2018), *Electric motor* adalah suatu alat atau perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dengan menggunakan *elektromagnetik*. Kebanyakan motor listrik mengembangkan torsi mekanisnya melalui interaksi konduktor yang membawa arus dalam arah tegak lurus terhadap medan magnet. Terdapat

berbagai jenis motor listrik yang berbeda dalam cara konduktor dan medan magnet diatur dan juga dalam kontrol yang dapat dilakukan pada torsi, kecepatan, dan posisi keluaran mekanis yang dapat dihasilkan oleh motor listrik tersebut.

Menurut James Jensen (2014), Motor listrik adalah mesin elektromekanis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Dengan kata lain, perangkat yang menghasilkan gaya rotasi dikenal sebagai motor. Prinsip kerja motor listrik terutama tergantung pada interaksi medan magnet dan listrik. Motor listrik terutama diklasifikasikan menjadi dua jenis. Yaitu motor *AC* dan motor *DC*. Motor *AC* menggunakan arus bolak-balik sebagai input, sedangkan motor *DC* menggunakan arus searah sebagai inputnya.

Menurut David Manney (2017), Motor listrik adalah suatu alat yang menggunakan energi listrik untuk menciptakan medan magnet dan mengubahnya menjadi tenaga mekanik. Di dalam motor listrik terdapat *rotor* yang berfungsi memutar poros untuk menghasilkan tenaga mekanik. *Stator* terbuat dari gulungan kumparan atau magnet permanen, namun kebanyakan motor listrik menggunakan gulungan tembaga untuk menciptakan *elektromagnetik* dikarenakan keterbatasan magnet alam. Motor listrik dalam dunia kelistrikan merupakan salah satu beban terbesar dalam pelaksanaan pengoperasiannya.

### 2.1.5.3. *Plunger piston (Ram)*



(Sumber: Manual book steering gear FM-090-T050)

Gambar 2.7 *Ram/Actuator steering gear*

Menurut Bukit Ramadhan (2020), *plunger piston/ram* berfungsi untuk menekan *tiller* yang terpasang pada *rudder stock*, sehingga *rudder* dapat bergerak sesuai dengan arah yang ditentukan.

Menurut Arjarallah (2017), *ram piston* merupakan bagian dari *steering gear* yang terhubung dengan silinder hidrolis dan *tiller* dan berfungsi untuk meneruskan gaya dorong dari silinder menuju *tiller* yang kemudian diteruskan ke *rudder stock*.

### 2.1.5.4. Pipa hidrolis

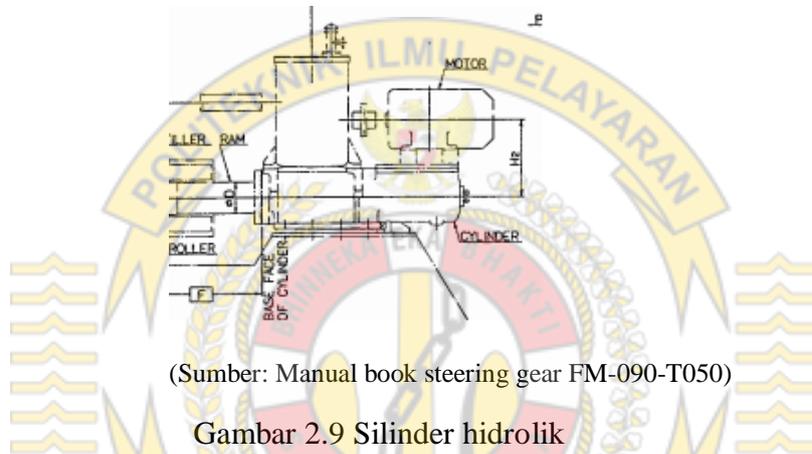


(Sumber: Data pribadi)

Gambar 2.8 Pipa hidrolis

Menurut Irwan (2017), pipa hidrolik adalah alat yang berfungsi sebagai jalur mengalirnya *fluida*/cairan dengan tekanan tinggi. Dalam sistem hidrolik *steering gear*, pipa hidrolik berfungsi sebagai media mengalirnya oli hidrolik dari tangki *reservoir* sampai ke silinder hidrolik, kemudian kembali lagi menuju tangki *reservoir*.

#### 2.1.5.5. Silinder hidrolik



(Sumber: Manual book steering gear FM-090-T050)

Gambar 2.9 Silinder hidrolik

Menurut Bukit Ramadhan (2020), silinder hidrolik merupakan tempat berkumpulnya tekanan hidrolik dan merupakan rumah untuk *actuator*. *Actuator* berfungsi untuk meneruskan daya dari pompa untuk mendorong *tiller*.

#### 2.1.5.6. Pressure Gauge



(Sumber: Data pribadi)

Gambar 2.10 Pressure Gauge

Menurut Bukit Ramadhan (2020), *pressure gauge* adalah alat untuk mengukur tekanan *fluida* pada tabung tertutup. Untuk ketahanan komponen tersebut, *pressure gauge* dipisahkan oleh isolator. Hanya ketika kita akan membaca tekanan pada indikator, katup isolator harus dibuka dan oli bertekanan akan masuk ke *pressure gauge* sehingga kita dapat membaca tekanannya.

#### 2.1.5.7. Filter



(Sumber: hkhydraulic.com)

Gambar 2.11 Filter hidrolik

Menurut Josh Cosford (2015), filter hidrolik adalah alat untuk memisahkan oli hidrolik dari kotoran-kotoran yang masuk ke dalam suatu sistem hidrolik. Ada dua tipe filter hidrolik yaitu *surface filter* dan *depth filter*.

##### 2.1.5.7.1 Surface filter

Merupakan jenis *filter* yang dapat menyaring partikel dengan mengandalkan pada sisi permukaan dari media filturnya. *Filter* ini memiliki

kelebihan tersendiri, yakni *flow* yang melewati media *filter* memiliki hambatan lebih kecil. Namun disatu sisi, kekurangannya yaitu kemampuan menampung partikel yang tertangkap (*dirt holding capacity*) cenderung sedikit. Berdasarkan bahan pembuatannya, ada 3 jenis *surface filter* yaitu :

a. *Wire mesh filter*

*Wire mesh filter* terbuat dari anyaman kawat kecil, Biasa juga disebut strainer. *Wire mesh filter* dapat digunakan pada oli hidrolis maupun pelumasan dengan tingkat viskositas yang rendah hingga tinggi.

b. *Metal edge filter*

*Metal edge filter* terbuat dari plat berbentuk gelang-gelang, sehingga jika disusun akan membentuk silinder bercelah. Bahan *filter* dapat terbuat dari logam atau cetakan kertas yang diberikan tonjolan di salah satu sisinya.

c. *Plated paper filter*

*Plated paper filter* tersusun dari lipatan kertas yang terbuat dari bahan selulose yang dicetak menjadi kertas *filter* dan diberi bingkai agar tahan terhadap perbedaan tekanan.

#### 2.1.5.7.2 *Depth filter*

*Depth filter* memiliki ciri khas dari bahan saringan yang sangat banyak jumlahnya. Ketebalan dari media filternya digunakan untuk menangkap partikel. Dapat dilihat dari lapisan-lapisan dengan diameter lubang yang berbeda, dari tingkatan kasar pada lapisan luar sampai pada lapisan halus yang terletak pada bagian dalam yang disesuaikan dengan ukuran *micron*.

Kelebihan *filter* jenis ini adalah efisiensi penyaringan yang lebih bagus daripada *surface filter*. Dan kekurangan dari *filter* ini adalah hambatan yang dimiliki cukup besar ketika dialiri oli. Penggunaannya lebih kepada oli hidrolis maupun lubrikasi dengan viskositas yang rendah.

#### 2.1.5.8. *Relief valve*

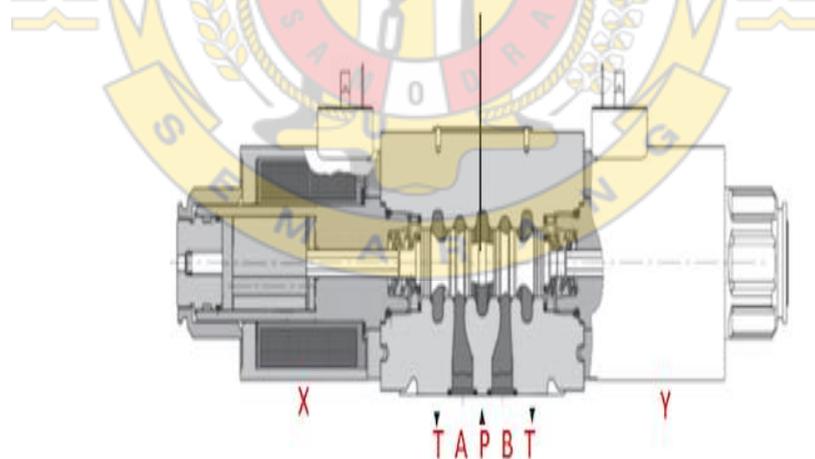
*Relief valve* pada sistem *steering gear* berfungsi untuk mengatur tekanan yang bekerja pada sistem, dan juga mencegah terjadinya beban lebih atau tekanan yang melebihi kemampuan rangkaian hidrolis agar tidak terjadi kebocoran pada sistem hidrolis dan tidak menyebabkan beban yang berlebih kepada pompa hidrolis dan electro motor pada sistem hidrolis.

*Relief valve* adalah katup kecil yang mengontrol batas aliran control. Katup ini dirancang agar aliran cairan hidolik dapat mengalir bebas pada satu arah dan menutup pada arah lawannya. Pengoperasian katup ini biasanya diatur oleh *selenoid*.

#### 2.1.5.9. *Isolating valve*

Katup isolasi disediakan di setiap silinder yang ketika ditutup akan menahan kemudi dengan menjebak minyak di silinder hidrolik. Pada pompa juga dilengkapi dengan katup isolasi sehingga pompa dapat dimatikan dari sirkuit dan dilepas untuk sementara, atau kemudi dapat dijalankan dengan pompa lainnya.

#### 2.1.5.9. *Directional valve*



(Sumber: Sevenocean.com)

Gambar 2.12 *Directional valve*

Menurut Aljarallah (2017), *Directional valve* pada sistem hidrolik adalah katup yang berfungsi untuk mengarahkan oli hidrolik menuju sirkuit yang berbeda pada

sistem hidrolik. *Directional control valve* mengarahkan suplai oli menuju aktuator pada sistem hidrolik.

Menurut Intan Sudibjo (2015), *Directional control valve* berfungsi untuk mengontrol arah dari aliran *fluida* (hidrolik) ataupun udara (*pneumatic*). *Directional control valve* terbagi menjadi 3 jenis, yaitu *series valve circuit*, *tandem valve circuit* dan *parallel valve circuit*.

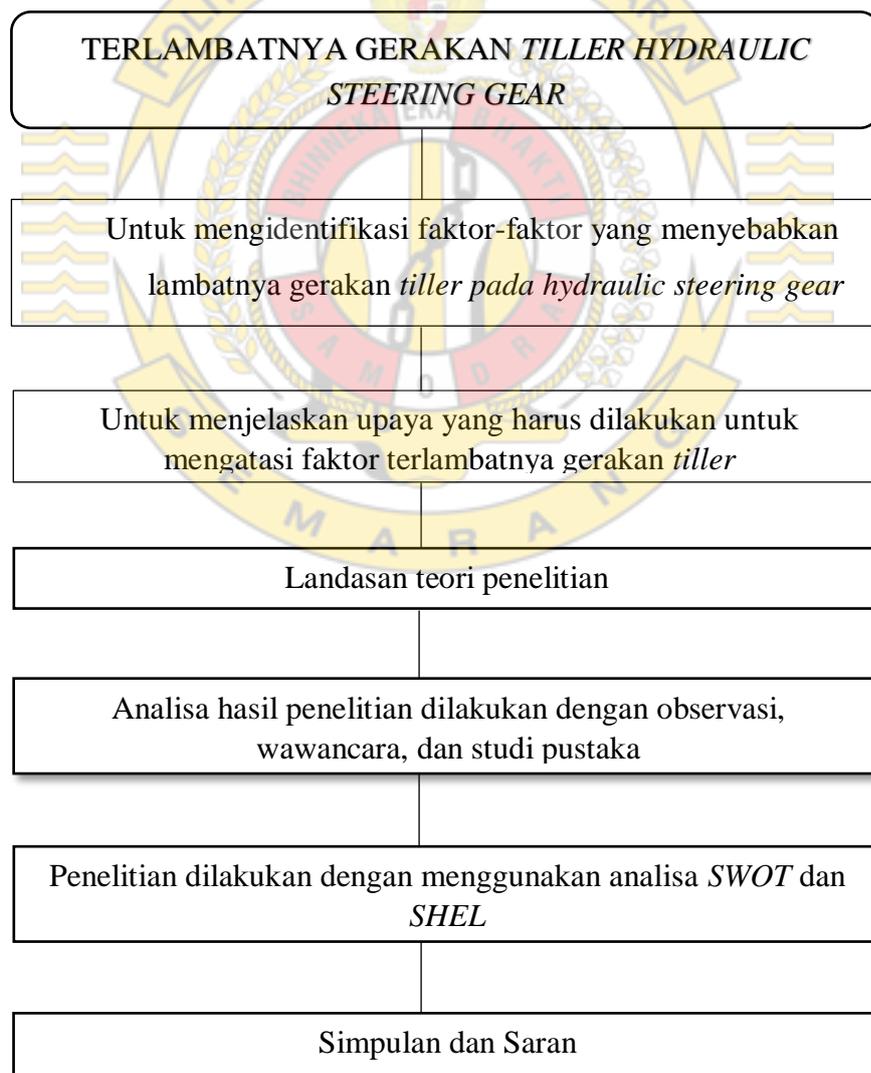
## 2.2. Proses Kerja

Pada dasarnya oli hidrolik berawal pada tanki oli hidrolik, kemudian dipompa menggunakan *electric motor* sebagai penggerak pompanya sehingga oli mempunyai tekanan, kemudian sebagian oli yang bertekanan lebih akan membuka *relief valve* dan disaring menggunakan *filter* dan kemudian kembali lagi ke tangki, sebagian lagi terus mengalir melewati *directional valve* dan melewati *solenoid valve* yang pada selanjutnya menekan *plunger* pada silinder hidrolik. Pada akhirnya piston mendorong *tiller* kemudi yang mengakibatkan daun kemudi ikut bergerak sesuai dengan arahan atau perintah dari *control box*.

Untuk sitem kerja dari *directional valve* sendiri digerakan dengan dua cara, yang pertama yaitu dengan cara digerakan oleh *solenoid* yang mendapat sinyal perintah dari anjungan kemudian diterima oleh *control box*, lalu dikirimkan menuju *solenoid*. Cara yang ke dua adalah digerakan secara manual, yaitu dengan cara mengengkol atau menekan bagian dari *valve* itu sendiri agar merubah arah dari oli hidrolik sesuai dengan arah yang

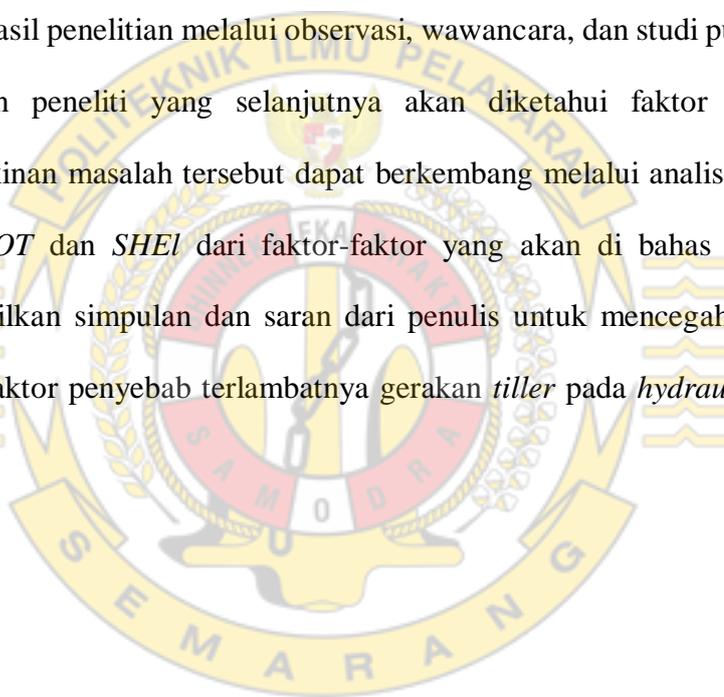
diinginkan. *Solenoid* menggerakkan *shaft* yang terhubung dengan *spool groove* agar *spool groove* dapat bergerak, kemudian diseimbangkan dan dipermudah pergerakannya menggunakan *spring* (pegas) sehingga pergerakan menjadi lebih stabil. *Spool* menahan agar aliran fluida hidrolik sesuai jalur yang telah ditentukan. Kemudian *piston/ram* akan menekan ke arah yang ditentukan oleh *directional valve* tersebut, kemudian piston akan menggerakkan daun kemudi ke kanan dan ke kiri.

### 2.3 Kerangka Pikir Penelitian



Berdasarkan kerangka pikir diatas, dapat dijelaskan dari topik yang dibahas yaitu terlambatnya gerakan *tiller* pada *hydraulic steering gear*, yang mana dari topik tersebut akan menghasilkan faktor penyebab dari topik masalahnya dan penulis ingin mengetahui faktor penyebab, dan upaya ataupun usaha yang dilakukan untuk mengatasi masalah yang ada.

Untuk mengetahui faktor penyebab, dan upaya yang dilakukan diperlukan adanya landasan teori dari topik permasalahan dan dilakukan analisa hasil penelitian melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka yang dilakukan peneliti yang selanjutnya akan diketahui faktor faktor apa kemungkinan masalah tersebut dapat berkembang melalui analisa gabungan dari *SWOT* dan *SHEI* dari faktor-faktor yang akan di bahas maka akan menghasilkan simpulan dan saran dari penulis untuk mencegah timbulnya faktor- faktor penyebab terlambatnya gerakan *tiller* pada *hydraulic steering gear*.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

Berdasarkan hasil observasi, wawancara dan studi pustaka yang peneliti lakukan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui “Lambatnya respon gerak *tiller* hidrolik *steering gear* di kapal MV. KT 05”. Sebagai bagian akhir dari skripsi ini, penulis memberikan kesimpulan dan saran adalah sebagai berikut :

#### **5.1. Kesimpulan**

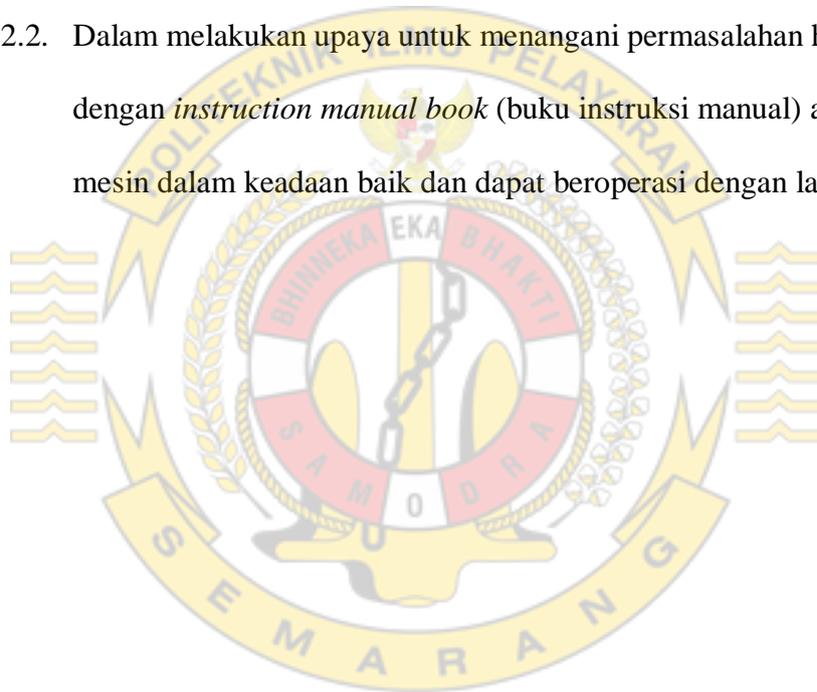
- 5.1.1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis, lambat respon gerak *tiller* hidrolik *steering gear* di kapal MV. KT 05 disebabkan oleh dua faktor utama yaitu luka goresan pada *spool directional control valve* dan ROB oli hidrolik *steering gear* di kapal habis.
- 5.1.2. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab lambat respon gerak *tiller* hidrolik *steering gear* di kapal MV. KT 05 yaitu dengan melakukan penggantian *spool directional control valve* dengan yang baru dengan merek PILOT DHI-0713P dan mengirimkan emergency repair request kepada kantor untuk mengganti oli hidrolik *steering gear* yang viskositasnya turun karena tercampur oli hidrolik lain.

#### **5.2. Saran**

Mengingat pentingnya kerja dari hidrolik *steering gear* dalam mendukung operasional kapal, maka kondisi dan performa dari hidrolik *steering gear* tersebut harus dijaga agar tetap baik. Oleh karena itu,

berdasarkan hasil observasi, wawancara dan studi pustaka yang dilakukan oleh penulis, maka penulis memberikan saran kepada pembaca penelitian ini agar permasalahan yang terjadi pada diesel penggerak utama tidak terulang kembali. Adapun saran yang penulis berikan sebagai berikut:

- 5.2.1. Melakukan perbaikan maupun perawatan pada komponen mesin sesuai *running hours* sangat dianjurkan agar kerja mesin menjadi optimal.
- 5.2.2. Dalam melakukan upaya untuk menangani permasalahan harus sesuai dengan *instruction manual book* (buku instruksi manual) agar kondisi mesin dalam keadaan baik dan dapat beroperasi dengan lancar.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Sutrisno (2013:1) : JSK Shipping operation
- Arjarallah. (2017). : Identifikasi. *Directional. Control. Valve.*  
Semarang <https://repository.pip-semarang.ac.id>
- Bukit Ramadhan. (2020). Identifikasi kerusakan directional valve pada steering gear di KM. Pekan Fajar
- Bagas Maheswara. (2020:4). *Tipe – tipe pompa beserta kegunaannya*  
<https://scholar.google.id>
- David Manney. (2017). *Differences between electric motors and generators*  
<https://www.plantengineering.com/articles/differences-between-electric-motors-and-generators/>
- Fariska Mukti. (2021). *Pompa Hidrolik – Pengertian, Jenis dan Prinsip Kerjanya*  
<https://wira.co.id/pompa-hidrolik/>
- Gordon R. (2018). *Electric motor*  
<https://www.britannica.com/technology/electric-motor>
- Intan Sudibjo. (2015). *Sistem kendali hidrolik kapal.*  
<https://scholar.google.id>
- James Jensen. (2014:14). *Motor listrik star-delta.*  
<https://scholar.google.id>
- Komariyah. (2014:200). *PENGERTIAN ANALISIS: Fungsi, Tujuan dan Jenis Jenis Analisa.* Salamadian.Com. <https://salamadian.com/pengertian-analisis/>
- Raco. (2019). *Teknik Pengumpulan data dan pengamatan.*  
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.460>

Santiko.(2019). *strategi mengatasi terganggunya pengoperasian steering gear di kapal sv. swissco samson.*

<https://ejurnal.pip-semarang.ac.id/index.php/jdb/article/view/120>

Sugiyono. (2015). *PENGERTIAN ANALISIS: Fungsi, Tujuan dan Jenis Jenis Analisa.* Salamadian.Com. <https://salamadian.com/pengertian-analisis/>

sugiyono. (2016). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian.*

<https://books.google.co.id/books?id=s->

[kOEAAQBAJ&pg=PA148&dq=metodologi+penelitian+sugiyono+2016&](https://books.google.co.id/books?id=s-kOEAAQBAJ&pg=PA148&dq=metodologi+penelitian+sugiyono+2016&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwiP8IWaza3uAhWGb30KHcqaDLgQ6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=metodologi%20penelitian%20sugiyono%202016&f=false)

[hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwiP8IWaza3uAhWGb30KHcqaDLgQ6AEwAH](https://books.google.co.id/books?id=s-kOEAAQBAJ&pg=PA148&dq=metodologi+penelitian+sugiyono+2016&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwiP8IWaza3uAhWGb30KHcqaDLgQ6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=metodologi%20penelitian%20sugiyono%202016&f=false)

[oECAIQAg#v=onepage&q=metodologi penelitian sugiyono 2016&f=false](https://books.google.co.id/books?id=s-kOEAAQBAJ&pg=PA148&dq=metodologi+penelitian+sugiyono+2016&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwiP8IWaza3uAhWGb30KHcqaDLgQ6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=metodologi%20penelitian%20sugiyono%202016&f=false)

Xingjian Wang. (2019). *Fault diagnosis of an intelligent hydraulic pump based on a nonlinear unknown input observer.*

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1000936117301085>

Zaky. (2020). *pengertian analisis menurut para ahli.* Zonareferenci.Com.

<https://www.zonareferensi.com/pengertian-analisis-menurut-para-ahli-dan-secara-umum/>

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Muhamad Sholeh Pangestu
2. Tempat, Tanggal Lahir : Klaten, 28 Mei 1999
3. NIT : 541711206418 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : A
7. Alamat : Nangsri rt 13 rw 06, Manisrenggo, Klaten
8. Nama Orang Tua
  - Ayah : Suparjo
  - Ibu : Sukami
9. Alamat : Nangsri rt 13 rw 06, Manisrenggo, Klaten
10. Riwayat Pendidikan
  - SD : SDN 01 Nangsri, Klaten, Tahun 2003-2009
  - SMP : SMPN 02 Manisrenggo, Klaten, tahun 2009-2014
  - SMA : SMK Muhammadiyah Prambanan Klaten, tahun 2014-2017
  - Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2017-sekarang
11. Praktek Laut
  - Perusahaan : PT. KARYA SUMBER ENERGY
  - Nama Kapal : MV. KT 05
  - Masa Layar : 22 Agustus 2019- 27 Agustus 2020



## LAMPIRAN 1

Tempat Wawancara : MV. KT 05

Waktu : Januari 2020

Narasumber : C/E Sugito Supandi

### WAWANCARA 1

**Penulis** : “Selamat siang chief, izin bertanya apa yang menjadi penyebab viskositas oli turun dan bagaimana cara mengetahuinya, sedangkan kita tidak memiliki *visco meter* di kapal?”

**Chief engineer** : “penyebab turunnya viskositas oli hidrolik yaitu karena oli yang digunakan adalah oli bekas yang tercampur dengan oli dengan viskositas berbeda, hal ini juga mengakibatkan overheat pada steering gear karena pompa harus bekerja extra, kita dapat mengetahuinya karena kita mengambil sampel oli dari kapal MV. KT 02, lalu kita bandingkan keduanya”.

**Penulis** : “Ijin bertanya chief mengenai upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi viskositas oli turun yang mengakibatkan lambatnya respon gerak tiller?”.

**Chief engineer** : ”Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi viskositas oli turun yang mengakibatkan lambatnya respon gerak tiller adalah dengan mengganti oli dengan oli yang baru”.

### WAWANCARA 2

**Penulis** : “Ijin bertanya chief, apa yang menyebabkan viskositas oli turun?”

**Chief engineer** : “penyebab turunnya viskositas oli hidrolik yaitu karena filter hidrolik yang digunakan sudah sangat kotor karena oli yang digunakan adalah oli bekas“.

**Penulis** : “Upaya apa yang dapat dilakukan untuk menangani turunnya viskositas oli hidrolik pada hidrolik steering gear?”.

**Chief engineer** : “Upaya yang dapat dilakukan yaitu melakukan penggantian oli hidrolik steering gear dengan viscosity index 140, karena oli hidrolik yang sudah tercampur oli lain dan viskositasnya turun tidak dapat digunakan lagi”.

## LAMPIRAN 2

Tempat Wawancara : MV. KT 05

Waktu : Januari – Februari 2020

Narasumber : 3/E Muhamad Amin

### WAWANCARA 1

**Penulis** : “Bas mohon izin bertanya mengenai penyebab dipakainya oli bekas untuk *steering gear*?”.

**Masinis tiga** : “penyebab dipakainya oli hidrolik bekas adalah karena oli hidrolik *steering gear* yang ada di kapal kurang untuk pengoperasian *steering gear*, oleh karena itu terpaksa harus digunakan oli bekas yang sudah tercampur dengan oli hidrolik lainnya agar *steering gear* tetap beroperasi”.

**Penulis** : “Ijin bertanya bas tentang upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dipakainya oli bekas untuk mengisi tangki hidrolik *steering gear*?”.

**Masinis tiga** : “Upaya yang dilakukan untuk mengatasi dipakainya oli bekas *steering gear* yaitu dengan meminta suplai oli hidrolik dari kantor dengan mengirimkan laporan request spare part sekaligus menyertakan ROB oli hidrolik *steering gear*”.

### WAWANCARA 2

**Penulis** : “Ijin bertanya bas, apa yang menyebabkan oli hidrolik *steering gear* sangat kotor?”.

**Masinis tiga** : “penyebab oli hidrolik kotor adalah karena oli hidrolik tercampur dengan oli hidrolik bekas yang sudah pernah dipakai”.

- Penulis** : “kenapa harus menggunakan oli bekas bass?”
- Masinis tiga** : “karena ROB oli hidrolik steering gear sudah habis, jadi terpaksa dipakai oli bekas”.
- Penulis** : “Ijin bas, lalu upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi oli hidrolik steering gear yang kotor?”
- Masinis tiga** : “Upaya untuk mengatasi oli hidrolik kotor yaitu dengan mengosongkan oli hidrolik steering gear kemudian membersihkan seluruh kotoran yang tersisa di dalam tangki, pipa-pipa, dan silinder hidrolik. Kemudian mengganti oli hidrolik steering gear dengan yang baru”.



### LAMPIRAN 3

Tempat Wawancara : MV. KT 05

Waktu : Januari – Februari 2020

Narasumber : 2/E Muhamad Tholib

#### WAWANCARA 1

**Penulis** : “Selamat pagi bas, ijin bertanya apa yang menjadi penyebab terlambatnya gerakan *tiller steering gear*?”

**Masinis dua** : “Penyebab terlambatnya gerakan *tiller steering gear* adalah karena adanya luka goresan pada *spool* di dalam *directional control valve* yang mengakibatkan tekanan oli yang menuju silinder hidrolik berkurang ”.

**Penulis** : “Ijin bas, upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi luka goresan pada *spool directional control valve*?”

**Masinis dua** : “Upaya untuk mengatasi luka goresan pada *spool directional control valve* adalah dengan mengganti *spool directional control valve* dengan *spool directional control valve* yang baru ”.

**Penulis** : “izin bass, apakah semua *spool directional control valve*  $\frac{3}{4}$  sama semua spesifikasinya.

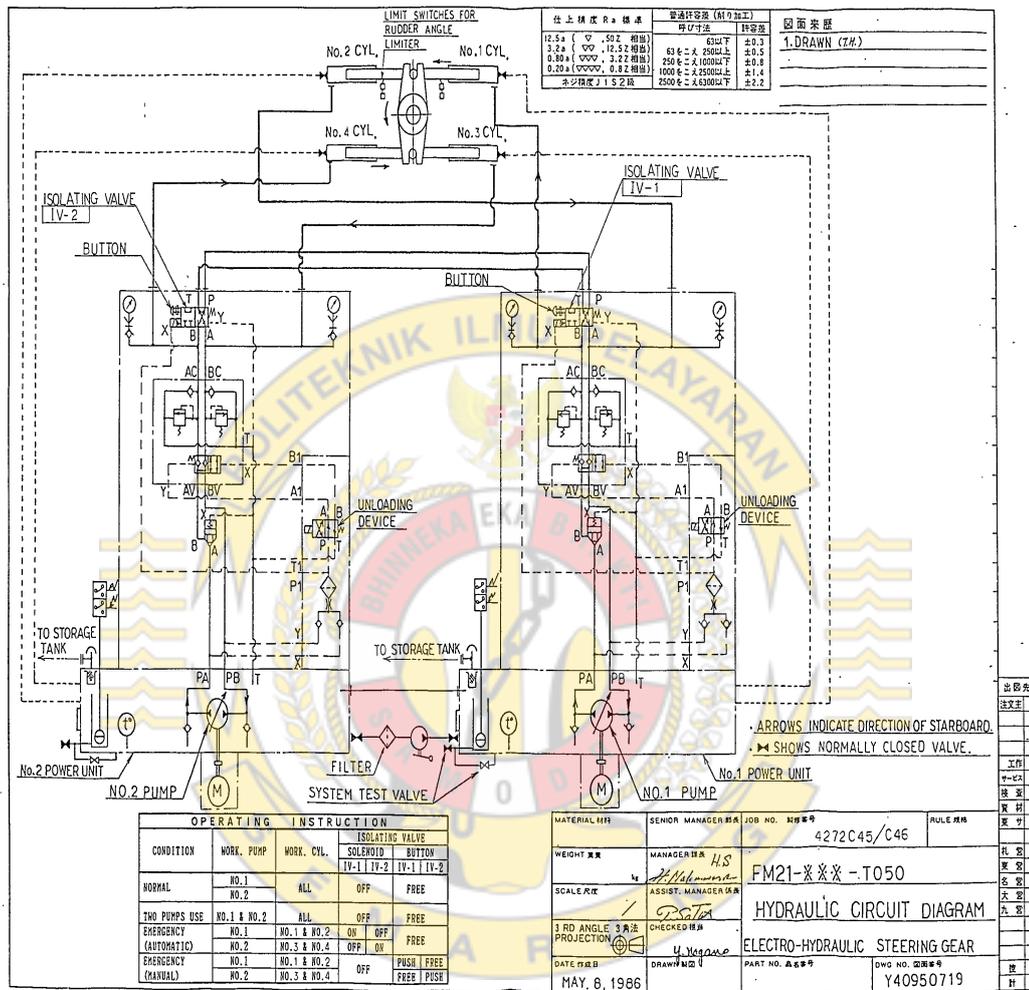
**Masinis dua** : “tidak, untuk *spool directional control valve* kita name platnya yaitu PILOT DHI-0713P”

**Penulis** : “siap terimakasih bass”

**Masinis dua** : “iya, sama-sama det”

# LAMPIRAN 4

## Piping diagram steering gear MV. KT 05



## LAMPIRAN 5 SHIPPARTICULAR

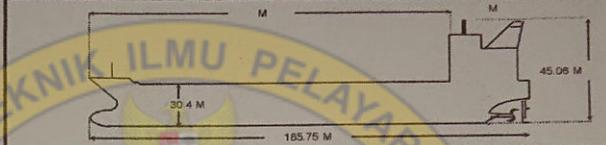

**PT. KARYA SUMBER ENERGY  
SHIP'S PARTICULARS**

<b>NAME</b>	M.V. KPAR LUPIS KXS GOLDEN ALOE	<b>KEEL LAID</b>		<b>SATELLITE COMMUNICATION</b>
<b>CALL SIGN</b>	LAVD5	<b>LAUNCHED</b>	24-AUG-1998	IRM-C 42866510
<b>FLAG</b>	NORWEGIAN	<b>DELIVERED</b>		E-MAIL <a href="mailto:ops@karyasumberenergy.com">ops@karyasumberenergy.com</a>
<b>PORT OF REGISTRY</b>	BERGEN	<b>SHIPYARD</b>		PHONE 8107732359910
<b>OFFICIAL NUMBER</b>				FAX 047 556839910
<b>IMO NUMBER</b>	9154610			TELEX 425660510 NA
<b>CLASS SOCIETY</b>	NK			MMSI
<b>CLASSIFICATION CHARACTER</b>	1A1			EX NAME GOLDEN ALOE
<b>P &amp; I CLUB</b>	GARD AS			CS / FLAG NORWEGIAN

<b>OWNERS</b>	KOKUBAI TRANSPORT PTE LTD		
<b>OPERATORS</b>	PT KARYA SUMBER ENERGY, JL KALI BESAR BARAT NO 37 JAKARTA BARAT - 11230 INDONESIA TLP +62216910382 PIC SUHAFRINAL, MOBILE PHONE +6281361839009 EMAIL suna@indoshipping.com dpa.kas1@gmail.com		

<b>PRINCIPAL DIMENSIONS</b>	
LOA	185.75 M
LBP	177.00 M
BREADTH	30.4 M
DEPTH (molded)	16.5 M
HEIGHT (maximum)	45.06 M
BRIDGE FRONT - BOW	
BRIDGE FRONT - STERN	

<b>TONNAGE</b>	<b>TANK CAPACITIES (m³)</b>
NET	15,620 MT
GROSS	26,982 MT
GROSS Reduced (Rtk1348)	NA

<b>LOAD LINE INFORMATION</b>	<b>CARGO HOLD CAPACITY</b>	<b>BLST TKs (100 %)</b>	
	<b>GRAIN (M3)</b>	<b>BALE (M3)</b>	
TROPICAL FRESH	NO 1 9,932.6 m3	NO 1 9,556.3 m3	F.P. TK 2004 m3
FRESH	NO 2 11,753.5 m3	NO 2 11,398.7 m3	NO 1P/S 2330 m3
TROPICAL	NO 3 11,285.2 m3	NO 3 10,846.1 m3	NO 2P/S 3029 m3
SUMMER	NO 4 11,747.9 m3	NO 4 11,369.1 m3	NO 3P/S 2057 m3
WINTER	NO 5 10,276.6 m3	NO 5 10,053.3 m3	NO 4P/S 2403 m3
LIGHT SHIP 1 = 7,131 MT			NO 5P/S 2712 m3
	<b>TOTAL 54,996 m3</b>	<b>TOTAL 53,352.5 m3</b>	APT 402 m3
			NO CH 11758 m3
			<b>TOTAL 26800 m3</b>

<b>MACHINERY / PROPELLER / RUDDER</b>	<b>BUNKER TANKS</b>	<b>WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING</b>
MAIN ENGINE	MITSUBI MAN B&W 8G50 MC MARK 5	WINCHES
M.C.C	7171 KW X 120 RPM	FWD
NCR	6454 KW X 116 RPM	AFT
Consumption	24.50 mt/day loading condition	MRG Ropes
MAX CRITICAL RANGE	53 - 64 RPM	Winch BHC
AUX. BOILER TYPE	Vertical Composite Type	WINCLASS
GENERATOR (3 sets)	Daihatsu 30K-20, 3 x 800 KVA	FIRE WIRE
	440 V, 60 HZ	ANCHOR
EMER D.G	1 X 64 KW @ 1800 RPM	EMG TOWING
PROPELLER	5 Blade Fixed Pitch, D = 5,000 MM	
RUDDER	Streamlined Marine Type	

<b>BALLAST PUMPING SYSTEM</b>	<b>LIFE BOATS</b>	<b>FIRE FIGHTING SYSTEM</b>
MAIN PUMPS		ERM
BALLAST PUMP		CARGO/DK AREA

<b>CRANES</b>	<b>LUBE OIL TANK M3</b>
4 X 30 T SWL	NO 1 CYL TK
	NO 2 CYL TK
	G/E LO SETT TK
	G/E LO STOR TK
	<b>TOTAL</b>

## LAMPIRAN 6 CREW LIST

## CREW LIST MV. KT05

(Name of shipping line, agents, etc)																	Page No.										
PT. KARYA SUMBER ENERGY																											
1. Name of ship / Call sign / IMO number																	Arrival		Departure		3. Date of Arrival						
MV. KT 05/YBMG2/9154610																	BAYAH				November 2019						
4. Nationality of ship																	5. Next port of Call		6. Seaman Book Number		7. Place of Birth						
INDONESIA																			Date of Expiry		Date of Birth						
8. No	9. Family Name/given names	10. Sex	11. Rank	12. Nationality	13. Certificate No. and Validity		14. Seaman Book Number	15. Date of Expiry	16. Place of Birth	17. Date of Birth																	
					Date of Expiration																						
1	MUHAMMAD YANI / ANT I	M	MASTER	INDONESIA	620026356N10116	10-Jun-2021	D 048974	17-Feb-2020	Jakarta	3-May-1957																	
2	ORAL JOHANS PANGEMANAN / ANT II	M	C/O	INDONESIA	6200060939ND0117	22-May-2022	F 042819	24-Jul-2020	Tomohon	25-Jul-1965																	
3	AWAL SETIAWAN PUTRA / ANT II	M	2/O	INDONESIA	6201640512ND0116	24-Oct-2021	F 097661	8-Jan-2021	Bangkalan	22-Oct-1991																	
4	OPRA WAHYU PRIATMOKO / ANT III	M	3/O	INDONESIA	6211520515NC0318	17-Apr-2023	D 075120	11-Jun-2020	Kab. Semarang	8-Sep-1995																	
5	TEGUH AGUNG PRIHANTO / ANT III	M	Jr. 3/O	INDONESIA	6211566809N30319	27-May-2024	E 057151	21-Mar-2021	Jayapura	28-Jan-1995																	
6	SUGITO / ATT I	M	C/ENG	INDONESIA	6200061983T10214	23-Apr-2024	D 082326	1-Jun-2020	Pemalang	11-Apr-1959																	
7	MOCHI TOLIB / ATT II	M	2nd.ENG.	INDONESIA	6200121187T B0216	28-Sep-2021	D 024107	20-Nov-2021	Kebumen	24-Aug-1977																	
8	MUHAMMAD AMIN / ATT III	M	3rd.ENG	INDONESIA	6202007228T30316	24-Mar-2021	B 082912	8-Jul-2020	Bojodadi	21-Jan-1994																	
9	ATIP SHOLIKHIN / ATT III	M	4th.ENG	INDONESIA	6211520998T C0318	17-Apr-2023	D 074882	25-Jun-2020	Klaten	17-Nov-1994																	
10	AFIF NUGROHO	M	Jr. 4/E	INDONESIA	621157492T30319	27-May-2024	E 057371	1-Apr-2021	Bojonegoro	23-Jul-1996																	
11	ACHMAD ZAENUDIN / ANT-D	M	BOSUN	INDONESIA	6200001613340210	25-Feb-2021	F 061904	7-Sep-2020	Bandung	21-Jun-1964																	
12	TAMSIL BANGSA DIREJA / ANT-D	M	A/B 1	INDONESIA	6200194116340710	21-Dec-2023	F 206662	20-Dec-2021	Jakarta	28-Nov-1981																	
13	ARIFIN WIDODO / ANT-D	M	A/B 2	INDONESIA	6200386061340216	7-Nov-2021	F 010031	21-May-2020	Kebumen	29-Jan-1991																	
14	ARIEF DARMAWAN / ANT-D	M	A/B 3	INDONESIA	62006011193406	27-Jul-2021	F 221410	14-Mar-2022	Banyuwangi	10-Oct-1985																	
15	ASRUL MALINRANG / ATT-D	M	FITTER	INDONESIA	620026098420617	12-Jun-2022	D 042227	2-Feb-2020	Jakarta	17-Mar-1986																	
16	RIYAN WIBOWO / ATT-D	M	OILER 1	INDONESIA	6201461208420716	11-May-2021	F 126621	25-Apr-2021	Garut	10-Nov-1989																	
17	ATOSRA ILHAM / ATT-D	M	OILER 2	INDONESIA	6211599598350717	15-Aug-2022	E 116770	2-Sep-2021	Kacang	1-Feb-1990																	
18	SUTARDI / ATT-D	M	OILER 3	INDONESIA	6200191349420710	9-Jan-2022	E 133288	16-Nov-2021	Cirebon	25-Oct-1981																	
19	IVAN HARSONO / BST	M	C/COOK	INDONESIA	6200413757010715	6-Jan-2020	E 116695	31-Aug-2021	Ciampek	6-Apr-1975																	
20	FERDI DWI HAWANA	M	DECK CADET 1	INDONESIA	6211854018010318	15-Nov-2023	F 241960	12-Jul-2022	Brebes	3-Jan-2000																	
21	FAUZAN PRIMA KUNCORO	M	DECK CADET 2	INDONESIA	6211854020010318	15-Nov-2023	F 241959	12-Jul-2022	Nganjuk	25-Oct-1988																	
22	SIGIT PANGESTU AJI	M	ENG. CADET 1	INDONESIA	6211853657010318	15-Nov-2023	F 257557	17-Jul-2022	Batang	7-Sep-1999																	
23	MUHAMMAD SHOLEH PANGESTU	M	ENG. CADET 2	INDONESIA	6211853634010318	15-Nov-2023	F 257558	17-Jul-2022	Klaten	28-May-1999																	

14. Date and signature by master, authorized agent or officer

November 2019

