



**TURUNNYA TEKANAN *HYDRAULIC OIL* MENYEBABKAN
TERGANGGUNYA KERJA *HYDRAULIC HATCH COVER* DALAM
OPERASIONAL BONGKAR MUAT DI MV.FORUM
SKRIPSI**

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

Oleh

M. ZAKI RAHMANI

NIT. 551811236892T

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

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**TURUNNYA TEKANAN *HYDRAULIC OIL* MENYEBABKAN
TERGANGGUNYA KERJA *HYDRAULIC HATCH COVER* DALAM
OPERASIONAL BONGKAR MUAT DI MV. FORUM**

Disusun Oleh:

M. ZAKI RAHMANI

NIT. 551811236892 T

Telah disetujui dan diterima selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, Juli 2022

Dosen Pembimbing I
Materi



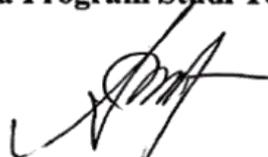
H. RAHYONO, SP.1, MM, M.Mar.E
Pembina Utama Muda IV/C
NIP. 19590401 198211 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



Capt. DWI ANTORO, MM, M.Mar
Penata Tingkat I, III/d
NIP. 19740614 199808 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika



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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“TURUNNYA TEKANAN *HYDRAULIC OIL* MENYEBABKAN TERGANGGUNYA KERJA *HYDRAULIC HATCH COVER* DALAM OPERASIONAL BONGKAR MUAT DI MV. FORUM”**

karya:

nama : M. ZAKI RAHMANI
N I T : 551811236892 T
program studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Program Studi
TEKNIKA, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari tanggal
Juli 2022.

Semarang, Juli 2022

Penguji I


AMAD NARTO, M.Pd M.Mar.E
Penata Tingkat I (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

Penguji II


H. RAHYONO, SP.1, MM, M.Mar.E
Pembina (IV/c)
NIP. 19590401 198211 1 001

Penguji III


ARYA WIDIATMAJA, S.ST, M.Si
Penata (III/c)
NIP. 19661015199703 1 002

Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

HALAMAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. ZAKI RAHMANI

NIT : 551811236892 T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Turunnya Tekanan *Hydraulic Oil* Menyebabkan Terganggunya Kerja *Hydraulic Hatch Cover* Dalam Operasional Bongkar Muat di MV. Forum” adalah benar hasil karya saya sendiri bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, Juli 2022

Yang menyatakan.


M. ZAKI RAHMANI

NIT. 551811236892 T



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

1. Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui. (Q.S. Al-Baqarah, 216)
2. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap. (Q.S. Al-Insyirah, 6-8).
3. Kemanapun kita pergi, dimanapun kita berada, mulailah aktivitas kita dengan semangat dan basmalah.

Persembahan:

1. Orang tua penulis, Bapak Kasturi dan Ibu Ningsihwati
2. Saudara kandung penulis, Kusuma Hadi. M, Fipit Arif Budiono
3. Teman-teman dekat penulis diluar kampus maupun di dalam kampus

PRAKATA

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisa turunnya tekanan *hydraulic oil* menyebabkan terganggunya kerja *hydraulic hatch cover* dalam operasional bongkar muat di MV. FORUM”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) di bidang keteknikaan pada program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyusun berdasarkan pengalaman penulis yang diperoleh selama melaksanakan praktek laut di atas kapal selama satu tahun penuh di kapal MV. Forum, dari perkuliahan, serta dari buku referensi yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, mungkin masih banyak terdapat kekurangan baik dalam teknik penulisan maupun keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki, oleh sebab itu maka kami harapkan kritik dan saran dari pembaca.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Capt. Dian Wahdiyana, M.Sc., M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E. selaku dosen pembimbing I materi.

4. Bapak Capt. Dwi Antoro. MM,M.Mar. selaku dosen pembimbing II metode penulisan.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. PT. Asia Mulia Transpasifik yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan praktek dan penelitian di atas kapal.
7. Seluruh crew kapal MV. Forum yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amalan yang akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan pengetahuan yang baru serta bermanfaat bagi berbagai pihak.

Semarang, Juli 2022

Penulis,



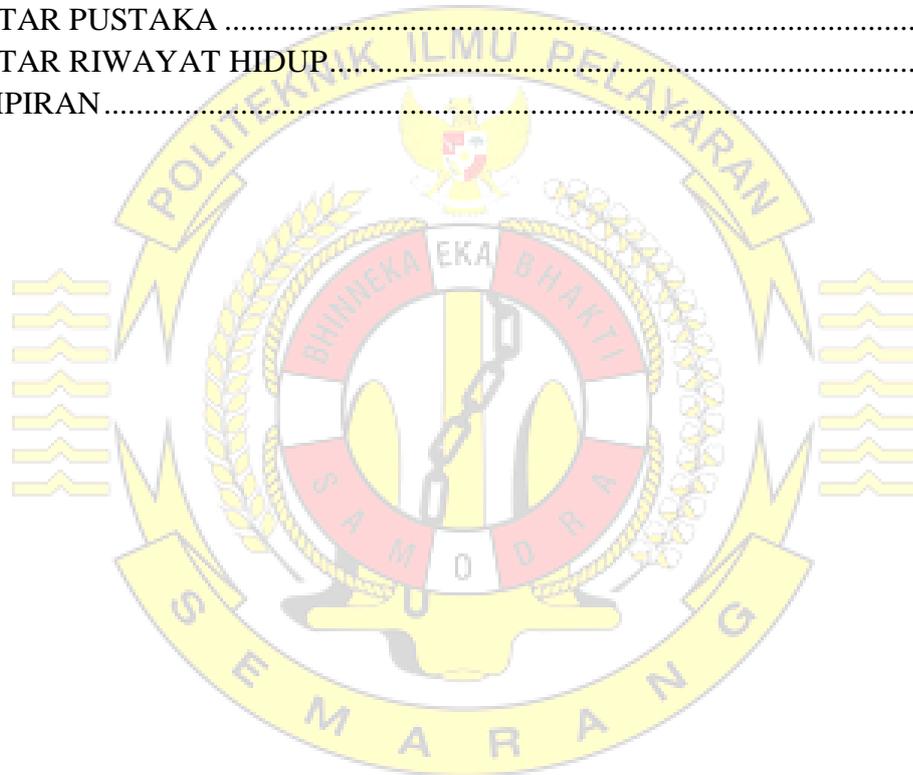
M. ZAKI RAHMANI

NIT. 551811236892 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN KEASLIAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian.....	4
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	7
A. Deskripsi Teori.....	7
1. Tekanan Minyak Lumas.....	8
2. Hatch Cover Atau Tutup Palka	9
3. Hydarulic Pump	12
4. Hydraulic Hatch Cover System.....	15
5. Operasional Bongkar Muat	20
B. Kerangka Penililitian.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. Metode Penelitian.....	24
B. Tempat Penelitian.....	26
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan.....	27
D. Teknik Pengumpulan Data	28
E. Instrument Penelitian	31
F. Teknik Analisis Data.....	31
G. Pengujian Keabsahan Data.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN	38
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	38
B. Deskripsi Data.....	40
C. Temuan.....	43

1. Viscosity Hydraulic Oil Terlalu Tinggi	44
2. Kotornya Filter	45
3. Rusaknya Hydraulic Pump.....	45
D. Pembahasan Penelitian.....	46
1. Pembahasan Rumusan Masalah 1	47
2. Pembahasan Rumusan Masalah 2	55
3. Pembahasan Rumusan Masalah 3	59
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	71
A. Simpulan	71
B. Keterbatasan Penelitian.....	72
C. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	75
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	76
LAMPIRAN.....	77



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hatch Cover Jenis Lipat	11
Gambar 2.2 Hatch Cover Jenis Geser	12
Gambar 2.3 Axial Piston Pump.....	14
Gambar 2.4 Sistem Hydraulic Hatch Cover	16
Gambar 2.5 Non Return Valve.....	18
Gambar 2.6 Pilot Valve.....	18
Gambar 2.7 Reducing Valve	19
Gambar 2.8 Control Valve	20
Gambar 2.9 Kerangka Pikir.....	23
Gambar 4.1 Kapal MV. Forum	41
Gambar 4.2 Sketsa Hydraulic Hatch Cover	42
Gambar 4.3 Tabel Pemakaian Hydraulic Oil	48
Gambar 4.4 Tabel PMS Di MV Forum.....	49
Gambar 4.5 Filter Hydraulic	54
Gambar 4.6 Hydraulic Piston Pump.....	58
Gambar 4.7 Piston Area Pada Hydraulic Pump.....	61
Gambar 4.8 Tabel PMS	66

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Perbandingan Gambaran Konteks Penelitian.....	38
Tabel 4.2 Shipparticular	40
Tabel 4.3 Spesifikasi Hydraulic Oil Tipe Tellus S2 VX 32.....	52
Tabel 4.4 Trouble Shooting Pada Hydraulic Pump	64



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Wawancara
- Lampiran 2 Sketsa Hydraulic Hatch Cover
- Lampiran 3 Piping Hydraulic Diagram Hatch Cover
- Lampiran 4 Table Of Recommended Oil & Grase
- Lampiran 5 Diagram Viscosity
- Lampiran 6 Operation Method
- Lampiran 7 Trouble Shooting Hydraulic Pump
- Lampiran 8 Ship Particular
- Lampiran 9 Crew List
- Lampiran 10 Kondisi Hydraulic Oil Yang Kotor
- Lampiran 11 Overhoul Hydraaulic Pump
- Lampiran 12 Pergantian Filter Hydraulic Hatch Cover
- Lampiran 13 Kotoran Bekas Pengelasan Yang Masuk Hydraulic System
- Lampiran 14 Tabel PMS
- Lampiran 15 Turnitin

ABSTRAKSI

M. Zaki Rahmani, 2022, NIT: 551811236892 T, “*Turunnya Tekanan Hydraulic Oil Menyebabkan Terganggunya Kerja Hydraulic Hatch Cover Dalam Operasional Bongkar Muat Di MV. Forum*”, Skripsi Program Studi Teknik, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Rahyono, SP.1, MM,M.Mar.E Pembimbing II: Capt. Dwi Antoro. MM,M.Mar

Hydraulic Hatch Cover merupakan komponen yang berguna mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik dengan cara menekan fluida hidrolik ke dalam sistem. Pompa ini digerakan dengan menggunakan *elmo* atau mesin yang dihubungkan dengan menggunakan sistem kopling. Sistem kopling yang di gunakan dapat berupa *belt*, roda gigi, atau sistem *flexible elastomeric*. Sistem hidrolik ini banyak digunakan pada *windlass, hatch cover pump, carane, grabe, steering gear* dan masih banyak lagi. Tutup palka (*hatch cover*) ialah perlengkapan kapal curah yang sangat penting untuk konstruksi dan mekanismeya diatur oleh peraturan klasifikasi dan *international load line convention* 1996. Alat ini berfungsi untuk menutup lubang palka (*cargo hold*) kapal dan untuk melindungi muatan di dalamnya dari air laut maupun dari air hujan yang bisa masuk ke dalam.

Metode penelitian yang penulis gunakan adalah metode SHEL yaitu *software, hardware, environment, liveware*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dan studi pustaka secara langsung terhadap subyek yang berhubungan dengan faktor-faktor, dampak, serta upaya mengenai turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover* dalam operasional bongkar muat

Penyebab turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover* guna meningkatkan kelancaran operasioanal bongkar di MV. Forum yaitu tidak berjalannya PMS diatas kapal, *viscosity* pada *hydraulic oil* yag tidak sesuai, kotornya *filter*, rusaknya *hydraulic pump*. Adapun dampak yang terjadi adalah mengakibatkan turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover* sehinga menyebabkan palka tidak mau membuka atau menutup sehingga mengakibatkan terganggunya operasional bongkar muat. Upaya yang dilakukan adalah berjalannya PMS secara teratur dan terjadwal, pembersihan dan pergantian pada *filter* , pembersihan pada tangki penampung *hydraulic oil*.

Kata kunci :Turunnya Tekanan *Hydraulic Oil*, *Hydraulic Hatch cover*, Terganggunya operasional Bongkar Muat.

ABSTRACT

M. Zaki Rahmani, 2022, NIT: 551811236892 T "*Turunnya Tekanan Hydraulic Oil Menyebabkan Terganggunya Kerja Hydraulic Hatch Cover Dalam Operasional Bongkar Muat Di MV. Forum*", Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Rahyono, SP.1, MM, M. Mar. E Pembimbing, Pembimbing II: Capt. Dwi Antoro. MM, M. Mar,

Hydraulic Hatch Cover is a component that is useful for converting mechanical energy into hydraulic energy by pressing hydraulic fluid into the system. This pump is driven by an electric motor (elmot) or a machine that is connected using a clutch system. The clutch system used can be a belt, gears, or a flexible elastomeric system. This hydraulic system is widely used in windlass, hatch cover pumps, caranes, grabes, steering gears and many more. The hatch cover is a bulk ship equipment which is very important for its construction and the mechanism is regulated by the classification regulations and the 1996 international load line convention. This equipment has a function to cover the cargo hold of the ship and to protect the cargo in it from water. the sea or from rainwater that can enter the hold which has a minimum height of 600mm (according to international hold line regulations). The research method that the author uses is the SHEL method, namely software, hardware, environment, liveware. Data collection techniques were carried out through direct observation, interviews and literature studies on subjects related to the factors, impacts, and efforts regarding the decrease in hydraulic oil pressure in the hydraulic hatch cover in loading and unloading operations. The cause of the decrease in hydraulic oil pressure in the hydraulic hatch cover in order to improve the smooth operation of loading and unloading at the MV. Forum, namely PMS does not work on the ship, viscosity in hydraulic oil that is not suitable, dirty filters, damaged hydraulic pumps, lack of crew quality. The impact that occurs is causing a decrease in hydraulic oil pressure on the hydraulic hatch cover so that the hatch does not want to open or close, resulting in disruption of loading and unloading operations. Efforts are being made to run PMS on a regular and scheduled basis, cleaning and replacing the filter, cleaning the hydraulic oil storage tank.

Keywords: Hydraulic Oil Pressure Drop, Hydraulic Hatch cover, Disruption of loading and unloading operations.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era sekarang ini era globalisasi, khususnya di bidang transportasi sangat berkembang begitu pesat. Transportasi di era sekarang ini sangat memudahkan kehidupan manusia dalam melaksanakan berbagai aktivitas, untuk memenuhi permintaan serta memajukan perekonomian di Indonesia, maka dilakukan upaya untuk mempersiapkan transportasi yang baik.

Talley (2013) menjelaskan bahwa “transportasi laut adalah pengangkutan kargo melalui jaringan transportasi air”. Pengangkutan laut menjadi kebutuhan yang sangat berguna bagi bangsa Indonesia, dikarenakan wilayah bangsa Indonesia sendiri merupakan Negara yang terdiri pulau-pulau serta hamper wilayahnya terdiri dari lutan maka transportasi khususnya transportasi laut perlu ditangani dengan serta dipelihara secara maksimal, supaya dapat memajukan perekonomian bangsa Indonesia dalam membantu sarana angkutan laut antar pulau maupun Negara yang mampu membawa muatan dalam skala besar atau banyak.

Oleh sebab itu kelancaran operasi kapal sebagai sarana angkutan laut diperlukan pemeliharaan serta penanganan secara terjadwal seperti halnya pada permesinan untuk bongkar muat di atas kapal untuk kelancaran operasional kapal. Sehingga dapat mencapai mutu pelayanan yang baik dan berkualitas, untuk menunjang hal tersebut peran permesinan di kapal sangat penting, seperti halnya permesinan *hydraulic hatch cover*.

Hydraulic Pump merupakan komponen yang berguna mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik dengan cara menekan fluida hidrolik

ke dalam sistem. Pompa ini digerakan dengan menggunakan motor listrik (elmot) atau sebuah mesin yang di hubungkan dengan menggunakan sistem kopling. Sistem kopling yang di gunakan dapat berupa *belt*, roda gigi, atau juga sistem *flexible elastomeric*. Sistem hidrolik ini banyak di gunakan pada *windlass*, *hatch cover pump*, *carane*, *grabe*, *steering gear* dan masih banyak lagi.

Tutup palka (*hatch cover*) ialah perlengkapan kapal curah yang sangat penting untuk konstruksi dan mekanismeya diatur oleh peraturan klasifikasi dan *international load line convention 1996*. Peralatan ini mempunyai fungsi untuk menutup lubang palka (*cargo hold*) kapal dan untuk melindungi muatan di dalamnya dari air laut maupun dari air hujan yang bias masuk ke dalam palka yang memiliki ketinggian minimum adalah 600mm (sesuai peraturan *international hold line*).

Hatch cover jenis lipat hidrolik terdiri dari panel-panel yang terbuat dari pelat baja yang dari atas lobang palka (*cargo hold*). Penutup jenis lipat ini mempunyai paking diantara panel-panel dan ambang palka kapal. Dan untuk menutup dan membukannya dilakukannya dengan cara mekanis dan hidrolik, pada ujung palka mempunyai lengan yang terhubung langsung dengan sistem hidrolik, panel ujung akan terbuka dan menarik panel yang berada di depannya. Setiap palka mempunyai empat panel yang terbagi dua, bagian depan dan bagian belakang. Sehingga pada saat membuka panel akan tegak melipat di ujung palka.

Pada saat melaksanakan peraktek laut (prala) di MV. FORUM armada kapal milik PT. AMT (asia mulia transpasifik), pada saat kapal akan

melaksanakan *loading* muatan di dermaga PLTU Suralaya (Banten) pada hari Jum'at 26 Februari 2021 tepatnya pada pukul 13.30 Wib, *engine room* mendapat panggilan dari *crew deck* yang sedang bertugas jaga memberitahukan jika *hatch cover* tidak dapat terbuka. *Hydraulic pump piston* pada *hatch cover* tidak kuat mengangkat panel *hatch cover* saat dioperasikan. Pada saat itu kapal siap untuk *loading*, dan *hatch cover pump* sudah melakukan sirkulasi dan siap untuk dioperasikan. Namun pada saat bosun menutup *valve* sirkulasi dan mengoperasikan *handle controller* untuk membuka *hatch cover*. Kemudian *hydraulic hatch cover pump* mengeluarkan suara yang kasar.

Kaadaan tersebut kemudian mengakibatkan tutup palka (*hatch cover*) tidak bisa terbuka dan mengakibatkan proses *loading* muatan tertunda. Setelah masinis dua dan *electrician* mengecek pada pompa tersebut ternyata tekanan *tekanan hydraulic oil* hanya 14Mpa seharusnya jika posisi normal pompa bertekanan 19-23Mpa, dan suhu *hydraulic oil* naik menjadi 60°C seharusnya suhu normalnya ialah 20°C-45°C, filter pada *hydraulic hatch cover pump* pun sangat kotor. Pihak dari pelabuhan memperingatkan ke pada pihak kapal agar *loading* muatan untuk dapat segera dilaksanakan.

Dengan alasan tersebut, maka peneliti memandang perlu untuk mengangkat permasalahan ini, dikarenakan bisa mempengaruhi operasional bongkar muat di atas kapal, sehingga peneliti melakukan penelitian dengan mengambil judul, **“Turunnya tekanan *hydraulic oil* menyebabkan terganggunya kerja *hydraulic hatch cover* dalam operasional bongkar muat di MV. FORUM”**.

B. Fokus Penelitian

Mengingat pembahasan masalah ini yang luas, penulis sadar akan terbatasnya pengetahuan dan ilmu yang dimiliki, sehingga di dalam pembahasan skripsi ini peneliti tidak menjelaskan secara menyeluruh namun hanya menjelaskan mengenai penyebab turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover*.

Salah satu contoh yang sangat penting dalam melakukan pemeliharaan *hydraulic hatch cover* yaitu dengan melakukan pengecekan filter pada tangki penampung *hydraulic oil* dan pengecekan kondisi *hydraulic oil* pada tangki penampung, pengecekan *hydraulic oil* dan filter sangatlah penting dikarenakan jika terjadi banyaknya kotoran pada filter dan banyaknya kotoran yang tercampur pada *hydraulic oil* kemungkinan akan terjadinya goresan antara komponen yang bergesekan terus menerus hal ini akan menyebabkan tergoresnya pada *hatch cover piston*, *control handle*, dan *hydraulic oil pump* jika sudah goresan maka akan terjadinya *internal leaks* (kebocoran dalam komponen) hal ini akan menyebabkan *trouble hydraulic low power* dan panas *hydraulic oil* akan meningkat.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan pembatasan masalah di atas, maka perlu dirumuskan berbagai masalah yang akan diteliti, maka terdapat berbagai uraian permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah *viscosity* minyak terlalu rendah yang mengakibatkan turunnya tekanan pada *hydraulic oil* di MV. Forum?

2. Apakah kotornya filter yang mengakibatkan turunnya tekanan pada *hydraulic oil pump* di MV. Forum?
3. Apakah rusaknya *hydraulic oil pump* yang mengakibatkan turunnya tekanan pada *hydraulic oil* di MV.Forum ?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari pengalaman dan pengamatanpeneliti selama melaksanakan praktek laut, maka tujuan dari peneliti melaksanakan penelitian ini diantaranya adalah:

1. Untuk memberikan gambaran pentingnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover* untuk operasional bongkar muat.
2. Untuk memberikan gambaran turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover*.
3. Untuk memberikan gambaran dampak yang diakibatkan oleh turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover*.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian yang telah dilaksanakan terhadap *hydraulic hatch cover* yang mengalami turunnya tekanan terhadap *hydraulic oil* dapat mengakibatkan masalah-masalah yang berkaitan dengan operasioanal bongkar muat. Maka dari kejadian tersebut penelitian ini diharapkan bisa memberi manfaat untuk berbagai pihak yang terkait. Manfaat yang ingin dicapai peneliti dalam penelitian antara lain:

1. Manfaat secara teoritis:
 - a. Untuk meningkatkan pengetahuan, kemampuan, wawasan yang berhubungan dengan *hydraulic hatch cover* bagi junior sebelum

melaksanakan praktek laut ataupun para perwira kapal sebagai referensi tentang pengetahuan dalam hal penunjang operasional kapal, terutama dalam hal menurunnya kinerja *hydraulic hatch cover* dan dari masalah yang terjadi serta penyelesaiannya.

- b. Penelitian ini sebagai penambahan referensi bagi para pembaca, penelitian ini dapat memberikan masukan yang berguna untuk pengembangan ilmu tentang *hydraulic hatch cover*.

2. Manfaat secara akademis:

- a. Bagi crew engine di kapal

Diharapkan penelitian ini bisa bermanfaat sebagai bahan masukan bagi para perwira kapal dalam pemeliharaan kelancaran *hydraulic hatch cover*.

- b. Bagi siswa di lembaga pendidikan

Penelitian ini bisa menjadi jurnal untuk pembelajaran sebagai salah satu upaya peningkatan kualitas dan mutu siswa dalam pengetahuan.

- c. Bagi perusahaan

Dari hasil penelitian ini bisa menjadi dasar bagi perusahaan pelayaran dalam penentuan kebijakan-kebijakan baru dalam manajemen perawatan dan untuk mengaplikasikan sistem atau pola yang sama untuk menangani bila terjadi permasalahan di kapal yang tentu dengan permasalahan yang sama juga.

- d. Bagi lembaga pendidikan

hasil dari penelitian ini para taruna menjadi berkualitas dan memudahkan para taruna serta perwira siswa yang sedang menempuh masa pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang sebagai referensi juga sumber bacaan untuk belajar.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Landasan teori dapat berfungsi sebagai awal dari teori untuk melakukan penelitian, data atau bahan penelitian ini dapat memberikan kerangka atau dasar untuk pemahaman yang sistematis yang lengkap ketika masalah tersebut muncul. Landasan teori juga penting untuk meninjau serta melakukan penelitian terhadap penyebab permasalahan yang ada mengenai permasalahan turunya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover*, maka dengan ini penulis akan menjelaskan pengertian dan defenisinya agar lebih jelas serta mudah dipahami.

1. Tekanan Minyak Lumas

Menurut Smith (2009 : 359) Tekanan Hidrostatik (*hydraulic*) ialah tekanan yang terjadi di bawah cairan atau fluida (*liquid*). Tekanan ini diakibatkan karena adanya berat minyak lumas (*hydraulic oil*) yang membuat fluida tersebut mengeluarkan tekanan. Tekanan (*pressure*) sebuah fluida bergantung pada kedalaman fluida di dalam sebuah ruang dan gravitasi juga menentukan tekanan *hydraulic oil* tersebut.

Tekanan *hydraulic oil* di timbulkan oleh *hydraulic oil* yang di tekan. Banyaknya *hydraulic oil* yang ditekan dan nilai tergantung tergantung dari gaya yang digunakan untuk mengalirkan *hydraulic oil* dan gaya yang menghambat aliran *hydraulic oil* pompa hidrolis menyebabkan gerakan aliran *hydraulic oil* terhambat yang diakibatkan oleh sikuit *hydraulic*.

2. *Hatch Cover* Atau Tutup Palka

Hatch cover atau tutup palka adalah bagian kapal yang sangat penting yang dalam konstruksinya dan mekanismenya harus mengikuti dan diatur dalam peraturan klasifikasi *International Load Line Convention 1996*. *Hatch cover* ini mempunyai fungsi sebagai penutup dan untuk melindungi muatan di dalamnya dari air laut maupun air hujan yang dapat masuk dan merusak muatan. *Hatch cover* di pasang di atas ambang palka yang memiliki ketinggian 600mm (sesuai peraturan *International Load Line*).

Menurut M. Mustamin (2015 : 23), prnutup palka harus dirancang dengan konstruks yang kuat, kedap dari air dan bisa melindungi bagian kapal dari hempasan air laut. Selain dari itu, sistem buka tutup palka dibuat dengan sedemikian rupa agar bisa mempercepat waktu pada saat proses buka tutup palka. *Hatch cover* juga harus di rencanakan agar tidak terlalu berat supaya tidak membebani geladak atau mengganggu proses bongkar dan muat muatan.

Adapun jenis-jenis *hatch cover* atau tutup palka sebagai berikut:

a. *Hatch Cover* Jenis *Pontoon*

Pontoon cover untuk *container ship* dan *modern break bulk cargo ship* pada umumnya terdiri dari *large steel section* dengan menggunakan ukuran yang cukup untuk menutup seluruh bukaa palka dalam satu potong. Jenis ini untuk membuka dan menutupnya harus dilakukan dengan cara manual dengan pengangkatanya menggunakan

crane kapal yang di pasang pada masing-masing potoon *single-piece pontoon cover* yang besar mempunyai peran yang penting pada kapal *container* dan *heavy lift ship* dimana fasilitas *crane* khusus disediakan untuk menangani unit yang besar. Dalam kedua hal tersebut, *beck* dan *cover section* dilebarkan di atas atau di dekat dengan palkah yang butuh tidak kerja secara bersamaan dengan cargo gear atau disisi dermaga *containership pontoon hatch cover* dilengkapi dengan peralatan angkat meniru *container corner fitting* yang memungkinkan *spreader* pada *container container crane* mengangkat tutup tanpa membutuhkan alat khusus. *Container pontoon cover* tersebut beratnya dibatasi pada *gross weight dari container 40'*, kira-kira sebesar 30 ton.

Lift-off cover umumnya serupa dengan *steel pontoon cover*.

b. *Hatch Cover Jenis Mekanis*

Hatch cover yang dioperasikan secara mekanis ada dua tipe dasar yaitu yang digunakan pada geladak cuaca yang mana berupa *weather tight* dan dipasang pada *raised coaming* atau rata dengan *weather deck* dan yang digunakan pada geladak bawah yang mana adalah *non-weather tight* dan rata dengan geladak sekelilingnya. Tutup palka jenis ini mempunyai paking diantara panel ataupun terhadap ambang palka.

c. *Hatch Cover Jenis Hydraulic*

Tutup palka *hydraulic* ini mempunyai perbedaan dengan tutup palka mekanis yang hanya mempunyai satu jenis tutup palka seperti yang dijelaskan di atas. Tutup palka *hydraulic* ini mempunyai dua jenis,

yaitu tutup palka jenis *hydraulic* lipat dan tutup palka jenis *hydraulic* geser.

1. Jenis *Hydraulic Hatch Cover* Lipat

Jenis tutup palka ini terdiri dari beberapa panel yang terbuat dari pelat baja yang dipasang di atas lubang palka. Tutup palka jenis ini mempunyai paking di antara panel ataupun terhadap ambang palka kapal. Jenis ini untuk membuka dan menutupnya harus dilakukan secara mekanis dan *hydraulic*. Di ujung panel akan membuka dan menarik panel di depannya. Setiap bagian sisi palka mempunyai empat panel yang terbagi dua bagian depan dan dua bagian belakang, proses untuk membuka dan menutup *Hatch Cover* ini lebih cepat dibanding sistem non-hidrolik.



Gambar 2.1 *Hatch Cover* Jenis Lipat

2. Jenis *Hydraulic Hatch Cover* geser

Jenis penutup palka ini terdiri dari beberapa panel yang terbuat pelat baja yang terpasang di atas lubang palka. Dari jenis ini untuk membuka dan menutupnya dilakukan dengan secara mekanis dan hidrolis. Pada saat terbuka, panel terangkat beberapa cm (centimeter) dengan menggunakan sistem *hydraulic* dan ada roda disetiap bagian panel akan berada sejajar dengan rel. Proses membuka dan menutup tidak akan terlalu lama karena dengan adanya roda, *Hatch Cover* ini akan bergeser ke samping.



Gambar 2.2 *Hatch Cover* Jenis Geser

3. *Hydraulic Pump* (pompa hidrolis)

Pompa hidrolis atau *hydraulic pump* adalah komponen yang berguna untuk mengubah energi mekanis menjadi energi hidrolis. Alat tersebut sering ditemui untuk mengangkat barang-barang berat. Dengan memanfaatkan sebuah energi yang mana mengubah energi mekanis menjadi energi hidrolis.

Menurut Salim Astuti (2018 : 151) pompa hidrolik menggunakan energi kinetik dari cairan yang dipompa pada satu kolom dan energi tersebut diberikan pukulan yang tiba-tiba menjadi energi yang berbentuk lain (energi tekan). Pompa mempunyai fungsi untuk mentransfer energi mekanik menjadi hidrolik. Pompa hidrolik bekerja dengan cara menghisap *hydraulic oil* dari tanki hidrolik dan menekannya ke satu sistem hidrolik dalam bentuk aliran. Aliran ini dimanfaatkan untuk merubahnya menjadi tekan.

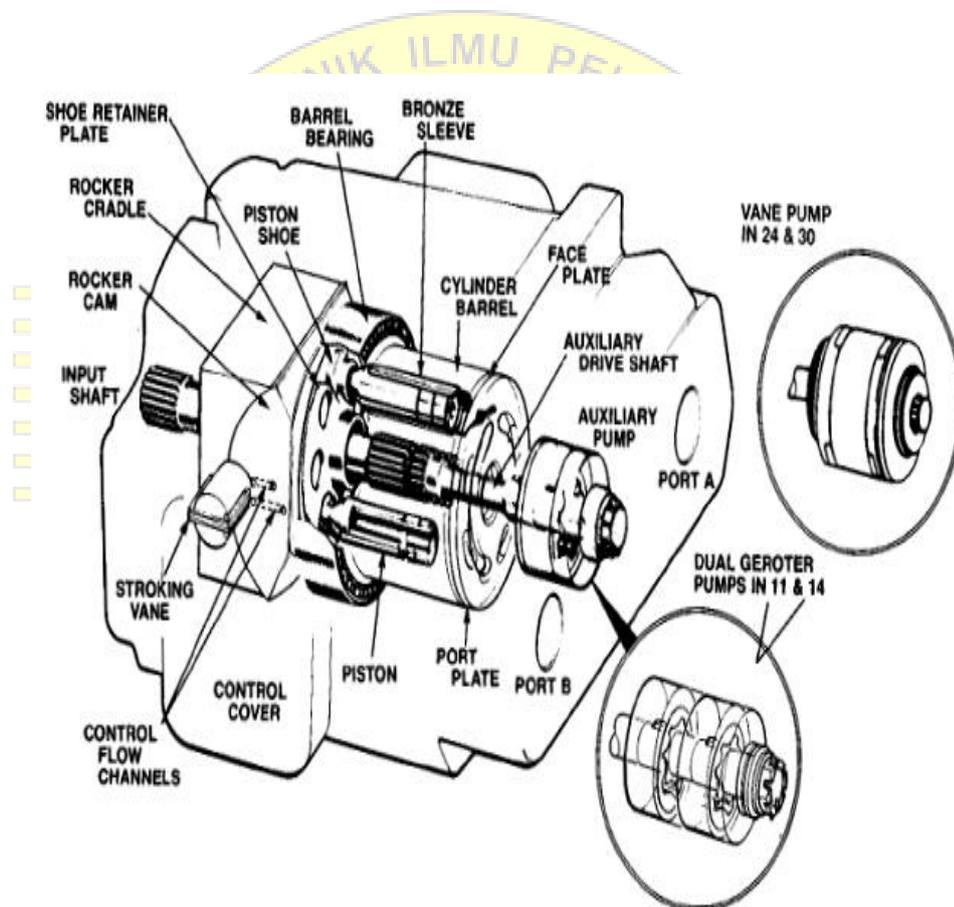
Menurut Wirawan Subondo, Riski Stiadi dan Sigit Poedjiono (2017 : 126) pompa hidraulik mempunyai fungsi untuk menghisap fluida oli hidrolik yang akan disirkulasikan ke dalam sistem hidrolik. Sistem hidrolik merupakan siklus yang tertutup, dikarenakan fluida oli disirkulasikan ke rangkaian hidrolik selanjutnya akan dikembalikan ke dalam tanki penyimpanan minyak lumas.

a) *Axial Piston Pump*

Axial piston pump merupakan jenis hidrolik yang menarik dapat juga disebut dengan *swashplate* atau *checkball*. Didesain untuk dapat bekerja pada *displacement* yang bervariasi, sehingga dapat menghasilkan aliran dan tekanan fluida yang bervariasi sesuai dengan kebutuhan.

Menurut C. M. Joy (1999 : 35) desain *piston axial* lebih banyak ditemukan dibidang laut. Dalam hal ini piston dipasang dengan kepala miring, yang berputar bersama dengan laras rotor yang membawa piston.

Menurut Wirawan Sumbodo, Riski Stiadi dan Sigit Poejiono (2017 : 127) pompa hidrolis ini akan menghisap *hydraulic oil* melewati hisapan yang dilakukan oleh piston yang digerakan oleh poros rotasi. Gerakan putar dari piston pompa dirubah menjadi gerakan torak translasi, secara bergantian. Sehingga aliran *hydraulic oil* menjadi berkelanjutan.



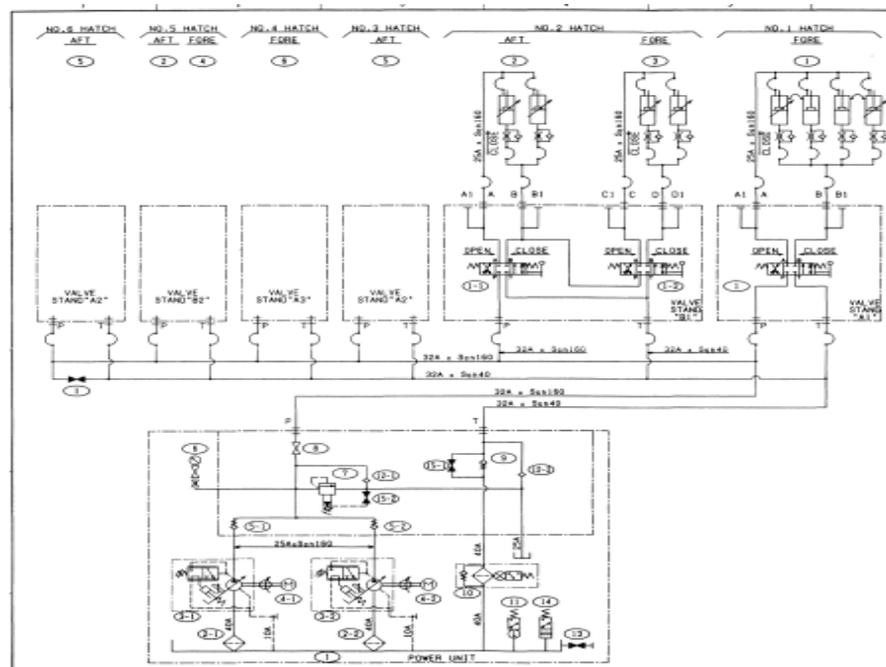
Gambar 2.3 Axial Piston Pump

Pompa tersebut merupakan *positive displacement pump*, dan pompa ini memiliki efisiensi yang cukup tinggi. Keluaran dari kedua pompa tersebut bisa *fixed* (tetap) dan juga bisa *variable* (berubah-

ubah). Pada *fixed displacement axial piston pump*, piston bergerak lurus maju dan mundur parallel dengan *shaft*-nya. Pada *variable displacement axial piston pump* atau motor, *swashplate* atau *barrel* dan *port* platnya juga bergerak maju dan mundur merubah sudutnya sendiri terhadap *shaft*-nya. Perubahan sudut tersebut yang membuat aliran pompa bervariasi antara minimum dan maximum meskipun pengaturan *shaft speed*-nya konstan. Pada pompa ini saat piston bergerak mundur, oli mengalir melalui *intake* menuju ke piston. Pada saat pompa berputar, piston akan bergerak maju, minyak lumas kemudian akan didorong ke sistem.

4. *Hydraulic Hatch Cover System*

Menurut Andrew Parr (2005: 04) sistem hidrolik membutuhkan fluida untuk beroperasi, perpipaan harus bertindak sebagai *close loop*, dengan fluida ditransfer dari tangki menuju ke satu sisi piston dan kembali dari sisi piston ke tangki. Fluida diambil dari tangki dengan menggunakan pompa yang menghasilkan aliran fluida yang dibutuhkan. Pompa tersebut adalah pompa bertekanan tinggi, bagaimanapun tidak dapat beroperasi ke beban buntu karena mereka memberikan volume cairan yang konstan dari *input* ke *port output* untuk setiap putaran poros pompa. Dengan beban yang buntu, fluida tekanan naik tanpa batas, sampai pompa atau pipa itu sendiri gagal. Ada beberapa dari pengatur tekanan, seperti yang di tunjukan, oleh karena itu dibutuhkan untuk tumpah berlebihan fluida kembali ke tangki.



Gambar 2.4 Sistem *Hydraulic Hatch Cover*

Sistem hidrolik adalah teknologi yang memanfaatkan zat cair, biasanya oli, untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya hokum Archimedes. Sistem hidrolik biasanya diaplikasikan untuk mendapatkan gaya yang lebih besar dari gaya awal yang dikeluarkan. Fluida penghantar ini dinaikan tekanannya yang kemudian dilanjutkan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Pergerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida di ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu arah horizontal maupun vertical.

- a. Unit tenaga, berfungsi untuk sumber tenaga dengan menggunakan *fluida/ hydraulic oil*. Untuk tenaga terdiri atas dasar:
 - 1) Penggerak awal berupa motor listrik (elmot)
 - 2) *Hydraulic pump*, putaran dari poros penggerak awal memutar pompa hidrolis sehingga pompa hidrolis dapat bekerja.
 - 3) Tanki hidrolis, mempunyai fungsi sebagai wadah atau penampung fluida hidrolis.
 - 4) Kelengkapan (*accessories*), seperti *pressure gauge*, gelas duga, *relief valve*, filter
- b. Unit penggerak (*actuator*), mempunyai fungsi untuk merubah tenaga fluida menjadi tenaga mekanik, *hydraulic actuator* dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu: penggerak lurus dan penggerak putar.
- c. Unit pengatur, mempunyai fungsi untuk pengatur kecepatan pergerakan *hydraulic system*. Unit tersebut biasanya di bentuk ke dalam bentuk *valve* atau katup, seperti katup penyearah (*directional control valve*). Katup penyearah ialah komponen katup yang mempunyai kegunaan yang utama yaitu mengarahkan fluida tekanan aliran menuju saluran yang diarahkan. Jadi dengan kata lain, *valve* ini mempunyai fungsi untuk pengendali arah gerak aktuator. Berikut adalah contoh dari *valve* pengarah:
 - 1) *Check Valve (non-return-valve)* adalah komponen hidrolis yang dipergunakan untuk *valve* satu arah ataupun *non-return-valve* dengan mengatur aliran *hydraulic oil* supaya terjadi satu arah aliran saja yang mengalir.

Berikut adalah langkah kerja *hydraulic hatch cover*:

Silinder hidrolik menghasilkan gerakan maju mundur yang banyak diaplikasikan pada alat-alat berat, tutup palka dengan sistem hidrolik, gerbang air (pada bendungan misalnya), atau juga untuk katub (*valve*) yang berukuran besar. Fluida hidrolik dikontrol alirannya oleh *control valve* dan dialirkan melalui selang atau tubing-tubing hidrolik.

1. Reservoir diisi dengan oli hidrolik.
2. Selanjutnya memungkinkan mengalirkan oli, tetapi pompa tidak dapat menghisap oli keluar dari *reservoir*, tetapi gaya gravitasi bumi dapat memasukkan oli ke pompa.
3. Setiap saat pompa berputar mendorong oli keluar. Volume oli yang dikeluarkan pompa, tergantung dari kecepatan putaran pompa, tekanan yang terjadi disebabkan oleh besarnya hambatan dari aliran oli.
4. Pipa dihubungkan dari pompa ke *control valve*, sehingga oli mengalir dari pompa ke *control valve*. *Control valve* berfungsi untuk meneruskan aliran oli menuju ke silinder atau kembali ke *reservoir*.
5. Langkah berikutnya untuk dapat menghasilkan kerja, dua pipa dihubungkan dari control valve ke silinder. Oli dari pompa disalurkan ke 7 sisi button silinder lewat *control valve*. Akibat adanya beban maka aliran oli terhambat sehingga menyebabkan tekanan oli hidrolik.
6. Akibat pompa berputar terus maka aliran oli mengalir terus sehingga silinder bergerak sampai sisi *head*, menyebabkan tekanan naik terus akibat aliran oli yang tak dapat mengalir, maka disini diperlukan alat yang disebut *Relief Valve* yang berfungsi untuk menurunkan tekanan oli dengan jalan mengalirkan oli tersebut ke *reservoir* lagi.

5. Operasional Bongkar Muat

Menurut Gianto, (2011 : 31-32), mengatakan bahwa, bongkar merupakan pekerjaan membongkar barang dari atas geladak atau palka kapal dan menempatkan ke atas dermaga atau dalam gudang, sedangkan muat adalah pekerjaan memuat barang dari atas dermaga atau dari dalam gudang untuk dapat di muati di dalam palka kapal.

Menurut peraturan menteri perhubungan republik Indonesia nomor PM 152 Tahun 2016 tentang penyelenggaraan dan pengusahaan bongkar muat barang dari pelabuhan ke kapal, usaha bongkar muat barang adalah kegiatan usaha yang bergerak dalam bidang bongkar muat barang dari dan ke kapal di pelabuhan yang meliputi kegiatan *stevedoring*, *cargodoring*, dan *receiving/delivery*.

- a. *Stevedoring* adalah pekerjaan membongkar barang dari kapal ke dermaga/tongkang/truk atau memuat barang dari dermaga/tongkang truk ke dalam kapal sampai dengan tersusun dalam palka kapal dengan menggunakan *crane* kapal atau *crane* darat.
- b. *Cargodoring* merupakan pekerjaan melepaskan barang dari tali/jala-jala (*ex tackle*) di dermaga dan mengangkat dari dermaga ke gudang/lapangan penumpukan barang atau sebaliknya
- c. *Receiving/delivery* merupakan pekerjaan pemindahan barang dari timbunan atau tempat penumpukan di gudang atau lapangan penumpukan dan menyerahkan hingga dapat tersusun di atas

kendaraan dipintu gudang atau lapangan penumpukan atau juga sebaliknya.

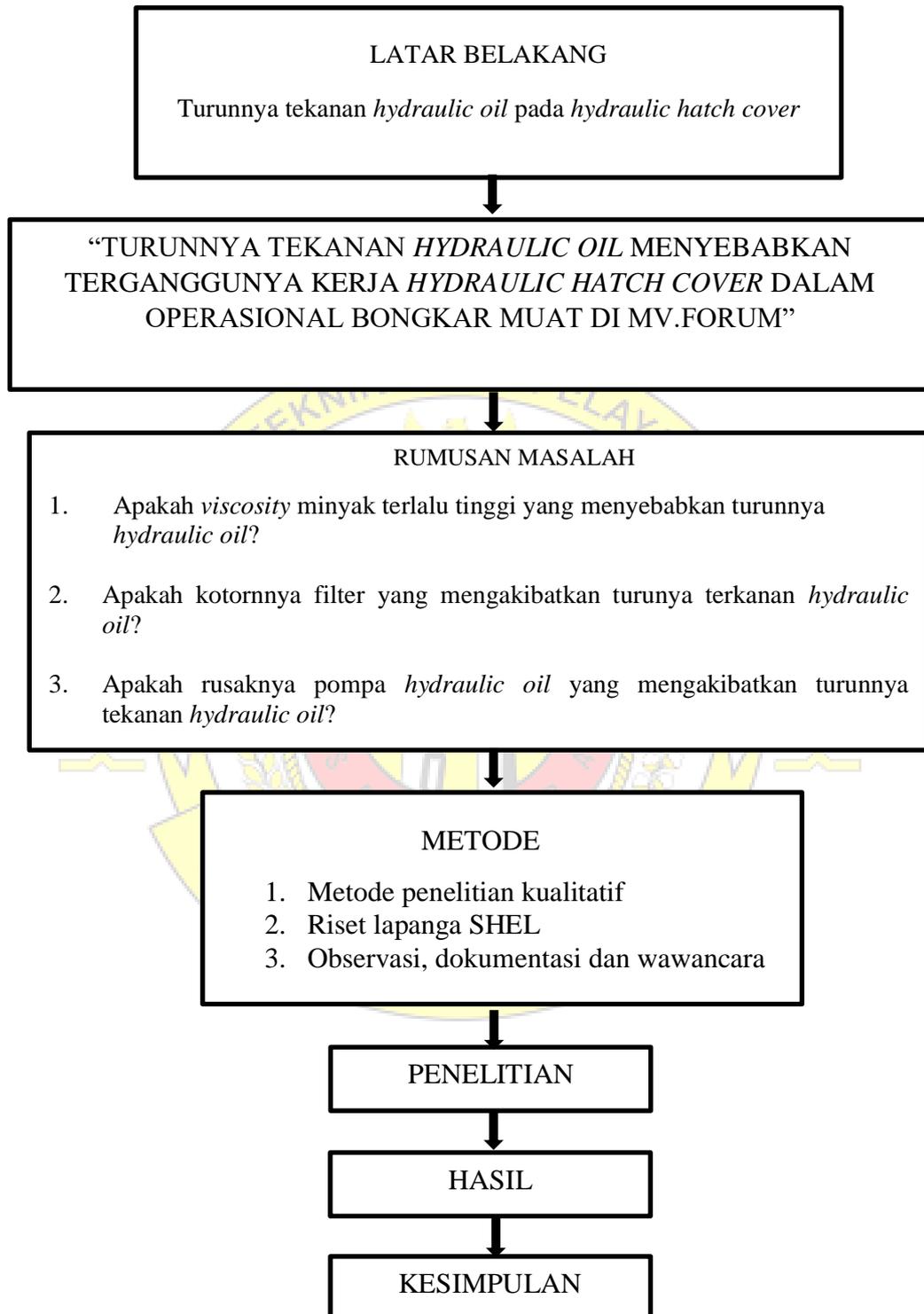
B. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir ini akan menjelaskan dengan menggunakan secara spekulatif hubungan antar variabel yang dipikirkan bisa terjadi dan didapatkan oleh hasil dan penjabaran tinjauan pustaka. Pengungkapan materi yang diberikan dengan beberapa rumusan masalah penelitian sehingga dapat memberikan arah strategi dan pendekatan untuk memecahkan masalah, serta untuk dapat merencanakan dan untuk dapat menyusun langkah berikutnya.

Analisis kerangka pikir ini akan di lakukan dalam bentuk bagan alir yang sederhana dan akan di sertai dengan penjelasan singkat mengenai bagan tersebut. Hal ini memiliki fungsi untuk mempermudah penulis dalam menyelesaikan pokok permasalahan yang ada pada skripsi ini. Untuk dapat mempermudah pembahasan skripsi mengenai turunya tekanan *hydraulic oil* menyebabkan terganggunya kerja *hydraulic hatch cover* dalam operasional bongkar muat maka perlu mengidentifikasi permasalahan kerja sistem hidrolik, kurangnya perawatan pompa hidrolik, *viscosity hydraulic oil*, kualitas *cylinder hatch cover* yang menurun karena *running horse* yang harus di ganti.

Maka dapat diambil kesimpulan yang kemudian akan diusulkan alternatif pemecahan masalah, dan akan dicarikan solusinya serta langkah-langkah pencegahannya dengan melalui analisa gabungan.

Gambar 2.9 kerangka pikir



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Menurut hasil pengamatan, analisis informasi dan pembahasan permasalahan yang sudah dibahas dan diterangkan pada bab sebelumnya, tentang “turunnya tekanan hydraulic oil pada *hydraulic hatch cover* di MV. Forum dengan menggunakan metode penelitian SHEL peneliti dapat memperoleh kesimpulan, yaitu

1. Apakah *viscosity* minyak terlalu tinggi yang mengakibatkan turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover* di MV. Forum?

Viscosity atau kekentalan merupakan ukuran ketahanan *hydraulic oil* untuk mengalir. Minyak bumi akan menjadi encer apabila kenaikan pada temperatur atau panas dan akan mengental apabila menurunnya temperatur atau dingin. jika *viscosity* terlalu rendah maka *hydraulic oil* bisa menerobos melewati *seal* atau sambungan-sambungan. Jika *viscosity hydraulic oil* terlalu tinggi maka akan bisa mengakibatkan tersendat-sendat di dalam sistem. Yang harus dilakukan untuk menurunkan *viscosity* pada *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover* adalah dengan melakukan sirkulasi terlebih dahulu untuk menurunkan *viskositas* yang terlalu tinggi.

2. Apakah kotornya filter yang mengakibatkan turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover* di MV. Forum?

Filter pada *hydraulic oil* merupakan *machinery* pada *hydraulic hatch cover* yang penting untuk kelancaran pada sistem *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover*. kondisi keadaan filter harus selalu di cek

sebelum dilakukannya operasional bongkar muat untuk menjamin kelancaran operasional bongkar muat dari masalah yang terjadi pada sistem *hydraulic oil* yang tersumbat karena kotoran yang menggumpal pada filter sehingga menyebabkan tekanan *hydraulic oil* rendah.

3. Apakah rusaknya *hydraulic pump* yang mengakibatkan turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover* di MV.Forum?.

Pompa hidrolik atau *hydraulic pump* adalah komponen yang berguna untuk mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik. alat tersebut sering ditemui untuk mengangkat barang-barang berat, dengan memanfaatkan sebuah energi yang mana mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik. *Hydraulic pump* juga merupakan *machinery* pada *hydraulic hatch cover* yang sangat vital terhadap *hydraulic system*, jika tidak adanya *hydraulic pump* maka aliran *hydraulic oil* yang merupakan sumber dari tenaga tidak akan bisa mengalir, maka dari itu jika terjadinya kerusakan terhadap *hydraulic pump* maka tekanan *hydraulic oil* tidak normal seperti yang tertera pada *manual book* yaitu 19 Mpa.

B. Keterbatasan Masalah

Berdasarkan pada pengalaman langsung pada saat melaksanakan praktek laut dalam proses penelitian ini, ada beberapa apendensi yang dialami peneliti dan dapat menjadi beberapa faktor untuk dapat untuk lebih diperhatikan bagi para peneliti yang akan datang untuk lebih menyempurnakan penelitiannya karna penelitian ini sendiri juga memiliki kekurangan yang perlu untuk diperbaiki dalam penelitian-penelitian

kedepannya. Ada beberapa keterbatasan dalam penelitian tersebut, antara lain :

1. Obyek penelitian ini hanya membahas faktor-faktor penyebab turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover* saja, tidak membahas keseluruhan permesinan *hydraulic hatch cover*
2. Pada pembahasan penelitian ini hanya mencakup cara penyelesaian dan cara alternatif untuk meminimalisir kesalahan dalam kerja sistem dan bagaimana untuk meningkatkan efisiensi sistem terhadap lingkungan sekitar.
3. Pada saat proses pengambilan data, informasi yang diberikan dari responden melalui wawancara terkadang jawaban dari responden berbeda dengan sumber dari studi pustaka.

C. SARAN

Dari kesimpulan yang telah dijelaskan diatas, maka dapat ditarik untuk beberapa saran yang mungkin dapat berguna bagi masinis baru yang di tanggung jawabkan terhadap *hydraulic hatch cover* maupun dari pihak perusahaan yang kurang memahami *system hydraulic hatch cover*. Adapun saran-saran penulis berikan untuk menghindari turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover* adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan untuk para masinis untuk meningkatkan perawatan pada *hydraulic hatch cover system* sesuai dengan jam kerja yang telah dijelaskan pada *instruction manual book*.
2. Memperhatikan dengan seksama faktor penyebab turunnya tekanan

hydraulic oil pada *hydraulic hatch cover* tidak bekerja dengan maksimal, seandainya terdapat beberapa faktor tersebut terjadi dapat segera diatasi maka kelancaran kerja dari *hydraulic hatch cover* bekerja dengan baik dan tidak mengganggu operasional bongkar muat.

3. Diharapkan dari pihak perusahaan untuk tidak menekan *crew* kapal untuk bekerja dengan cepat supaya untuk bias melakukan *maintenance routine* sesuai dengan ketentuan yang berlaku.



DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2002, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Rineka Cipta, Jakarta
- Charnews, D.P. 2007, *Marine Diesel Engines*, Cornell Maritime Press, United States of America
- Darmadi, 2013, *Metode penelitian*, Alfabeta, Bandung
- Majumdar, S.R. 2001, *Oil Hydraulic System*, Mc- Graw, New Delhi
- Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, CV.Alvabeta, Bandung
- Sugiyono, 2010, *Statistika Untuk Penelitian*, CV.Alvabeta, Bandung.
- Sugiyono, 2013, *Metode Penelitian*, Alfabeta, Bandung
- Taylor, D.A. 2007, *Introduction to Marine Engineering*, Harbour Craft Service Ltd, Hong Kong
- Zed, Mustika. 2014, *Metode Penelitian Kepustakaan*, Buku Obor, Bandung.
- , “Pengertian Cara Kerja pompa hidrolik Hatch Cover” 11 November 2017. <http://maritimeworld.web.id/2011/03/pengertian-dan-cara-kerja-pompahidrolik.html>. [Internet]. Di akses pada tanggal

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : M. ZAKI RAHMANI
2. Nit :551811236892 T
3. Tempat, Tanggal lahir : Brebes, 21 Juli 2000
4. Agama : Islam
5. Alamat : Langkap Krajan RT.004 RW.001 Bumiayu Brebes
Jawa Tengah
6. Nama Orang tua
 - a. Ayah : Kasturi
Pekerjaan : Pedagang
 - b. Ibu : Ningsih Wati
Pekerjaan : Pedagang
7. Riwayat Pendidikan
 - a. Tahun 2006-2011 : SD Negeri Langkap 01
 - b. Tahun 2010-2014 : SMP Negeri 03 Bumiayu
 - c. Tahun 2014-2017 : SMK Negeri 01 Tonjong
 - d. Tahun 2018-sekarang : PIP Semarang
 - e. Tahun 2020-2021 : Praktek laut di MV. Forum
PT. Asia Mulia Transpasifik

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

WAWANCARA

Hasil Wawancara dengan Masinis 2 di MV. Forum

Teknik : Wawancara

Narasumber : Masinis 2

Nama : Jacob

Tanggal : 5 Januari 2021

Jam : 12.00-13.00

Cadet : “Selamat siang Bas, mohon ijin bertanya, sudah berapa lama berlayar?”

Masinis 1 : “Kira-kira sudah lebih dari 10 tahun saya berlayar”

Cadet : “Saya ingin bertanya mengenai *Hydraulic Hatch Cover* yang adadikapal ini, menurut bas faktor apa saja yang mempengaruhi turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover*?”

Masinis 1 : “Menurut saya ada beberapa faktor yang menyebabkan turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover*, yang pertama yaitu kualitas *hydraulic oil* yang mengakibatkan perubahan *viscosity*”

Cadet : “Kualitas *hydraulic oil* memang menjadi hal paling penting ya bas, lalu kemudian faktor berikutnya ?”

Masinis 1 : “Lalu yang menjadi perhatian yaitu kotornya filter pada *hydraulic system* yang akan menyumbat aliran *hydraulic oil* ?”

- Cadet : “Oh, jadi pengecekan filter sebelum bongkar muat juga sangat penting ya bas, untuk mengurangi terjadinya gangguan pada saat operasional bongkar muat di kapal”
- Masinis 2 : “iyaa, kemudian juga jika terjadi kerusakan pada *hydraulic pump*, tekanan *hydraulic oil* bisa menurun”
- Cadet : “Berarti ada 3 faktor yang mempengaruhi ya bas ? Boleh saya simpulkan yaitu kualitas *hydraulic oil*, kotornya filter, dan rusaknya *hydraulic pump*”
- Masinis 1 : “Menurut saya ketiga faktor tersebut yang sangat mempengaruhi terjadinya penurunan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover*”
- Cadet : “Lalu kemudian dampak apa yang terjadi ketika faktor tersebut terjadi ?”
- Masinis 1 : “Dampak yang akan terjadi jika mengalami beberapa faktor tersebut akan mengakibatkan turunnya tekanan *hydraulic oil* pada *hydraulic hatch cover* sehingga palka tidak bisa terbuka dan operasional bongkar muat jadi terganggu ”
- Cadet : “Kemudian upaya apa yang dilakukan agar tekanan *hydraulic oil* tetap normal?”
- Masinis 1 : “Silahkan dilakukan pengecekan berkala dalam hal untuk perawatan, dan kualitas *hydraulic oil* sudah tidak layak segera menggantinya dengan yang baru, kemudian jika filter kotor segera membersihkannya tetapi jika filter sudah tidak layak

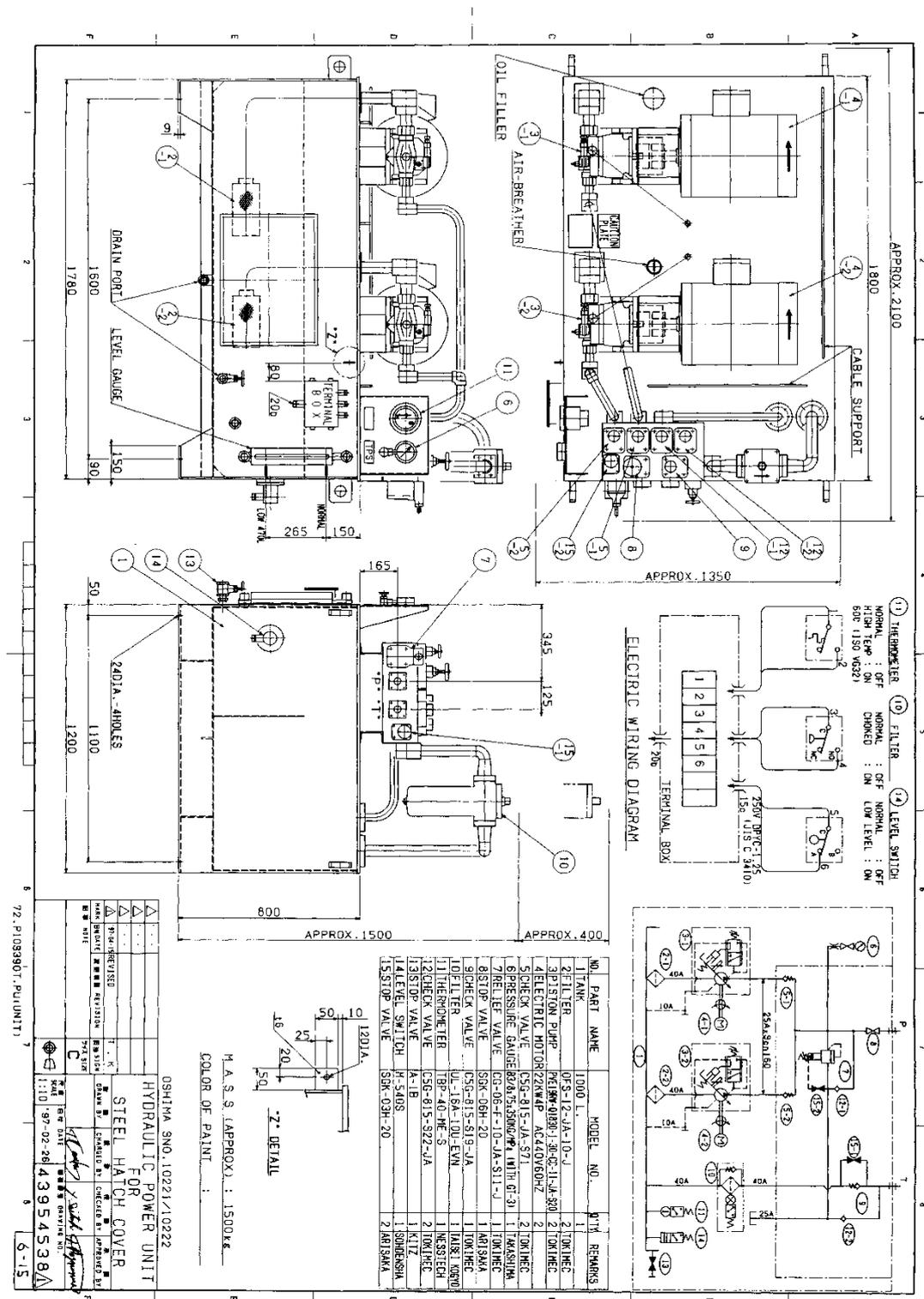
segera menggantinya dengan yang baru dan yang terakhir selalu mengecek *running hours* pada *hydraulic pump* ganti *spare part* yang sudah layak dengan menggantinya dengan kualitas sesuai dengan *manual book*.”

Cadet : “Terimakasih banyak bas untuk waktu dan ilmunya”



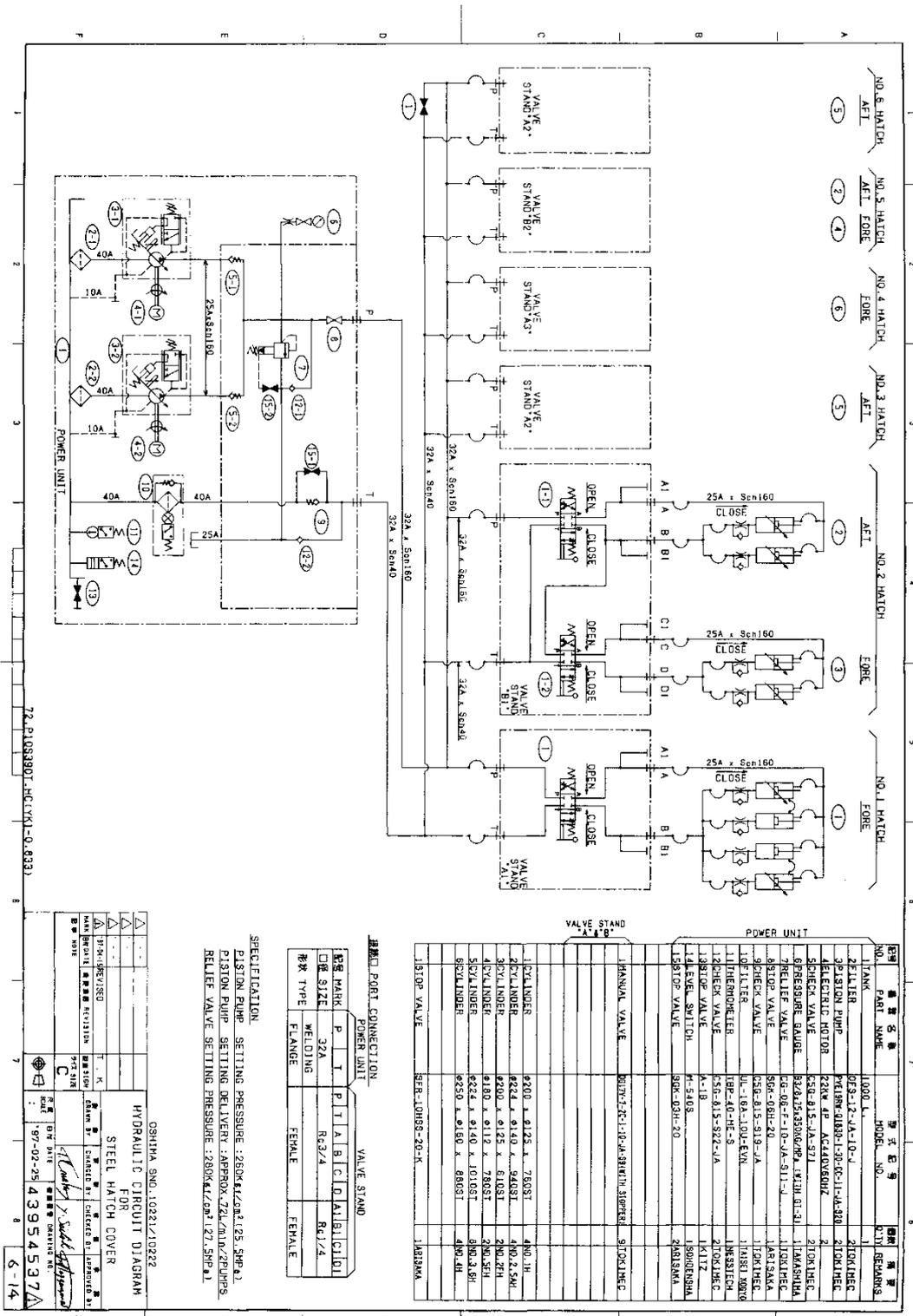
LAMPIRAN 2

SKETSA HYDRAULIC HATCH COVER



LAMPIRAN 3

PIPING HYDRAULIC HATCH COVER



NO.	PART NAME	MODEL NO.	QTY	REMARKS
1	TANK	1000 L.	1	
2	DELIVER PUMP	0FS-12-JA-10-J	1	100L/H
3	ELECTRIC MOTOR	PERM-0180-130-0C-11-VA-300	2	210L/H
4	RELIEF VALVE	220V 4P AC440V/50HZ	2	
5	PRESSURE GAUGE	CG-815-JA-S71	1	100L/H
6	RELIEF VALVE	CG-08-F-10-JA-S11-J	1	100L/H
7	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
8	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
9	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
10	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
11	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
12	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
13	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
14	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
15	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
16	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
17	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
18	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
19	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
20	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
21	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
22	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
23	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
24	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
25	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
26	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
27	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
28	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
29	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
30	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
31	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
32	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
33	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
34	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
35	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
36	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
37	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
38	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
39	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
40	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
41	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
42	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
43	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
44	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
45	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
46	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
47	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
48	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
49	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
50	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
51	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
52	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
53	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
54	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
55	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
56	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
57	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
58	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
59	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
60	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
61	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
62	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
63	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
64	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
65	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
66	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
67	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
68	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
69	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
70	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
71	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
72	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
73	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
74	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
75	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
76	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
77	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
78	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
79	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
80	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
81	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
82	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
83	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
84	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
85	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
86	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
87	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
88	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
89	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
90	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
91	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
92	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
93	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
94	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
95	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
96	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
97	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
98	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
99	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H
100	STOP VALVE	SG-08H-20	1	100L/H

PORT CONNECTION VALVE STAND

MARK	P	T	A	B	C	D	A1	B1	C1	D1
SIZE	32A						R3/4	R3/4	R3/4	R3/4
WELDING										
FLANGE							FLANGE	FLANGE	FLANGE	FLANGE

SPECIFICATION:
 PISTON PUMP SETTING PRESSURE : 280KG/CM²(125.5MPa)
 PISTON PUMP SETTING DELIVERY APPRORX : 22L/MIN(22LPM)
 RELIEF VALVE SETTING PRESSURE : 280KG/CM²(127.5MPa)

OSHIMA SMD 10221/10222
 HYDRAULIC CIRCUIT DIAGRAM
 STEEL HATCH COVER

DATE: 97-02-25
 DRAWING NO: 43954537

LAMPIRAN 4

TABLE OF RECOMMENDED OIL & GREASE

推奨油銘柄表

TABLE OF RECOMMENDED OIL & GREASE

1) WE RECOMMEND THE FOLLOWING PRODUCTS OR THOSE OF PROVEN EQUIVALENT QUALITY.

下記銘柄又は、下記銘柄と同等品を推奨します。

	SHOWA SHELL 	NIPPON OIL 	COSMO 	IDEMITSU 	JAPAN ENERGY
HYDRAULIC OIL	SHELL TELLUS OIL T32	Hyrando Wide 32	COSMO HYDRO HV32	DAPHNE Super HYDRO TR32	JOMO BYDLUX ES32
LUBRICATION OIL	SHELL OMALA No.220	BOHNOC M220	COSMO GEAR No.220	DAPHNE SUPER GEAR OIL 220	REDUCTUS 220
GREASE	SHELL ALVANIA GREASE EP 2	Epnoc AP 2	DAINAHAX EP No.2	DAPHNE EPONEX EP 2	LISONIX GREASE 2

	mitsubishi 	FUJI KOSAN 	Castrol 	Esso 	Mobil 
HYDRAULIC OIL	DIAMOND Hydrofluid T32	FUKKOL-SUPER HYDROL F32	CASTROL HYSPIR AWH 32	UNIVIS N32	Mobil DTE13X
LUBRICATION OIL	SUPER GEAR Lube SP 220		CASTROL ALPHA EP 220	SPARTAN EP 220	Mobil gear 630
GREASE	Multipurpose EP Grease No. 2		CASTROL SPHEEROL AP 2	LITHITAN EP 2 (BRACON)EP 2	Mobilux EP 2

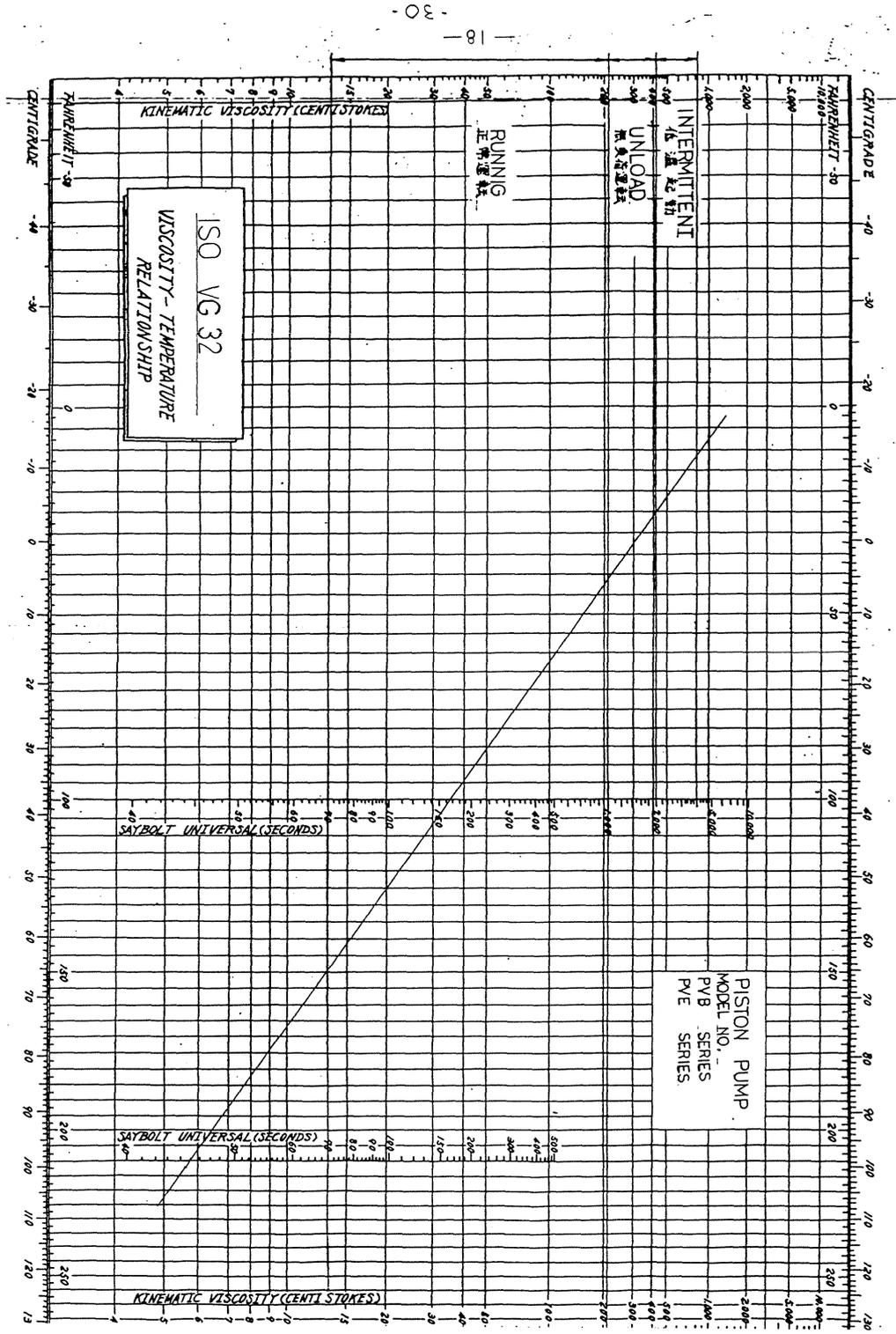
	TEXACO 	BP 	Chevron 	elf 	
HYDRAULIC OIL	RANDO OIL RD A232	BP BARTRAN HV32	Mechanism LPS 32	elf VISGA32	
LUBRICATION OIL	Multi gear EP SAE 85W/90	BP Energol CR XP220	Gear Compound EP 220		
GREASE	Multi fak EP 2	BP Energrease MH-EP2	Dura Lith Grease EP 2		

A4 PAGE 6-96

D.No.

LAMPIRAN 5

DIAGRAM INDEX VISCOSITY



LAMPIRAN 6

MAINTENANCE DURING OPERATION

3.2 Maintenance during Operation

1) Checking fluid level in the reservoir

Fluid level must be maintained as specified.
(Middle line of the sight glass on the reservoir)

2) Checking of fluid temperature

For fluid having viscosity equivalent to ISO VG32 , fluid temperature is to be normally within the range of 10–60°C.
The optimum temperature for operation of hydraulic equipment is between 40–50°C.

3) Checking pressure gauge

The pressure gauge must indicate the pressure setting of the pressure control valve or pressure corresponding to the load of the actuator.

Needle of the pressure gauge must not vibrate excessively.

4) Checking of operating noise

Check for any occurrence of abnormal noise of pumps or valves.

Periodic checking of the above points shall be made and records taken.

Questionable points shall be investigated and measures taken.

LAMPIRAN 7

TROUBLE SHOOTING HYDRAULIC PUMP

3.3 Trouble Shooting

TROUBLE	PROBABLE CAUSE	REMEDY
PUMP NOT DELIVERING FLUID	Fluid level too low.	Check fluid level and fill fluid to correct level.
	Clogged inlet line or suction strainer.	Clean filter and/or replace with new fluid.
	Suction line joints allowing entry of air.	Tighten loose joints to keep airtight.
NO PRESSURE RISE	Control valves (ex. relief valve, etc.) Open due to dirt.	Clean control valves.
	Pump not delivering fluid due to any reason above.	After checking fluid inside reservoir, loosen plug or joint near pump outlet and check if fluid is circulating.
	Pressure setting of relief valve is not high enough.	Stop machine and block flow path. Then check relief setting pressure with pressure gauge.
	Relief valve does not close.	Check if the pressure adjustment portion of relief valve is working properly.
	Leakage in the hydraulic system. (cylinders or valves)	Block hydraulic circuit one by one, then check and test isolated independent components.
	Fluid flowing freely back to reservoir.	Check spool position of each directional valve and also check electrical circuit.

LAMPIRAN 9

CREW LIST

PT. ASIA MULIA TRANSPASIFIK

CREW LIST

1.1 Nama Kapal : MV. FORUM		1.2 IMO No. : 9214850		Halaman	
1.3 Call sign : YCTE2		1.4 Pelayaran :			
2. Pelabuhan arrival / departure : ASAM ASAM		3. Tanggal arrival / departure : MARCH 2021			
4. Bendera Kapal : INDONESIA		5. Pelabuhan Terakhir : SURALAYA			
6. No	7. Nama	8. Jabatan	9. Kebangsaan	10. Tempat & Tanggal Lahir	11. No. Dokumen
1	Capt. Sukma Hadiyanto	Master	Indonesia	Lohbener, 08/05/1975	F195219
2	Nofnzal	Chief Officer	Indonesia	Pariaman, 04/09/1978	D000571
3	Niko Kohar	Second Officer	Indonesia	Ujung Pandang, 27/05/1995	E024326
4	Muhammad Hans Haryono	Third Officer	Indonesia	Jakarta, 03/08/1992	F228996
5	Sri Djoko Suyanto	Chief Engineer	Indonesia	Blora, 15/02/1963	E139756
6	Jacob Tnarsa	Second Engineer	Indonesia	Tegal, 26/10/1970	F 018094
7	Ychanis Remme Maraya	Third Engineer	Indonesia	Sondong Tator, 03/05/1978	F253885
8	Agastya Sulinggih	Fourth Engineer	Indonesia	Klaten, 22/09/1995	E081225
9	Arfin	Bosun	Indonesia	Perbaungan, 09/02/1980	F111426
10	Suratman	Engine Foreman	Indonesia	Surabaya, 19/11/1980	E124655
11	Riski Setiawan	Electriciant	Indonesia	Blitar, 26/09/1989	D053372
12	Robih Muliatama	Able Seaman	Indonesia	Medan, 25/05/1999	F027238
13	Dhani Sartika	Able Seaman	Indonesia	Magetan, 30/08/1987	F271996
14	Wigy Indra Hidayat	Able Seaman	Indonesia	Cirebon, 05/08/1999	F020434
15	Muhammad Daffa	Oiler	Indonesia	Medan, 26/07/1999	F110286
16	Suriya Munawar	Oiler	Indonesia	Medan, 23/07/1996	E153198
17	Adi Kelana Putra	Oiler	Indonesia	Kerpai, 04/09/1995	F 098746
18	Utomo	Kelasi	Indonesia	Belawan, 25/03/1987	F271567
19	Rion	Wiper	Indonesia	Padang Sappa, 26/07/1993	G001190
20	Sungep	Cook	Indonesia	Kediri, 26/06/1967	F067306
21	Simon M. Pasanbu	Mess Boy	Indonesia	Belawan, 03/09/2002	G009005
22	Jundi Abdan Syakur	Cadet Deck	Indonesia	Bau-Bau, 19/01/1999	F252275
23	An Setyawan Grimaldy	Cadet Deck	Indonesia	Medan, 27/03/1998	F315419
24	M Zaki Rahmani	Cadet Mesin	Indonesia	Brebes, 21/07/200	G011869
25	Muhammad Imam Alfando	Cadet Mesin	Indonesia	Medan, 09/02/2000	F295026



LAMPIRAN 10**KONDISI HYDRAULIC OIL YANG KOTOR**

LAMPIRAN 11**OVER HOUL HYDRAULIC PUMP**

LAMPIRAN 12**PERGANTIAN FILTER HYDRAULIC HATCH COVER**

LAMPIRAN 13**KOTORAN BEKAS PENGELASAN YANG MASUK HYDRAULIC
SYSTEM**

LAMPIRAN 14

TABEL PMS

PT. Asia Mulia Transpasifik																		
MV. FORUM																		
EQUIPMENT/COMPONENT MAINTENANCE FORECAST																		
FOR 2020 - 2021																		
Page: 1																		
Date : 05/10/2021																		
PMS CODE	COMP CODE	JOB CODE	REQ	COMPONENT & JOB HEADING	2020													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
D0001	301.01.01	I002	M2	SHIP SIDE SHELL PORT SIDE INSPECTION OF PAINTWORK AND INDENTATION										D	*	*	*	*
D0003	301.02.00	I002	M2	BOW AND FORWARD FLARE SECTION INSPECTION OF PAINTWORK AND INDENTATION										D	*	*	*	*
D0005	303.01.01	I002	M2	MAIN DECK PORT SIDE INSPECTION OF PAINTWORK AND INDENTATION										D	*	*	*	*
D0006	303.01.02	I002	M2	MAIN DECK STBD SIDE INSPECTION OF PAINTWORK AND INDENTATION										D	*	*	*	*
D0008	303.03.00	I002	M2	FORECASTLE DECK INSPECTION OF PAINTWORK AND INDENTATION										D	*	*	*	*
D0009	303.04.00	I008	M2	ACCOMMODATION EXPOSED DECKS INSPECTION OF SUPERSTRUCTURE										D	*	*	*	*
D0010	305.01.01	S221	M60	SEA CONNECTIONS PORT SUCTIONS SHIPSIDE SEA VALVES SURVEY - 60 MONTHS										D				
D0011	305.01.02	S221	M60	SEA CONNECTIONS STBD SUCTIONS SHIPSIDE SEA VALVES SURVEY - 60 MONTHS										D				
D0012	305.02.01	S221	M60	SEA CONNECTIONS PORT DISCHARGES SHIPSIDE SEA VALVES SURVEY - 60 MONTHS										D				
D0023	311.01.01	I010	M2	CARGO HOLD #1 - COAMING, BULK HEAD, TANKTOP, LADDER. INSPECTION OF CARGO HOLD										D	*	*	*	*
D0040	321.01.01	I013	M6	FPT BWT INSPECTION OF WATER TANK INTERNAL STRUCTURES.										D			*	
D0042	321.01.03	I013	M6	F. BWT INSPECTION OF WATER TANK INTERNAL STRUCTURES.										D			*	
D0052	321.03.01	I013	M6	APT BWT INSPECTION OF WATER TANK INTERNAL STRUCTURES.										D			*	
D0058	321.04.00	I013	M6	MANHOLE COVERS INSPECTION OF WATER TANK INTERNAL STRUCTURES.										D			*	
D0059	323.01.00	I013	M6	NO. 1 FWT INSPECTION OF WATER TANK INTERNAL STRUCTURES.										D			*	
D0061	323.03.01	I013	M6	NO. 2 FWT (P) INSPECTION OF WATER TANK INTERNAL STRUCTURES.										D			*	

LAMPIRAN 15

TURNITIN

TURUNNYA TEKANAN HYDRAULIC OIL MENYEBABKAN TERGANGGUNYA KERJA HYDRAULIC HATCH COVER DALAM OPERASIONAL BONGKAR MUAT DI MV.FORUM

ORIGINALITY REPORT

27%	26%	4%	7%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.pip-semarang.ac.id Internet Source	16%
2	123dok.com Internet Source	1%
3	Submitted to Lander University Student Paper	1%
4	www.ciptahydropower.com Internet Source	1%
5	maysshedd.com Internet Source	1%
6	www.scribd.com Internet Source	1%
7	azamtekpai.blogspot.com Internet Source	1%
8	Submitted to Brookdale Community College Student Paper	1%

sipora.polije.ac.id