



ANALISIS KEBOCORAN PADA CYLINDER

HYDRAULIC CRANE DI MV.GULF MAS

SKRIPSI

Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Disusun Oleh :

AVIP PRASETYO

NIT.531611206077 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021



ANALISIS KEBOCORAN PADA CYLINDER

HYDRAULIC CRANE DI MV.GULF MAS

SKRIPSI

Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Disusun Oleh :

AVIP PRASETYO

NIT.531611206077 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS KEBOCORAN PADA CYLINDER HYDRAULIC

CRANE DI MV.GULF MAS

Disusun oleh:

AVIP PRASETYO
NIT. 531611206077 T

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

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi Penulisan

F.PAMBUDI WIDIAATMAKA,S.T.,M.T
Pembina (IV/a)
NIP. 196411261999031002

VEGA F. ANDROMEDA, S.ST,S.Pd, M.Hum
Penata (III/c)
NIP. 197703262002121002

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika

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

HALAMAN PENGESAHAN

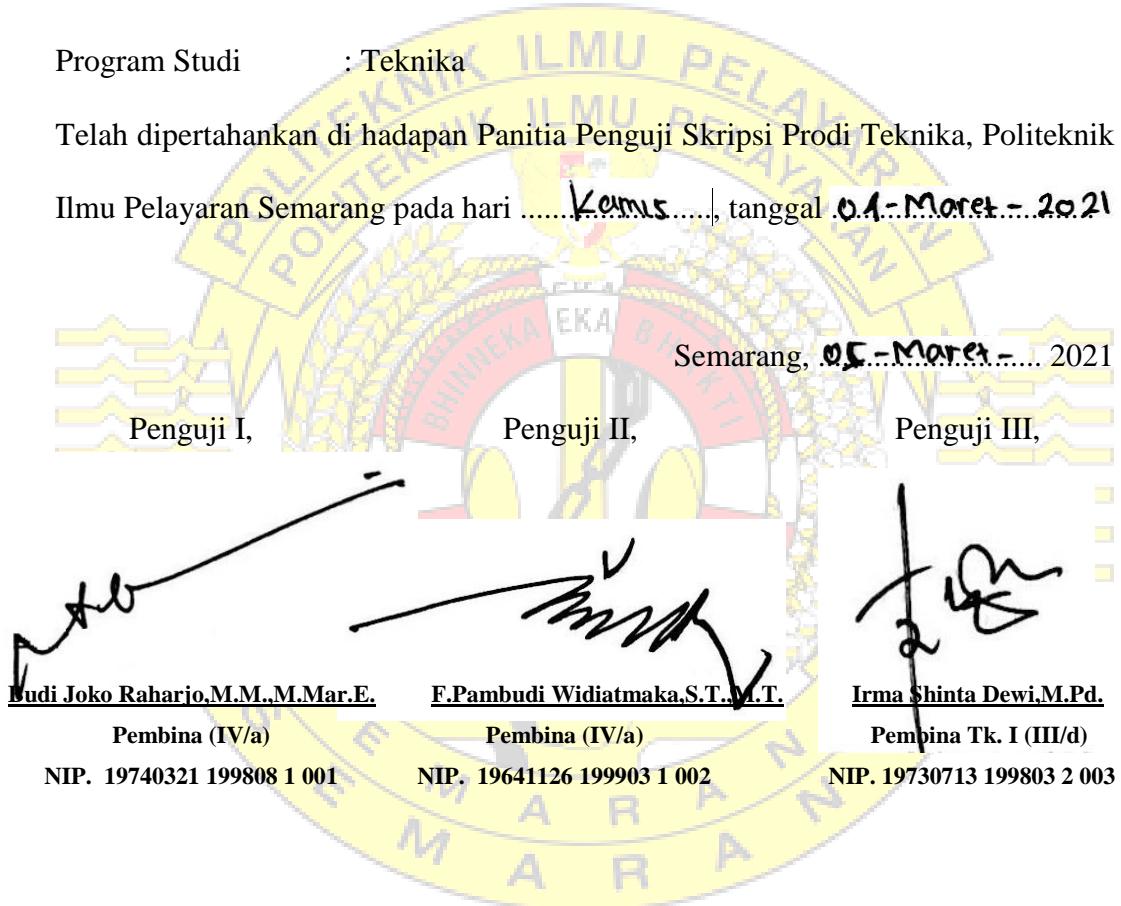
Skripsi dengan judul “Analisis Kebocoran Pada *Cylinder Hydraulic Crane* Di MV.Gulf Mas” karya,

Nama : Avip Prasetyo

NIT : 531611206077 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Kamis....., tanggal 04-Maret-2021



Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina Tk I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : AVIP PRASETYO
NIT : 531611206077 T
Program Studi : D.IV TEKNIKA
Skripsi dengan judul : "Analisis kebocoran pada *cylinder hydraulic crane* di MV.Gulf Mas".

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 dan 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, 05 - Maret -2021

Yang membuat pernyataan,

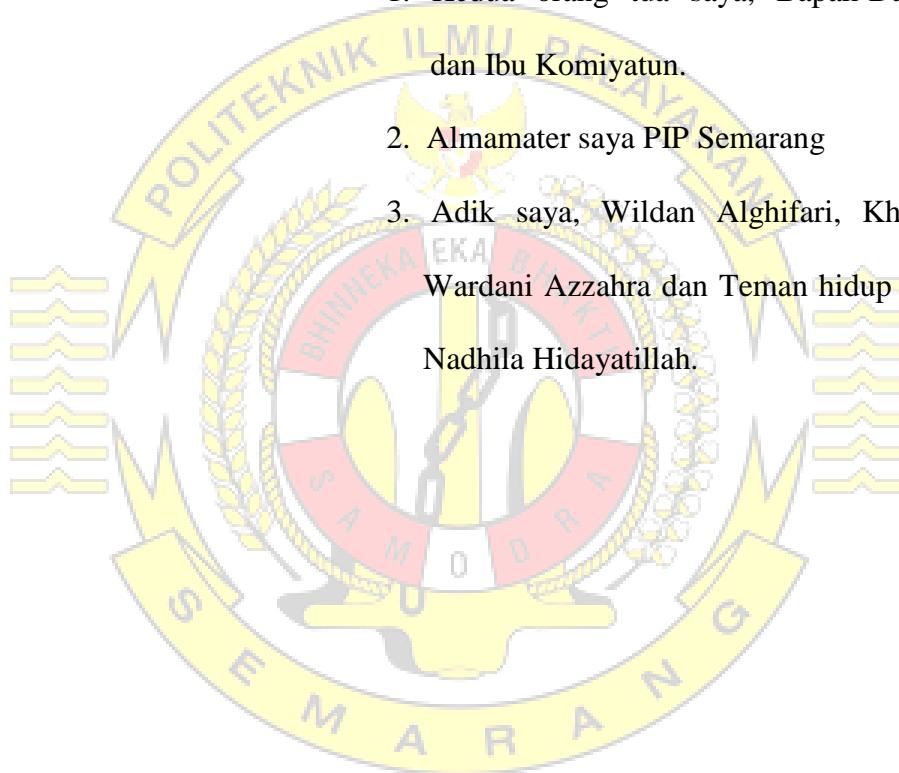
METERAI
TAMPIL PRASETYO
NIT: 531611206077 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Hidup bukanlah masalah yang harus dipecahkan, tetapi kenyataan yang harus dialami. (Life is not a problem that must be solved, but a reality that must be experienced) “

Persembahan:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Darmono dan Ibu Komiyatun.
2. Almamater saya PIP Semarang
3. Adik saya, Wildan Alghifari, Khairiyah Wardani Azzahra dan Teman hidup Nuhita Nadhila Hidayatillah.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kebocoran Pada *Cylinder Hydraulic Crane* Di MV.Gulf Mas”. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, penulis banyak mendapatkan bantuan, saran dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada yang terhormat :

1. 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 Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak F.Pambudi Widiatmaka,S.T.,M.T selaku dosen pembimbing I Materi.
4. Bapak Vega Fonsula Andromeda,S.ST,S.Pd,M.Hum selaku dosen pembimbing II metodologi penulisan.
5. Seluruh jajaran Dosen, Staff, dan Karyawan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Perusahaan PT. ASIA MERINE TEMAS, Tbk yang telah memberikan kesempatan pada Penulis untuk melakukan penelitian dan praktik diatas.

7. Seluruh *crew* MT.Gulf Mas yang telah membantu dan membimbing penulis dalam melaksanakan penelitian.
8. Serta seluruh rekan-rekan yang telah memberikan motivasi, masukan, dan saran yang sangat bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak hal yang perlu ditingkatkan dan dikembangkan, maka dari itu semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembaca , dunia penelitian, dan dunia maritime.



DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Halaman Motto.....	v
Prakata.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran.....	xii
Intisari	xiii
Abstract	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.1. Batasan Masalah.....	3
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penulisan	4
1.5. Sistematika Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Kajian Pustaka	7
2.2. Kajian Penelitian Terdahulu	14
2.3. Definisi Operasional.....	16

2.3. Kerangka Pikir Penelitian	19
--------------------------------------	----

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian.....	20
3.2. Fokus dan Lokus Penelitian.....	21
3.3. Sumber Data Penelitian	22
3.4. Teknik Pengumpulan Data	23
3.5 Teknik Keabsahan Data	27
3.6 Teknik Analisa Data.....	28

BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian	34
4.2. Analisa Masalah	41
4.3. Pembahasan Masalah	58
BAB V PENUTUP	
5.1. Simpulan.....	69
5.2. Saran.....	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

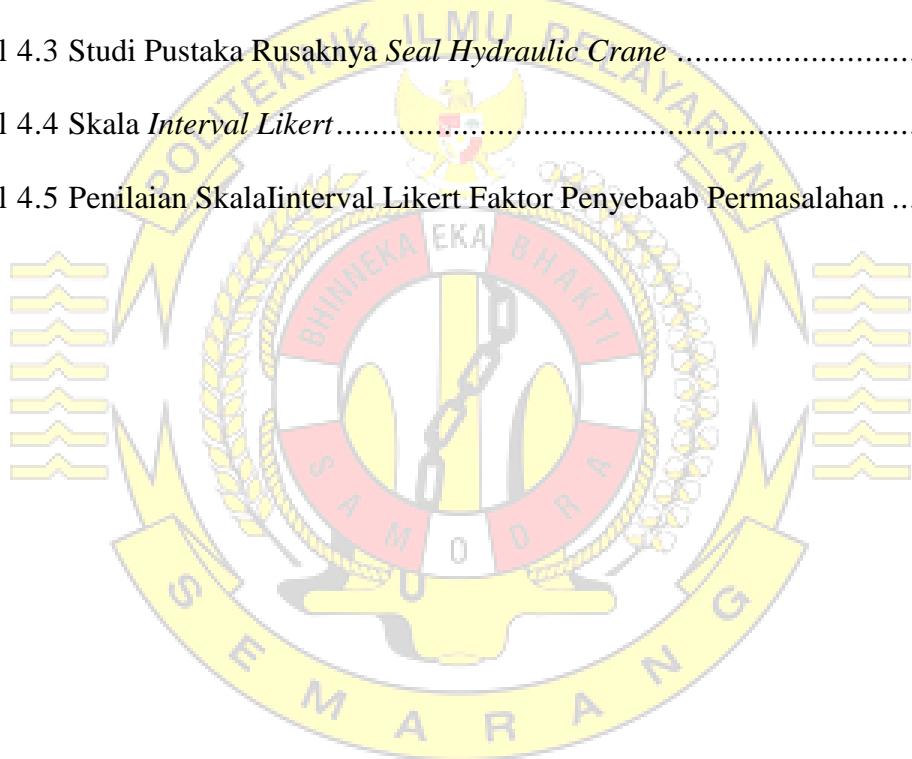
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian <i>Crane Hydraulic</i>	9
Gambar 2.2 Bagian Sistem <i>Crane Hydraulic</i>	10
Gambar 2.3 Bagan Kerangka Pikir Penelitian	19
Gambar 3.1 Simbol-simbol <i>Fault Tree Analysis</i>	30
Gambar 3.2 Pohon Analisis <i>Fault Tree Analysis</i>	30
Gambar 4.1 Gambaran Umum Sistem <i>Hydraulic crane</i>	36
Gambar 4.2 <i>Cylinder Hydraulic Crane</i>	38
Gambar 4.3 <i>Seal Hydraulic</i> Yang Rusak.....	42
Gambar 4.4 PMS Pada <i>Crane Hydraulic</i>	43
Gambar 4.5 Minyak Hidrolik Yang Tercampur Dengan Air	45
Gambar 4.6 <i>Seal Hydraulic Crane</i> Rusak.....	47
Gambar 4.7 Gumpalan Kotoran Pada <i>Filter Oil Hydraulic</i>	49
Gambar 4.8 Minyak Hidrolik Yang Tercampur Dengan Air	51
Gambar 4.9 Rusaknya <i>Seal Hydraulic</i>	51
Gambar 4.10 Pergantian <i>Filter Oil Hydraulic</i> Baru.....	53
Gambar 4.11 Pergantian Minyak Hidrolik Baru	55
Gambar 4.12 Pergantian <i>Seal Hydraulic Crane</i>	57
Gambar 4.13 Pohon Kegagalan Rumusan Masalah.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu 1	14
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu 2	15
Tabel 3.1 Skala Prioritas	32
Tabel 3.2 Penilaian Priooritas Masalah	33
Tabel 4.1 Data Penyebab Kerusakan <i>Cylinder Hydraulic</i>	44
Tabel 4.2 Studi Pustaka Peyebab Minyak Hidrolik Tercampur Air	46
Tabel 4.3 Studi Pustaka Rusaknya <i>Seal Hydraulic Crane</i>	48
Tabel 4.4 Skala <i>Interval Likert</i>	66
Tabel 4.5 Penilaian SkalaInterval Likert Faktor Penyebaab Permasalahan ...	66



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Wawancara 1	73
Lampiran 2 Wawancara 2	76
Lampiran 3 Kuisioner <i>USG</i> 1.....	78
Lampiran 4 Kuisioner <i>USG</i> 2.....	79
Lampiran 5 <i>Crew List</i>	80
Lampiran 6 <i>Ship Particulars</i>	81



INTISARI

Avip Prasetyo, 2021, NIT: 531611206077 T, “*Analisis Kebocoran Pada Cylinder Hydraulic Crane Di MV.Gluf Mas*” Skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: F.Pambudi Widiatmaka,S.T.,M.T. Pembimbing II: Vega Fonsula Andromeda,S.ST,S.Pd,M.Hum.

Crane adalah suatu alat permesinan bantu yang berkerja berdasarkan hukum pascal dimana *crane* dapat mengangkat dan menurunkan beban yang berat dengan menggunakan penggerak *actuator* dengan media minyak hidrolik bertekanan tinggi. Salah satu bagian terpenting pada *crane* adalah *seal hydraulic* yang berfungsi sebagai perapatan untuk menjaga minyak tidak keluar, yang tentunya tidak boleh timbul kebocoran pada bagian tersebut karena akan mengganggu pengoperasian dari *crane* itu sendiri.

Pentingnya *crane* di atas kapal maka diperlukan metode yang tepat untuk memecahkan masalah kerusakan yang terjadi pada *crane hydraulic* dengan metode *Fault Tree Analysis* dan *Urgency, Seriousness, Growth*, dan juga menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk mengetahui faktor penyebab, dampak yang terjadi, dan upaya yang dilakukan.

Mengingat pentingnya *crane hydraulic* yang dapat memindahkan kontainer yang harus mendapatkan perhatian dan perawatan seara intensif dan continue, agar *crane* tersebut dapat beroperasi dengan lancar dan tahan dalam jangka waktu yang lama. Jika *crane hydraulic* mengalami permasalahan maka akan mengakibatkan keterlambatan jadwal bongkar muat barang, hal ini sangat merugikan sekali pada perusahaan pelayaran pada umumnya. Adapun faktor yang menyebabkan kebocoran pada *crane hydraulic* diantaranya adalah *Plain maintenance system* yang tidak sesuai, minyak hidrolik yang tercampur air, dan *seal hydraulic* yang rusak.

Kata kunci : *Crane Hydraulic, Seal Hydraulic Crane, FTA (Fault Tree Analysis), USG (Urgency, Seriousness, Growth).*

ABSTRACT

Avip Prasetyo, 2021, NIT: 531611206077 T, "Analysis of Leaks on Cylinder Hydraulic Crane at MV.Gluf Mas" Thesis Diploma IV Program Technical Studies, Merchan Merine Polytechnic of Semarang, 1st Supervisor : F.Pambudi Widiatmaka, S.T., M.T. 2nd Supervisor: Vega Fonsula Andromeda, S.ST, S.Pd, M.Hum.

Crane is an auxiliary machine tool that works based on Pascal's law where the crane can lift and lower heavy loads using an actuator actuator with high pressure hydraulic oil media. One of the most important parts of the crane is the hydraulic seal which functions as a seal to keep oil from escaping, which of course there is no leakage in that part because it will interfere with the operation of the crane itself.

The importance of cranes on a ship, an appropriate method is needed to solve the problem of damage to hydraulic cranes using the Fault Tree Analysis and Urgenc, Seriousness, Growth methods, and also using qualitative descriptive methods to determine the causes, impacts, and efforts involved done.

Given the importance of hydraulic cranes that can move containers that must receive intensive and continuous attention and maintenance, so that these cranes can operate smoothly and withstand for a long time. If the hydraulic crane experiences a problem, it will result in delays in the loading and unloading schedule, this is very detrimental to shipping companies in general. The factors that cause leaks on hydraulic cranes include unsuitable plain maintenance systems, hydraulic oil mixed with water, and damaged hydraulic seals.

Keywords : *Crane Hydraulic, Seal Hydraulic Crane, FTA (Fault Tree Analysis), USG (Urgency, Seriousness, Growth).*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alat transportasi berpengaruh besar dalam menjalankan perekonomian antar pulau maupun antar benua. Sehingga perusahaan-perusahaan pelayaran sebagai penyedia jasa angkut barang akan bersaing untuk menjadi yang terdepan.

Perusahaan pelayaran menginginkan semua armada bisa beroperasi baik dan tanpa kendala ataupun gangguan yang dapat menghambat jalannya pengiriman barang oleh karena itu suatu perusahaan pelayaran telah mengupayakan agar kegiatan operasional kapal dapat terlaksana secara efisien dan aman. Sehingga kepuasan konsumen dapat mendatangkan keuntungan yang besar untuk perusahaan pelayaran tersebut tetapi apa bila terjadi gangguan yang mengakibatkan terjadinya keterlambatan pengiriman barang dikarnakan kapal terlambat pada saat kapal berangkat maupun kapal tiba di Pelabuhan akan menyebabkan kerugian bagikonsumen dan perusahaan sebagai penyedia jasa akan tidak di pakai oleh para konsumen.

Menurut pendapat Goenawan Danuamoro (2011), untuk mencegah keterlambatan kegiatan proses bongkar muat rutinitas perawatan alat bongkar muat yang tepat merupakan salah satu faktor yang terpenting untuk menjamin kegiatan dalam bongkar muat di pelabuhan agar berjalan sesuai dengan yang diharapkan sehingga tidak ada pihak yang dirugikan terkait dengan keterlambatan.

Serta perawatan terencana pada seluruh perlengkapan dan permesinan yang berada di kapal, serta mematuhi aturan dan kebijakan yang sudah diterapkan oleh perusahaan di atas kapal. Disisi lain perusahaan pelayaran

juga menerapkan dalam efisiensi pembiayaan operasional, tetapi perusahaan juga mengupayakan kondisi kapal tetap terawat dan siap untuk dioperasikan.

Pada kegiatan bongkar muat, diperlukan mesin *crane hydraulic* untuk memindahkan barang dari darat ke kapal atau dari kapal ke darat serta dari kapal ke kapal. Dalam perawatan *crane hydraulic* yang sering beroperasi harus dilakukan secara optimal.

Menurut Permana (2010), sistem *hydraulic* merupakan sistem penerusan daya dengan menggunakan *fluida* cair dan memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk tetap namun menyesuaikan dengan yang ditempatinya.

Sehingga mesin *crane hydraulic* harus dirawat dan diperhatikan dengan baik secara berkala agar dapat berkerja dengan lancar, aman dan tahan lama. *Crane* dapat berkerja berdasarkan hukum pascal dimana *crane* dapat berkerja dan mengangkat beban berat dengan menggunakan penggerak (*actuator*) kecil dengan menggunakan media minyak hidrolik bertekanan tinggi. Untuk mengangkat dan menurunkan *boom*, menggunakan *wire rope*, berputar (swing) *crane* menggunakan sistem jalur hidrolik (*hydraulic circuit*) yang berdiri dari pompa hidrolik yang membangkitkan *pressure oil hydraulic* yang tinggi, penggerak (*actuator*) berupa *hydraulic cylinder* & motor, dan *directional control valve* sebagai pengontrol *actuator*.

Berdasarkan saat peneliti melaksanakan praktek laut di MV. Gulf Mas, kapal pernah mengalami masalah pada *crane hydraulic* serta tekanan minyak yang tidak normal dan mengakibatkan adanya kebocoran pada *crane hydraulic*. Adanya kebocoran pada *crane hydraulic* tentunya akan mempengaruhi proses bongkar muat.

Jadi *crane hydraulic* sangat penting dalam proses bongkar muat di atas kapal. Serta pentingnya dilakukan perawatan yang teratur pada bagian pompa *hydraulic* demi kelancaran proses bongkar muat di atas kapal.

Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis tertarik untuk membuat kertas kerja atau skripsi dengan judul :” **ANALISIS KEBOCORAN PADA CYLINDER HYDRAULIC CRANE DI MV.GULF MAS** “.

1.2 Cakupan Masalah Penelitian

Mengingat luasnya pembahasan pada masalah ini, penulis sadar atas keterbatasan ilmu serta pengetahuan dan waktu yang dimiliki untuk melakukan penelitian, maka pada penelitian ini penulis membatasi permasalahan pada pengoperasian dan perawatan *cylinder hydraulic* pada *crane* di “ Mv. Gulf Mas “ milik perusahaan “ PT. Asia Merine Temas “.

1.3 Rumusan Masalah

Kerusakan yang terjadi pada *crane hydraulic* dapat diakibatkan banyak masalah. Diantaranya kerusakan pada *crane hydraulic* yaitu terdapat kebocoran pada *oil seal*. Oleh karena itu dalam perumusan masalah ini penulis akan membahas meliputi :

- 1.3.1 Faktor apa yang menyebabkan terjadinya kebocoran pada *cylinder hydraulic crane*.
- 1.3.2 Dampak apa yang ditimbulkan dari kebocoran pada *cylinder hydraulic crane*.
- 1.3.3 Upaya yang dilakukan untuk menanggulangi kebocoran pada *cylinder hydraulic crane*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah :

- 1.4.1 Untuk mengetahui penyebab terjadinya kebocoran pada *crane hydraulic* dan permasalahan lain yang mungkin terjadi.
- 1.4.2 Untuk mengetahui dampak dari penyebab kebocoran minyak lumas pada permesinan *crane*.
- 1.4.3 Untuk mengetahui perawatan yang akan dilakukan untuk meminimalisir kebocoran pada *cylinder hydraulic*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penulis berharap dalam penulisan skripsi ini akan bermanfaat bagi penulis sendiri dan orang lain.

1.5.1 Manfaat teoritis

Secara teoritis penelitian ini juga di harapkan dapat menambah pengetahuan dalam dunia dibidang pelayaran dan sebagai dasar penelitian yang selanjutnya dipelajari lebih lanjut.

1.5.2 Manfaat praktis

Secara praktis,manfaat penelitian antara lain :

- 1.5.2.1 Untuk menambah pemahaman dasar bagi perusahaan pelayaran untuk dapat menentukan kebijakan-kebijakan baru manajemen perawatan yang akan dilakukan terhadap *crane hydraulic*.

- 1.5.2.2 Sebagai masukan agar tercapainya kesadaran pada seluruh awak kapal untuk mengadakan perawatan secara berkala, serta menjadi bahan acuan untuk meningkatkan pengetahuan

bagi para perwira atau awak kapal agar mengerti akan dampak yang di timbulkan dari kebocoran pada *crane hydraulic*.

1.5.2.3 Menjadi referensi bagi akademi agar dapat memahami *crane hydraulic* semakin baik dan dapat dijadikan ilmu pengetahuan tambahan bagi tarna dan calon perwira yang berkerja di atas kapal.

1.5.2.4 Bagi penulis, penulisan ini sebagai tambahan ilmu pengetahuan dan meningkatkan kesadaran penulis terhadap pentinngnya *crane hydraulic* di atas kapal.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang di harapkan dan untuk memudahkan pemahaman, penulis menyusun dengan sistematika terdiri dari lima bab secara berkaitan dengan pembahasan dan merupakan salah satu rangkaian yang tidak terpisahkan. Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut.

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis memaparkan latar belakang masalah yang menjadi alasan diadakan penelitian, identifikasi masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian disertai sistematika penulisan skripsi untuk mempermudah pemahaman.

BAB II. LANDASAN TEORI

Merupakan landasan teori yang menjadi dasar pengertian umum tentang *crane hydraulic*, cara kerja *crane hydraulic*, kerangka pikir penelitian, komponen utama *crane hydraulic* dan lain sebagainya yang

dijadikan sebagai referensi terhadap masalah dan fakta yang dihadapi selama penulis melakukan penelitian.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini mengumpulkan informasi data dari objek penelitian, yaitu: waktu, tempat/lokasi penelitian, analisa data dan penarikan kesimpulan. Dimana penulis melakukan dengan pendekatan peneliti lapangan langsung saat itu. Teknik pengumpulan data untuk digunakan dalam penyusunan skripsi.

BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan dari temuan peneliti, hasil pengolahan data yang ada, kemudian analisa akan menghasilkan data yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran yang merupakan rangkuman dari hasil pemaparan skripsi dari bab awal sampai bab terakhir, penulis memberikan saran-saran sebagai upaya untuk memecahkan masalah.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang akan dijadikan dasar penelitian. Sumber tersebut memberikan dasar-dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk menjelaskan penelitian yang sudah ada mengenai masalah *crane hydraulic* dan teori yang menerangkan *crane* sebagai pesawat bantu untuk memindahkan muatan di kapal untuk proses tercapainya kelancaran bogkar muat, oleh karena itu penulis akan menjelaskan pengertian tentang *hydraulic crane* untuk menunjang kelancaran bongkar muat.

Menurut Prof. Dr. Bambang Triatmojo (2010) *hydraulic* dalam bidangnya dapat di bedakan menjadi dua yaitu hidrostatika yang menjelaskan zat cair dalam keadaan diam, dari dalam hidrodinamika menjelaskan zat cair yang bergerak.

Dalam hidrodinamika di pelajari zat cair ideal yang tidak mempunyai kekentalan dan termampatkan. Sebenarnya zat cair ideal tidak ada di alam, tetapi anggapan zat cair ideal perlu dilakukan terutama untuk memudahkan Analisa perilaku zat cair. Zat cair mempunyai kekuatan dan penampang (pengurangan volume karena pertambahan tekanan) yang sangat kecil, sehingga pada kondisi tertentu pada minyak dapat dianggap sebagai zat cair ideal.

Menurut pendapat Akshoy Paul (2015), pascal adalah tekanan yang diberikan pada zat cair di dalam ruang tertutup akan diteruskan oleh zat cair itu ke segala arah dengan sama besar.

Hukum pascal banyak diterapkan pada pembuatan mesin, mesin ini digunakan untuk mengubah gaya yang kecil menjadi besar. Dengan menggunakan mesin ini, benda berat dapat diangkat dengan gaya yang lebih kecil dari pada berat benda tersebut.

Tekanan pada hukum pascal dapat diturunkan menjadi rumus, sebagai berikut:

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

Keterangan: F_1 : Gaya pada penampang A_1 (N)

F_2 : Luas penampang 1 (M^2)

F_3 : Gaya pada penampang A_2 (N)

F_4 : Luas penampang 2 (M^2)

2.1.1 Pengertian *Crane Hydraulic*

Menurut Wirawan (2011), *crane hydraulic* merupakan pesawat bantu yang penting dalam kegiatan bongkar muat dan termasuk dalam permesinan yang berkerja dengan memanfaatkan perpindahan daya melalui media fluida atau cair.

Crane berkerja dengan hukum pascal dimana *crane* dapat mengangkat benda yang berat dengan menggunakan penggerak (*actuator*) yang kecil dengan media minyak hidrolik yang bertekanan sangat tinggi.

Untuk mengangkat dan menurunkan *boom*, menggulung *wire rope*, berputar (*swing*) *crane* menggunakan yang berupa *hydraulic cylinder* & *motor*, dan *directional control valve* sebagai pengontrol gerakan *actuator*.

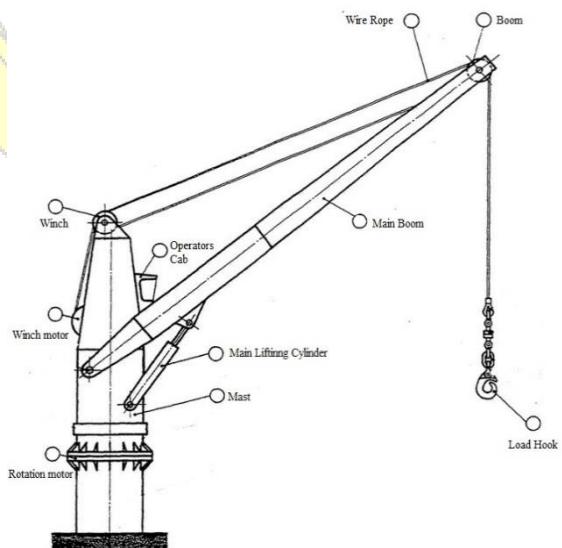
2.1.2 Fungsi *crane hydraulic*

Menurut Muhammad Jafar Shiddiq (2018), secara umum *crane* dipergunakan untuk mengangkat beban, memindahkan secara *horizontal* dan menurunkannya ke tempat yang dituju dengan jangkauan terbatas. Keuntungan mekanis yang diperoleh adalah karena sebuah *crane* dapat mengangkat materi yang jauh di atas kemampuan manusia atau hewan, sehingga lebih menguntungkan dan lebih praktis menggunakan *crane*.

Menurut Damayanti (2013), *crane* adalah permesinan bantu yang digunakan untuk membantu pekerjaan manusia dalam memindahkan barang dari suatu tempat ke tempat lain tanpa harus mengeluarkan tenaga lebih, *crane* juga memanfaatkan perbandingan gaya dorong yang kecil untuk menghasilkan gaya yang lebih besar melalui media *fluida* atau cairan.

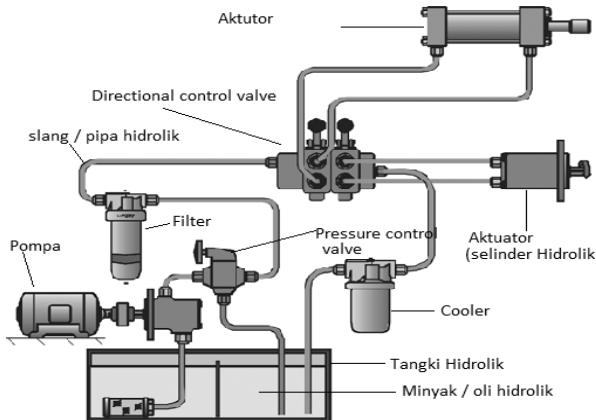
Pada umumnya *crane* digunakan dalam pekerjaan industri, transportasi dan konstruksi. Dalam bidang transportasi *crane* banyak digunakan untuk bongkar dan muat barang (*loading and unloading*) di pelabuhan, terminal *container* maupun di *yard*.

2.1.3 Bagian-bagian *crane hydraulic*



Gambar 2.1 Bagian *Crane Hydraulic*

Sumber : *Instruction Manual Book* di MV.Gulf Mas



Gambar 2.2 Bagian Sistem *Crane Hydraulic*

Sumber : *Instruction Manual Book* di MV.Gulf Mas

Berikut ini adalah bagian dari *crane hydraulic* di tempat penulis melakukan praktek di kapal :

2.1.3.1 Tiang crane

Dilengkapi dengan rel *crane* agar bisa bergerak kekiri dan kanan, juga dilengkapi dengan lampu peringatan pada setiap bagian yang bergerak agar orang yang berada di bawah *crane* mengetahui ada bagian yang bergerak.

2.1.3.2 Batang pemuat atau *boom*

Batang pemuat atau *boom* terdiri dari tabung yang mampu mengangkat sesuai dengan yang tertulis pada bagian *boom* sebelah bawah. Dilengkapi dengan *hydraulic* untuk mengangkat batang pemuat diatas.

2.1.3.3 *Cargo house*

Cargo house adalah tempat untuk mengontrol *crane* yang dioperasikan oleh seorang operator. Didalam *cargo house*, juga berfungsi sebagai tempat utama sebuah *crane hydraulic*.

2.1.3.4 Motor

Motor berfungsi untuk pengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanis. Dalam sistem hidrolik motor berfungsi juga sebagai penggerak utama dari semua komponen hidrolik dalam rangkaian ini.

Kerja dari motor itu dengan cara memutar poros pompa yang telah dihubungkan dengan poros input motor. Motor yang digunakan adalah motor AC satu phasa.

2.1.3.5 Pompa roda gigi

Pompa ini terdiri dari 2 buah roda gigi yang dipasang saling merapat. Berputar roda gigi yang saling berlawanan arah akan mengakibatkan kevakuman pada sisi hisap, akibatnya minyak akan terisap ke dalam ruang pompa, selanjutnya didorong ke luar pompa hingga menghasilkan tekanan tertentu, tekanan pompa hidrolik dapat mencapai 100 bar. Bentuk pompa hidrolik roda gigi dapat dilihat pada lampiran.

2.1.3.6 *Cylinder hydraulic*

Menurut pendapat dari Wirawan (2010), *cylinder hydraulic* adalah sebuah *actuator* mekanik yang menghasilkan gaya searah melalui gerakan *stroke* yang searah. Alat ini menjadi salah satu bagian terpenting dari sistem hidrolik selain motor hidrolik dan pompa. Jika motor hidrolik mengubah tekanan minyak hidrolik menjadi Gerakan putar, maka *cylinder hydraulic* menghasilkan gerakan *stroke* yang searah.

Cylinder hydraulic mendapatkan gaya dari minyak hidrolik bertekanan. Di dalam *cylinder hydraulic* terdapat piston yang terhubung dengan *rod* yang dapat bergerak maju

dan mundur bergantung pada bagian sisi mana yang diisi oleh minyak hidrolik bertekanan. Besar tekanan pada beban, luas penampang silinder dan sisi *rod*-nya.

2.1.3.7 *Silinder barel*

Bagian ini menjadi sisi terluar dari *cylinder hydraulic* yang posisinya didesain diam. Posisi permesinan pada sisi dalamnya didesain persis sesuai dengan komponen yang lain.

2.1.3.8 *Piston*

Bagian ini berada pada sisi dalam *barel* yang berfungsi untuk memisahkan antara kedua sisi ruang silinder yang akan diisi dengan minyak hidrolik bertekanan. Berkontak langsung dengan minyak hidrolik dan memiliki luas penampang tertentu.

2.1.3.9 Sistem *seal/gland (mechanical seal dan oil seal)*

Yaitu bagian yang terpasang pada silinder hidrolik yang umumnya berbahan karet, berfungsi untuk mencegah terjadi kebocoran minyak hidrolik atau alat pengeblok cairan/gas pada suatu *rotating equipment*. Pada sisi piston terpasang *seal* untuk mencegah minyak yang kerja berpindah dari sisi ke sisi lainnya, sehingga dapat menimbulkan gangguan kinerja *cylinder hydraulic*.

2.1.3.10 *Piston rod*

Bagian yang berbentuk silinder memanjang yang salah satu ujungnya terhubung langsung dengan piston, dan sisi

lainnya terhubung dengan peralatan lain yang digerakan.

Bagian inilah yang meneruskan gaya yang timbul akibat tekanan minyak hidrolik ke alat lain yang terhubung.

2.1.4 Prinsip kerja hidrolik

Hidrodinamika : yaitu mekanika *fluida* yang bergerak, disebut juga teori aliran (*fluida* yang mengalir). Yang termasuk dalam hidrodinamika murni adalah perubahan dari energi alian dalam turbin jaringan hidro-elektrik (Drs. Sugi Hartono, 2011).

Karena sifat zat cair yang sangat sederhana dan murni, Zat cair tidak mempunyai sifat yang tetap dan zat cair hanya dapat membuat bentuk menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Karena zat cair yang digunakan harus bertekanan tertentu, diteruskan kesegala arah secara merata, memberikan arah gerakan yang cukup luas. Hal ini didukung oleh sifatnya yang dapat selalu menyesuaikan bentuk pada tempatnya dan tidak dapat dikompresi atau dipadatkan. Kemampuan yang diuraikan diatas akan menghasilkan penambahan kelipatan yang besar pada gaya kerja yaitu pada zat cair itu sendiri.

Untuk menurunkan dan mengangkat *boom*, menggunakan *wire rope*, berputar (*swing*) *crane* menggunakan sistem jalur hidrolik (*hydraulic circuit*) yang terdiri dari pompa hidrolik yang membangkitkan *pressure oil* *hydraulic* yang tinggi, *actuator* atau penggerak berupa *hydraulic cylinder* & motor, dan *directional control valve* sebagai pengontrol gerakan *actuator* pompa menghisap minyak hidrolik yang tersimpan di dalam *oil tank* dan mendorongnya menuju *actuator* (penggerak).

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Perbedaan penelitian Afif tentang *Crane Hydraulic*

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
Afif, Nugroho (2019)	Identifikasi Menurunnya Tekanan Oli Pada Pompa Hidrolik Terhadap Sistem Kerja Hatch Cover Di MV.Sri Wandari Indah	<p>1. Tekanan pada sistem hidrolik dapat secara tiba-tiba tidak teratur dan mengakibatkan kinerja pada sistem hidrolik menjadi tidak optimal serta kualitas oli hidrolik, dan keterbatasan <i>skill crew</i> menjadi salah satu penyebab terjadi kerusakan, selain faktor terebut tidak menuntut kemungkinan karena padatnya jadwal operasional kapal yang padat sehingga kurang berjalan SOP di atas kapal.</p> <p>2. perawatan yang dilakukan adalah dengan menjalankan PMS secara berkala, melakukan <i>trainining</i> kepada ABK sebelum <i>onboard</i> dan diadakan <i>familiriasi</i> <i>crew</i> baru.</p>
	Persamaan : Faktor internal yang mempengaruhi kerusakan pada <i>system hydraulic crane</i> .	
	Perbedaan : penelitian yang dilakukan oleh Afif lebih condong kepada faktor kesalahan pada <i>crew</i> kapal, sedangkan yang peulis teliti adalah faktor pada kualitas <i>seal hydraulic</i> .	

Tabel 2.2 Perbedaan penelitian Faisal tentang *Crane Hydraulic*

Nama Penelitian	Judul Penelitian	hasil
Faisal, Ardani (2020)	Optimalisasi Perawatan Gran Untuk Memperlancar Kegiatan Bongkar Muat Batu Bara Di MV.DK 02	<p>1. Gangguan external kapal membuat kondisi <i>hydraulic unit</i> menjadi kotor karena cuaca yang extrim serta tidak diadakan perawatan secara berkala oleh <i>crew</i> kapal, kotornya <i>hydraulic unit</i> menjadi penyebab kerusakan sistem sehingga terdapat komponen yang kurang diperhatikan serta keterlambatan <i>suplay</i> suku cadang kurang terpenuhi</p> <p>2. Upaya yang dilakukan dengan melakukan perawatan terhadap komponen hidrolik terutama bagian <i>hydraulic unit</i> secara berkala, melakukan pengecekan dan komunikas dengan perusahaan pelayaran untuk pengiriman suku cadang dengan cepat dan kualitas baik.</p>
		<p>Persamaan : pembahasan perbaikan pada <i>crane</i> pada bagian <i>hydraulic unit</i>.</p> <p>Perbedaan : Faisal hanya meneliti pada bagian <i>crane</i> secara umum sedangkan penulis meneliti <i>cylinder hidrolik</i> yang lebih spesifik.</p>

Referensi terdahulu sangat diperlukan sebagai acuan teori dan informasi sebelumnya sehingga menjadikan sebagai pendukung dari penelitian yang akan dibahas oleh peneliti pada skripsi ini. Referensi terdahulu memiliki perbedaan dan persamaan namun tetap memiliki ciri atau informasi yang berbeda yang disampaikan didalam penelitian tersebut. Penulis menggunakan referensi dari beberapa penelitian terdahulu sebagai bahan kajian untuk penelitian.

2.3 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan definisi praktis tentang variabel atau istilah yang dianggap penting dan sering ditemukan dalam kehidupan dikapal dalam penelitian ini. Definisi operasional yang sering dijumpai pada *crane hydraulic* saat penulis melakukan penelitian pada saat dikapal antara lain.

2.3.1 Bongkar muat

Bongkar muat merupakan jasa pelayaran pembongkaran dari kapal ke dermaga ataupun dari dermaga ke kapal menggunakan *crane hydraulic*.

2.3.2 Hukum pascal

Isi hukum pascal adalah tekanan yang ditambahkan zat cair didalam ruangan tertutup diteruskan secara merata kesegala arah.

2.3.3 *Filter oil hydraulic*

Filter oil hydraulic adalah saringan yang berfungsi untuk menyaring kotoran yang terkandung didalam *oil hydraulic*, agar kotoran tidak masuk ke dalam *system hydraulic*. Karena dapat mengakibatkan kerusakan dan penyumbatan sistem pada *crane hydraulic*.

2.3.4 *Hydraulic pump*

Hydraulic pump adalah sebuah pompa yang berfungsi untuk menghisap minyak dari tanki penyimpanan dan mengubahnya menjadi bertekanan tinggi, untuk menuju ke semua sistem pada *crane hydraulic*.

2.3.5 Actuator

Actuator berfungsi sebagai penggerak ataupun bagian keluaran untuk mengubah energi suplay menjadi energi kerja yang bermanfaat.

2.3.6 *Oil tank*

Oil tank adalah sebuah tangki yang terbuat dari plat besi yang dipakai untuk menyimpan *oil hydraulic crane*.

2.3.7 *Cooler*

Cooler adalah alat untuk mendinginkan atau menstabilkan suhu agar tidak tinggi sebelum masuk kedalam sistem hidrolik. Dengan menggunakan sirip-sirip dan selanjutnya akan didinginkan menggunakan *fan blower*.

2.3.8 Motor penggerak

Motor penggerak adalah sebuah motor listrik yang digunakan untuk menggerakan pompa agar dapat sistem pada hidrolik berjalan dengan baik.

2.3.9 *Hose hydraulic*

Berfungsi sebagai media saluran dari minyak bertekanan antar sistem.

2.3.10 *Drain*

Drain adalah alat pembuang endapan yang terdapat pada *oil hydraulic* yang dikembangkan dan terpasang pada tabung tangki oil.

2.3.11 *Trip*

Trip adalah dimana *crane* berhenti dengan sendirinya secara tiba-tiba, karena adanya masalah pada *crane hydraulic* ataupun *crane* berkerja tidak normal dan terlalu tinggi suhu ataupun panas yang berlebihan (tidak normal).

2.3.12 *Hook crane*

Hook crane adalah sebuah *actuator* mekanik yang menghasilkan gaya searah melalui gerakan *stroke*. Alat ini menjadi salah satu bagian terpenting dari *system hydraulic* selain motor hidrolik dan pompa. Jika motor hidrolik berfungsi sebagai pengubah tekanan minyak hidrolik menjadi gerakan putar, maka silinder hidrolik menghasilkan gerakan *stroke* yang searah.

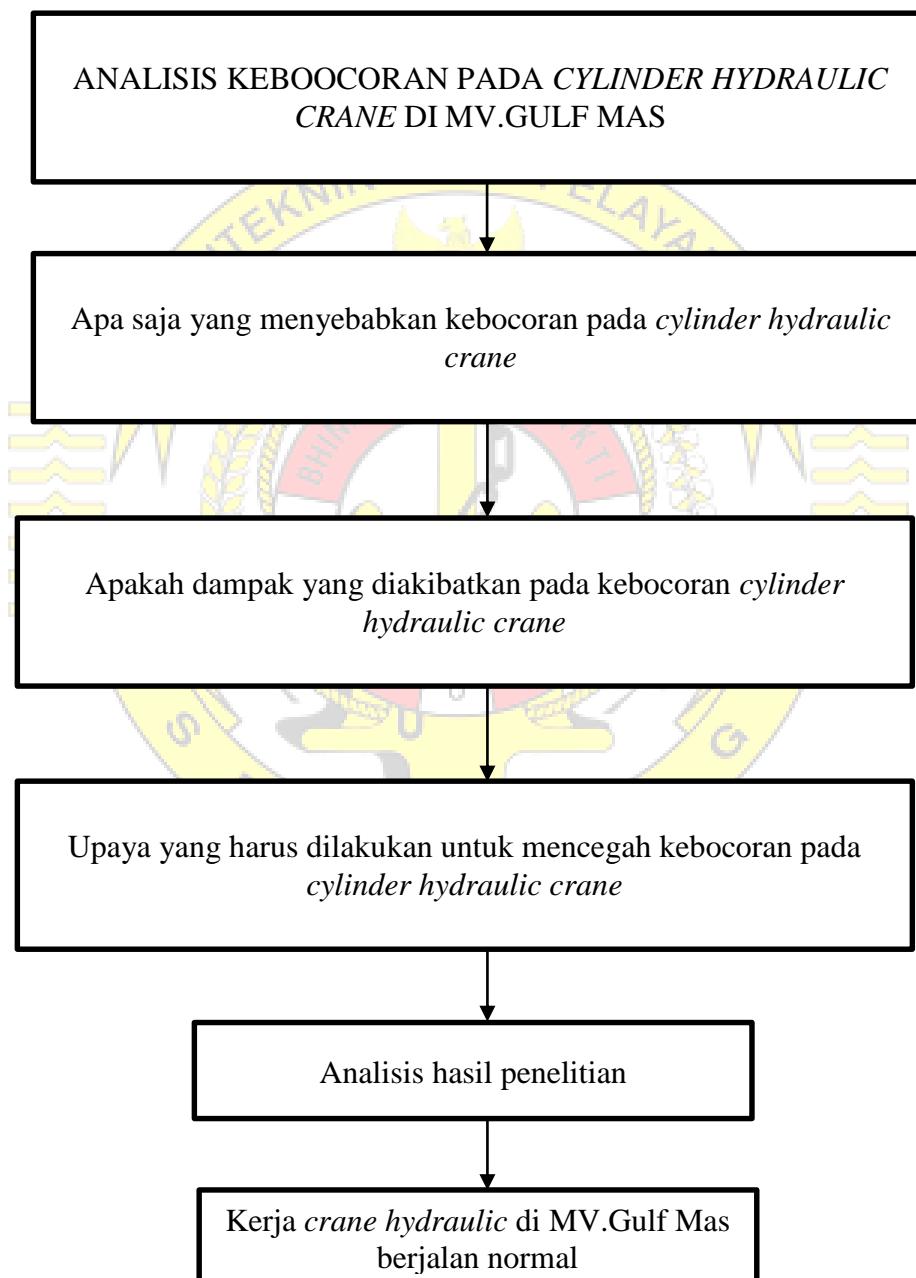
Silinder hidrolik mendapatkan gaya dari minyak hidrolik bertekanan. Di dalam silinder hidrolik terdapat piston yang terhubung dengan *rod* yang dapat bergerak maju dan mundur bergantungan pada sisi mana yang diisi oleh minyak bertekanan.

2.3.13 *Instruction manual book*

Instruction manual book adalah sebuah buku yang memberikan informasi tentang bagian-bagian dan fungsi dari komponen yang berada di permesinan tersebut, serta *instruction manual book* juga berisi tentang perawatan yang harus dilakukan sesuai jadwal dan ketentuan tertentu agar permesinan tersebut berkerja optimal.

2.4 Kerangka pikir penelitian

Kerangka pemikiran merupakan salah satu metode konseptual menerangkan tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah riset. Agar penelitian dapat dilakukan secara sistematis, dibuatlah tabel kerangka pikir sebagai berikut:



Gambar 2.3 Bagan Kerangka Pikir Penelitian

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari uraian yang sudah dijelaskan mengenai masalah kebocoran pada *cylinder hydraulic* sesuai dengan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) dan USG (*Urgency Seriousness, Growth*) maka ditarik kesimpulan menjadi beberapa hal sebagai berikut :

5.1.1 Penyebab kebocoran pada *cylinder hydraulic crane* di MV.Gulf Mas adalah kondisi *seal* yang rusak dalam sistem kerja *crane hydraulic*.

Karena rusaknya *seal hydraulic* menyebabkan tenaga yang dihasilkan *crane hydraulic* tidak maksimal, sehingga menyebabkan kebocoran pada *crane* terutama pada *cylinder hydraulic* sebagai tempat penyaluran tekanan tinggi.

5.1.2 Pengaruh yang diakibatkan oleh kebocoran *cylinder hydraulic crane* di MV.Gulf Mas adalah tidak efisiennya tenaga yang dihasilkan *crane* untuk mengangkat dan memindahkan barang dari tempat satu ke tempat lain, kerja *seal* yang seharusnya menahan tekanan minyak menjadi rusak disebabkan gesekan terus menerus antara *seal* dengan dinding *cylinder hydraulic* sehingga *seal* menjadi aus atau rusak sehingga minyak dapat keluar dari *cylinder hydraulic*.

5.1.3 Perawatan yang harus dilakukan untuk mencegah kebocoran pada *cylinder hydraulic* pada *crane* adalah melakukan pengecekan *seal hydraulic* dan menggantinya jika terdapat kerusakan yang menyebabkan

minyak keluar sampai bisa berfungsi kembali untuk proses penyaluran tenaga, karena *seal hydraulic* adalah komponen terpenting dalam sistem *hydraulic*.

5.2 Saran

Penelitian juga menyarankan kepada *second engineer* sebagai masukan yang bermanfaat untuk mencegah permasalahan kebocoran *cylinder hydraulic* sebagai berikut :

- 5.2.1 Melakukan pergantian pada *filter hydraulic* setiap mencapai *running hours* untuk menyaring kotoran agar minyak hidrolik menjadi berkualitas dan menjaga tekanan oli pada *cylinder hydraulic* tetap normal.
- 5.2.2 Perawatan minyak hidrolik dengan melakukan pengecekan secara berkala, jika terdapat perubahan warna atau kualitas minyak yang sudah rusak maka segera dilakukan pergantian minyak hidrolik.
- 5.2.3 Perawatan pada *cylinder hydraulic* dengan melakukan pengolesan *grease* untuk mengurangi daya gesek pada *seal*, melakukan *over haul* dan pergantian pada *seal* jika terdapat kerusakan atau kebocoran sehingga tidak berakibat *fatal* pada komponen lain yang disebabkan oleh gesekan pada *seal* dengan *cylinder hydraulic* yang terlalu sering.

DAFTAR PUSTAKA

- Akshoy, Paul., Janne, K., & Jouni M. (2015). *High performance nonlinear motion/force controller design for redundant hydraulic construction crane automation.*
- Bambang, Triatmojo. (2010). *Dynamic Responses of Hydraulic Mobile Crane With Consideration of The Drive System.*
- Bazeley, P., & Jackson, K. (2013). *Qualitative data analysis with NVivo*. SAGE publications limited.
- Callahan, M. T., Quackenbush, D. G., & Rowings, J. E. (2014). *Construction project scheduling*.
- Cheng, W, M., Zhong, B., & Zhang, Z, Q. (2012). *Dynaic analysis for the structure of the container crane hydraulic antisway system.*
- Gunawan, D., Permana. (2010). *ANALISIS KETERLAMBATAN ARMADA DISTRIBUTOR PT.SAMUDRA KC.SENARANG TAHUN 2006-2010.* Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hartono, Sugi. (2011). *Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hydolic*. Tarsito Bandung.
- Moleong, L. J., & Edisi, P. (2012). *Metodelogi penelitian*. Bandung: Penerbit Remaja Rosdakarya.
- Permana, D (2011). *Dasar – Dasar Hidrolik dan Peran pada Dunia Industri*. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Pramono, T, A (2015). *Belajar Teknik Pengumpulan Data dan Pengamatan Objek Penelitian*. Tarsito Bandung.

Raco, J. (2018). *Metode penelitian kualitatif: jenis, karakteristik dan keunggulannya.*

Sudjatmiko, F. D. C. (2013). *Pokok-pokok pelayaran niaga.* Bharatara Karya Aksara.

Sugiyono, S. (2010). *Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif dan R&D.* ALFABETA Bandung.

Wirawan, M.T., & Pramono (2010). *Pneumatik – Hidrolik.* Bharatara Karya Aksara.



LAMPIRAN 1

WAWANCARA

Tempat Wawancara : MV.Gulf Mas

Waktu : September 2018 – Januari 2019

Narasumber : 2/E Suwita

WAWANCARA 1

Cadet : “Mohon izin bertanya bass, apa penyebab kebocoran pada *cylinder hydraulic crane*?”.

Second engineer : “Penyebab kebocoran pada *cylinder hydraulic crane* adalah keterlambatan melakukan perawatan pada *crane* dikarenakan saya tidak fokus dan mengecek jadwal PMS dan akibatnya komponen *filter* sehingga mengalami kerusakan karena jam kerjanya sudah melebihi jam kerja”.

Cadet : “Mohon izin bertanya bass, apa dampak yang ditimbulkan dari faktor ketrlambatan PMS dan *filter* yang sudah rusak pada kebocoran *cylinder hydraulic crane*?”.

Second engineer : “Ya det seperti sekarang ini karena saya terlambat melakukan PMS pada *filter oil hydraulic* karena *spare part* belum di kirim dari kantor berdampak pada kinerja *crane* yang tidak maksimal. Dampak pertama yaitu tidak lancarnya aliran minyak hidrolik dan turunnya tekanan minyak hidrolik karena kerusakan pada *filter oil hydraulic* tersebut”.

Cadet : “Izin bass tanya upaya perawatan untuk mengatasi keterlambatan dalam melakukan PMS pada *filter oil* pada kebocoran *cylinder hydraulic crane*?”.

Second engineer : “Upaya mengatasi keterlambatan saya dalam melakukan PMS pada *filter oil hydraulic* yaitu dengan cara selalu mengecek jadwal PMS dan memperhatikan *running hours* (jam kerja) *filter oil hydraulic*. Kemudian pastikan *spare part* cadangan *filter* tersedia di atas kapal sebelum melakukan PMS. Apabila habis segera melakukan permintaan barang dari perusahaan”.

WAWANCARA 2

Cadet : “Mohon izin bertanya bass, apa penyebab kebocoran pada *cylinder hydraulic crane*?”.

Second engineer : ”Kebocoran pada *cylinder hydraulic* karena adanya kerusakan pada *seal hydraulic* yang sudah diakibatkan karena gerakan *piston* dan *cylinder hydraulic* secara terus menerus sehingga *seal* tergores. Kerja *seal* adalah menahan minyak hidrolik agar tidak ada kebocoran sehingga sistem kerja menjadi optimal. Kalau *seal hydraulic* rusak maka akan berdampak pada kebocoran *cylinder hydraulic*”.

Cadet : “Mohon izin bertanya bass, apa dampak yang ditimbulkan dari faktor kerusakan *seal hydraulic* pada kebocoran *cylinder hydraulic crane*?”.

Second engineer : “Menurut saya dampak rusaknya *seal hydraulic* akan menyebabkan tekanan kerja pada *cylinder hydraulic* berkurang dan berakibat *crane* tidak bisa mengangkat atau memindahkan barang”.

Cadet : “Izin bass tanya upaya perawatan untuk mengatasi rusaknya *seal* pada *cylinder hydraulic crane*? ”.

Second engineer : ”Kerusakan yang terjadi pada *seal* saat ini adalah sering terjadinya minyak hidrolik keluar dari *cylinder hydraulic*. bocornya *seal* disebabkan karena gesekan antara *seal* dengan *dinding cylinder hydraulic* yang terus menerus. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan adalah dengan *overhaul cylinder hydraulic* dan mengganti *seal hidrolik* dengan yang baru serta membersihkan kotoran yang pada *cylinder hydraulic* karena kotoran yang masuk kedalam”.

LAMPIRAN 2

WAWANCARA

Tempat Wawancara : MV.Gulf Mas

Waktu : September 2018 – Januari 2019

Narasumber : C/E Ilham Manan

WAWANCARA 1

Cadet : “Mohon izin bertanya bass, apa penyebab kebocoran pada *cylinder hydraulic crane*?”.

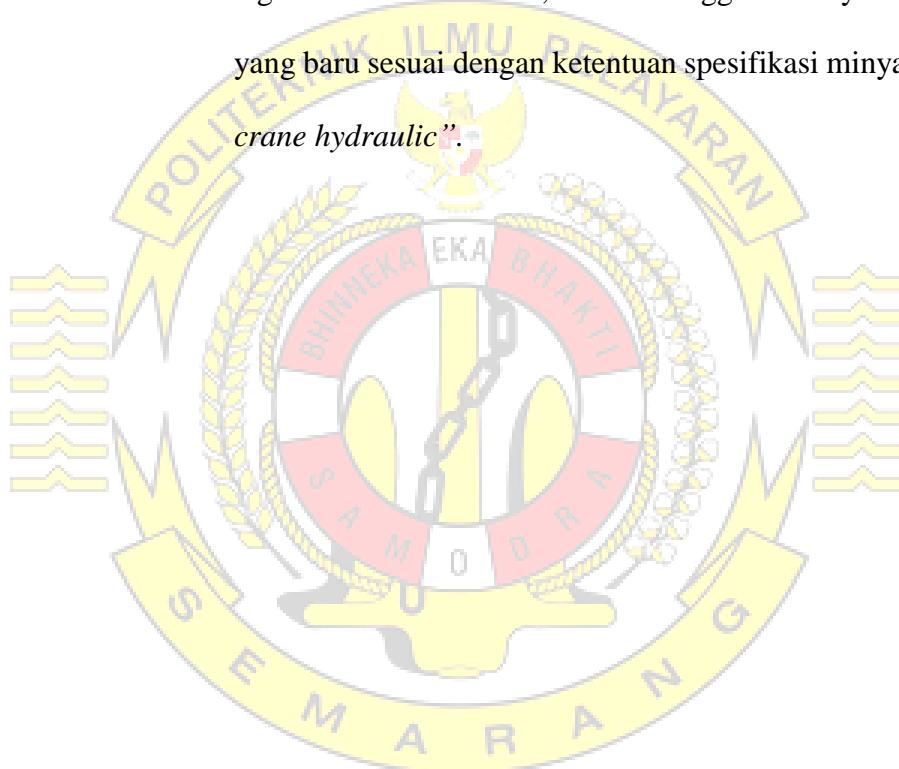
Chief engineer : “Penyebab kebocoran pada *cylinder hydraulic crane* adalah tercampurnya minyak hidrolik dengan air, tercampurnya air yaitu pertama tidak pernah ada pengecekan dan cerat tangki hidrolik. kemudian tempat tanki hidrolik yang lembab dapat mengakibatkan uap air. Oleh karena itu tercampurnya minyak hidrolik dengan air dapat merusak bagian-bagian sistem hidrolik terutama pada *cylinder hydraulic*”.

Cadet : “Mohon izin bertanya bass, apa dampak yang ditimbulkan dari faktor tercampurnya air dengan minyak hidrolik pada kebocoran *cylinder hydraulic crane*?”.

Chief engineer : ”Dampak yang diakibatkan ketika minyak hidrolik tercampur dengan air yang terjadi pada masalah ini adalah rusaknya komponen-komponen pada sistem hidrolik karena air disebut menghambat kinerja minyak akibatnya komponen tersebut rusak karena goresan adanya air di dalam minyak terutama pada *cylinder hydraulic*”.

Cadet : "Izin bass tanya upaya perawatan untuk mengatasi tercampurnya air dengan minyak hidrolik pada kebocoran *cylinder hydraulic crane*?".

Chief engineer : "Upaya pertama yang saya lakukan dengan melakukan pembersihan minyak hidrolik dengan cara mencerat pada tangki dan sistem hidrolik sehingga semua bersih tidak ada lagi air di dalam sistem, kedua mengganti minyak dengan yang baru sesuai dengan ketentuan spesifikasi minyak pada *crane hydraulic*".



LAMPIRAN 3

KUISIONER USG

Analisis menurunnya kinerja *intercooler* terhadap performa mesin induk di

MV.Gulf Mas

Nama responden : Suwita

Tanda Tangan : 

Jabatan Responden : *Second Engineer*

Penilaian kondisi

Keterangan :

Angka	Pernyataan
5	Sangat Penting
4	Penting
3	Netral
2	Tidak Penting
1	Sangat Tidak Penting

U = Semakin mendesak semakin tinggi nilainya

S = Semakin serius semakin tinggi nilainya

G = Semakin berkembang masalah semakin tinggi nilainya

Responden dimohon untuk menilai tingkat permasalahan dari penyebab terjadi

kebocoran pada *cylinder hydraulic crane* di MV.Gulf Mas.

No	Permasalahan	Penilaian			Total	Rank
		U	S	G		
1	Keterlambatan PMS yang menyebabkan <i>filter</i> kotor	4	4	3	11	3
2	Minyak hidrolik yang tercampur dengan air	4	5	1	13	2
3	Kondisi <i>seal hydraulic</i> yang sudah rusak	5	4	5	14	1

LAMPIRAN 4

KUISIONER USG

Analisis menurunnya kinerja *intercooler* terhadap performa mesin induk di

MV.Gulf Mas

Nama responden : Ilham Manan

Tanda Tangan : 

Jabatan Responden : *Chief Engineer*

Penilaian kondisi

Keterangan :

Angka	Pernyataan
5	Sangat Penting
4	Penting
3	Netral
2	Tidak Penting
1	Sangat Tidak Penting

U = Semakin mendesak semakin tinggi nilainya

S = Semakin serius semakin tinggi nilainya

G = Semakin berkembang masalah semakin tinggi nilainya

Responden dimohon untuk menilai tingkat permasalahan dari penyebab terjadi kebocoran pada *cylinder hydraulic crane* di MV.Gulf Mas

No	Permasalahan	Penilaian			Total	Rank
		U	S	G		
1	Keterlambatan PMS yang menyebabkan <i>filter</i> kotor	5	1	1	13	2
2	Minyak hidrolik yang tercampur dengan air	3	1	1	11	3
3	Kondisi <i>seal hydraulic</i> yang sudah rusak	5	5	1	19	1

LAMPIRAN 5
CREW LIST MV.GULF MAS

PT.PELAYARAN TIRTAMAS EXPRESS		039 CREW LIST										\$ SET	
Name of Vessel :	GULF MAS	Voy. No.:	071	Master Name:	CAPT. YUSWANTO								
Flag / Bendera :	INDONESIA	Agent Details :	PT.PELAYARAN TEMPURUJAN EMAS Tbk	Charterer:	-								
Callsign / Tanda Pengenal:	YBUE2	Agent PIC Name:	-	Charterer No.:	-								
Grt. Nrt.:	4990 TON	Agent Contact No.:	-	Port of:	SAMPT								
Arrival Date / Tanggal Tiba :	15.12.2019	Ship Type / Tipe Kapal:	OPEN TOP CONTAINER SHIP										
Dep Date / Tgl Berangkat:	16.12.2019	Email of ship:	NC_email5804550347@imre2.net/ymjafra_wan@ymail.com										
Last Port of Call / Pel Asal:	SURABAYA	Next Port of Call / Pel Tujuan:	SAMPT										
No.	Name / Nama	Sex	Rank	Date Of Birth / On	Date of Sign	Nationality	C 043020	Endorsement Expiry	Mustered No.	Agreement No.	Seaman's Book / Buku Pelaut	Travel Document / Paspor	
1	CAPT. YUSWANTO	M	MASTER	08.11.1961	30.07.2019	INDONESIA	COC-DI-0520042513120216	26.07.2021	0	6568/PKL-SBA/IV/2019	F 228231	11.03.2022	-
2	HERU SUSILO	M	CH OFF	25.04.1984	10.07.2019	INDONESIA	COC-DI-02010385020216	04.05.2021	86	4911/PKL-SBA/IV/2019	F 107468	31.01.2021	-
3	ILHAM ACHMAO	M	2ND OFF	11.03.1983	08.08.2019	INDONESIA	COC-DI-620103825146102418	20.03.2023	89	6024/PKL-SBA/IV/2019	F 147245	24.07.2022	-
4	ANANG KURNIADI	M	3RD OFF	17.11.1984	17.02.2019	INDONESIA	COC-DI-021103815029100318	23.10.2023	73	1432/PKL-SBA/IV/2019	E 057311	30.03.2021	-
5	ILHAM MANAN	M	CH ENG	28.12.1972	17.04.2019	INDONESIA	COC-E-6200098611702818	11.04.2021	79	2938/PKL-SBA/IV/2019	B 031035	09.01.2020	-
6	SUWITA	M	1ST ENG	01.08.1961	17.02.2019	INDONESIA	COC-EU-0100001092530218	02.04.2020	74	1433/PKL-SBA/IV/2019	C 031144	24.12.2020	-
7	FILARDI SEBAYANG	M	2ND ENG	23.07.1971	08.08.2019	INDONESIA	COC-EU-0520000108120218	27.03.2023	90	6623/PKL-SBA/IV/2019	C 030900	30.01.2021	-
8	SUBANDI	M	BSWAIN	31.03.1973	12.02.2019	INDONESIA	RAASD-6200098600420717	-	71	1300/PKL-SBA/IV/2019	B 011243	28.10.2019	-
9	HUSEN	M	FOREMAN	12.05.1980	17.04.2019	INDONESIA	RAASD-6200098600420717	-	81	2956/PKL-SBA/IV/2019	D 022873	01.12.2019	-
10	IKRAM	M	ELECT	08.07.1972	17.04.2019	INDONESIA	RAASD-6201038251350175	-	80	2957/PKL-SBA/IV/2019	E 119215	10.11.2019	-
11	HERMANTO SIHOMBING	M	AB	10.01.1990	10.05.2019	INDONESIA	RAASD-6201038220010117	-	84	1833/PKL-SBA/IV/2019	F 205156	05.12.2021	-
12	NOR AMAN	M	AB	27.11.1990	22.07.2019	INDONESIA	RAASD-6200098600420717	-	88	5818/PKL-SBA/IV/2019	E 140285	22.12.2019	-
13	KRISTIAN NELUK NANLOHY	M	A/B	21.10.1995	11.04.2019	INDONESIA	RAASD-6210382500340719	-	78	2698/PKL-SBA/IV/2019	E 143978	18.01.2020	-
14	ILHAMDI RAHMAN FITRI	M	OILER	09.06.1998	25.08.2019	INDONESIA	RAASD-621038251919420717	-	92	1/PKL-SBA/IV/2019	F 280546	24.07.2022	-
15	ARDYO PUTRA NUGROHO	M	OILER	13.11.1995	01.09.2019	INDONESIA	RAASD-620200088420218	-	93	7242/PKL-SBA/IV/2019	D 005070	01.10.2021	-
16	GRISNA ARDYANTO	M	OILER	08.07.1998	13.03.2019	INDONESIA	RAASD-62103825004420218	-	75	1/PKL-SBA/IV/2019	E 114656	02.09.2021	-
17	M A R T O N O	M	COOK	10.05.1963	14.07.2019	INDONESIA	RAASD-620200088420218	-	87	4912/PKL-SBA/IV/2019	C 058738	22.04.2021	-
18	YAZID BAIDHOMI	M	MESSBOY	04.12.1988	31.05.2019	INDONESIA	RAASD-621038250048340218	-	85	3932/PKL-SBA/IV/2019	D 023957	19.11.2019	-
19	DIMAS INZAGHI M.S	M	D-CADET	07.09.1998	02.05.2019	INDONESIA	RAASD-62103825006510419	-	83	1/PKL-SBA/IV/2019	F 196571	05.02.2022	-
20	AVIP PRASETYO	M	E-CADET	30.03.1998	02.04.2019	INDONESIA	RAASD-62103825006510317	-	77	1/PKL-SBA/IV/2019	F 120418	02.05.2021	-

(Certify that the above information is to be the best of my knowledge and belief, true in every particular.)

Saya menjamin bahwa informasi tersebut diatas adalah benar dan sesuai dengan data yang valid di atas kapal

Nota : Jika salah asalnya / anggap salah / tidak sesuai

ACKNOWLEDGE

CAPT.YUSWANTO
MASTER



LAMPIRAN 6

SHIP'S PARTICULAR MV.GULF MAS



PT. TIRTAMAS EXPRESS
SHIPPING MANAGEMENT COMPANY
 Jl. Yos Sudarso Kav. 33, Jakarta Utara 14350 - Indonesia
 Telp. (62-21) 4302388 (Hunting) Fax. (62-21) 43938658, 4303779, Web : www.temasline.com

SHIP'S PARTICULAR

VESSEL NAME	: MV. Gulf Mas Ex.Wu Shou 103 Delivery In Lianyungang XX-Mar-2016	
CALL SIGN	: YBJE2	
VESSEL'S TYPE	: Open-Top Container Ship	
OWNER	: PT. PELAYARAN TEMPURAN EMAS TBK (IMO 1296233)	
MANAGEMENT	: PT. PELAYARAN TIRTAMAS EXPRESS (IMO 1903936)	
BUILDER	: Lianyungang Wuzhou Shipping Industry Co. Ltd.	
KEEL LAID	: 22 June 2015	
FLAG	: INDONESIA	
PORT OF REGISTRY	: JAKARTA	
OFFICIAL NO. / MARK	: 2016 Pst No.9178/L	
IMO NO	: 9791767	
INMARSAT - C ID	: 452503487 Merk/Type : Furuno/Felcom-18; SN: 3598-7793	
MMSI	: 525022407 ISN: 4FE100EB488D	
CLASS / REGISTER NO.	: CCS / 16X6150 CCS Class Notations: *CSA, *CSM Open-Top Container Ship; R1; Loading Computer (S.1)	

MAIN PARTICULARS

L.O.A	: 107.80 m
L.B.P.	: 105.60 m
BREADHT MOULDED	: 18.00 m
DEPTH MOULDED	: 8.50 m
Height of Aftward Mast	: 25.70 m
TONNAGES	: GRT: 4990 / NRT: 2519 / LIGHT SHIP : 2110.1 / DWT: 5800 / TPC: 18
MAX DRAFT	: 4.800 Mtrs Displ: 7999.0 TPC: 18.419
SUMMER DRAFT	: 4.784 Mtrs TROPICAL DRAFT : 4.884 Mtrs FW DRAFT : 4.892 Mtrs
Freeboard : 3716mm (summer), 3616mm (tropical), 3608mm (fresh water)	
COMPARTMENT	: 20P
CRANE NO.1 AND NO.2	: Mac Gregor, GL 4026-2, Outreach 83m, SWL.40t, Test Load 44.1t No.1 fr.53 & No.2 fr.94 (C)
Anchor	: 2 Pcs (Stb + Port) @ 2862 Kgs @ 9 shackle

BUNKER CAPACITY

HFO (P & S)	: 77.24 Cubm (P); 45.46 Cubm (S)
HFO Day (No.1 & 2)	: 5,06 Cubm (1 &2)
HO Sett	: 21,66 Cubm
MDO (P & S)	: 20,36 Cubm (P); 19,75 Cubm (S).
DO Day (Serv. 1 & 2)	: 7,55 Cubm (No.1); 8,33 Cubm (No.2)
LO Circulating	: 3,47 Cubm
FRESH WATER	: 142 Cubm
BALLAST	: 3192 Cubm

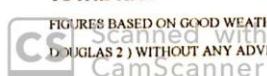
ENGINE STATEMENTS

MAIN ENGINE	: Ningbo/G6300ZC18B, s/n 1984, 1323 kW, 550rpm, 6 Cylinders, 4 stroke Built on 27-Aug-2015, by Ningbo C.S.I Power & Machinery Group Co.Ltd. China
AUXILIARY ENGINE	: 3x Ningbo/N6160ZLCD6, s/n 3458-3457-3459, 250kW, 1000RPM, 400V, Built on 30 July 2015
HARBOUR GENERATOR	: 1x WP4CD100E200, 75kW, 1500RPM, 400V
EMERGENCY GENERATOR	: 1 x WP6CD90-15, 75kW, 1500RPM, 400V
SERVICE SPEED	: 10.0 Knots

CONTAINER INTAKE

TOTAL TEUs	: 360 Teus REEFER PLUG : 45
------------	-----------------------------

FIGURES BASED ON GOOD WEATHER CONDITION (MAX BEAUFORT 3 AND SEA STATE
 DOUGLAS 2) WITHOUT ANY ADVERSE CURRENT AND IN DEEP WATER ON A DRAFT OF 9.00 M.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Avip Prasetyo
2. Tempat/Tanggal lahir : Sragen, 30 Maret 1998
3. NIT : 531611206077 T
4. Alamat asal : Desa Talun RT 009 / RW 000, Kecamatan Sidokerto, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah.
5. Agama : Islam
6. Jenis Kelamin : Laki-laki
7. Golongan darah : B
8. Nama Orangtua
 - a. Ayah : Darmono
 - b. Ibu : Komiyatun
 - c. Alamat orangtua : Desa Talun RT 009 / RW 000, Kecamatan Sidokerto, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah.
9. Riwayat pendidikan
 - a. SD : Mim Sidokerto, Tahun 2004-2010
 - b. SMP : MTs N Plupuh, Tahun 2010-2013
 - c. SMA : SMK Bina Taruna , Tahun 2013-2016
 - d. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, Tahun 2016 - sekarang
10. Pengalaman praktik laut
 - a. Perusahaan pelayaran : PT. Asia Merine Temas, Tbk
 - b. Nama Kapal : MT.Gulf Mas