

**“ANALISA TERGANGGUNYA PROSES KEGIATAN BONGKAR
MUATAN PADA *CARGO PUMP* DI KAPAL MT. SC OCEAN LI”**



SKRIPSI

***Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran***

Disusun Oleh :

**FERI HIDAYAT TOHA
NIT. 51145409 .T**

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

2019

**“ANALISA TERGANGGUNYA PROSES KEGIATAN BONGKAR
MUATAN PADA *CARGO PUMP* DI KAPAL MT. SC OCEAN LI”**



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Terapan Pelayaran**

Disusun Oleh :

FERI HIDAYAT TOHA
NIT. 51145409 .T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA PROGRAM DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA TERGANGGUNYA PROSES KEGIATAN BONGKAR MUATAN PADA *CARGO PUMP* DI KAPAL MT. SC OCEAN LI

DISUSUN OLEH :

FERI HIDAYAT TOHA

NIT. 51145409.T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Pada tanggal,2019

Dosen Pembimbing
Materi

 15/1-19

SARIFUDDIN, M.Pd, M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19671209 199903 1 001

Dosen Pembimbing
Metodologi dan Penulisan

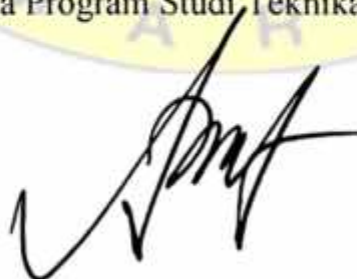
 12/2/2019

TONY SANTIKO, S.ST., M.Si

Penata Muda Tk.1, (III/b)

NIP. 19760107 200912 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

**ANALISA TERGANGGUNYA PROSES KEGIATAN BONGKAR
MUATAN PADA *CARGO PUMP* DI KAPAL MT. SC OCEAN LI**

DISUSUN OLEH :

FERI HIDAYAT TOHA

NIT. 51145409.T

Telah diujikan dan disahkan oleh Dewan Penguji

serta dinyatakan Lulus dengan nilai.....

Pada tanggal,2019

Penguji I



AGUS HENDRO WASKITO, M.M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19551116 198203 1 001

Penguji II



SARIFUDDIN, M.Pd,M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19710421 199903 1 002

Penguji III



DARUL PRAYOGA, M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19850618 201012 1 001

Dikukuhkan oleh :

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc, M.Mar.

Pembina (IV/a)

NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FERI HIDAYAT TOHA

NIT : 51145409.T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Analisa terganggunya proses kegiatan bongkar muatan pada *cargo pump* di kapal MT. SC OCEAN LI” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab terhadap judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang.....2019

METERAI
TEMPEL
48F80AFF452707193
6000
ENAM RIBU RUPIAH
FERI HIDAYAT TOHA
NIT. 51145409.T

MOTTO

- Hidup adalah untuk beribadah kepada Allah SWT. Hanya kepada Allah saya memohon ampunan, pertolongan dan harapan, karena hidup dan matiku adalah milik Allah semata.
- Cukuplah Al-Quran yang menjadi panduan hidupku, hanyalah nabi Muhammad SAW yang pantas menjadi suri tauladan hidupku, dan islam menjadi agama sampai akhir hidupku.
- Janganlah takut dan janganlah bimbang sebab Allah akan meneguhkan dan memegangmu dengan tangan-Nya yang membawa kemenangan.
- Ingatlah selalu bahwa ridho orang tua adalah ridho Allah, murkanya orang tua adalah murka Allah.
- Dengarlah nasehat dan terimalah didikan, supaya engkau menjadi bijak di masa depan.
- Belajarlah dari pengalaman dan kesalahan diri dan orang lain untuk menjadi lebih baik.
- Hargailah orang lain kalau kita ingin dihargai oleh orang lain.
- Rezeki yang halal adalah yang utama dan hindarilah rezeki yang haram walau itu banyak.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun ini kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta, Karyadi dan Supiyah yang selalu memberikan cinta, kasih sayang dan doa restu yang tiada henti kepada anaknya.
2. Kakak tercinta, Lilik Munawan yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
3. Seluruh teman-teman kasta Semarang, rekan-rekan Angkatan 51, rekan-rekan periode 88, serta adik-adik tingkat yang selalu memberi semangat dan motivasi.
4. Seluruh staff dan pegawai PT. SOECHI LINES dan PT. Lintas Samudera Maritime *Shipmanagement*, yang telah menerima penulis untuk melaksanakan praktek laut.
5. Seluruh perwira dan *crew* MT. SC OCEAN LI yang telah mengajari penulis waktu praktek laut yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data-data sehingga terselesaikannya skripsi ini..
6. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang tempat penulis menimba ilmu.
7. Pada pembaca yang budiman semoga skripsi ini dapat bermanfaat dengan baik.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia yang diberikan, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Analisa terganggunya proses kegiatan bongkar muatan pada *cargo pump* di kapal MT. SC OCEAN LI”

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D.IV tahun ajaran 2018-2019 Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, juga merupakan salah satu kewajiban bagi taruna yang akan lulus dengan memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Yth :

1. Bapak H. Irwan, SH, M.Pd, M.Mar.E selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (PIP) Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika.
3. Bapak Sarifuddin, M.Pd, M.Mar. E. selaku dosen pembimbing materi.
4. Bapak Tony Santiko, S.ST.,M.Si. selaku dosen pembimbing penulisan.
5. Seluruh staff dan pegawai PT. Soechi Lines dan PT. Samudera Lintas Maritime *Shipmanagement*, yang telah menerima penulis untuk melaksanakan praktek laut.

6. Seluruh perwira dan crew MT. SC OCEAN LI yang telah mengajari penulis waktu praktek laut yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data-data sehingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan.
8. Yang penulis banggakan rekan-rekan angkatan 51 Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberi dukungan baik secara moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan saran ataupun koreksi dari para pembaca semua yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan apabila dalam skripsi ini ada hal-hal yang tidak berkenan khususnya bagi PT. Soechi Lines, PT. Samudera Lintas Maritime *Shipmanagement* serta MT. SC OCEAN LI tempat penulis melakukan penelitian untuk skripsi ini atau pihak-pihak lain yang merasa dirugikan, penulis minta maaf.

Akhirnya penulis hanya dapat berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca. Amin.

Semarang,

2019

Penulis

FERI HIDAYAT TOHA

NIT. 51145409.T

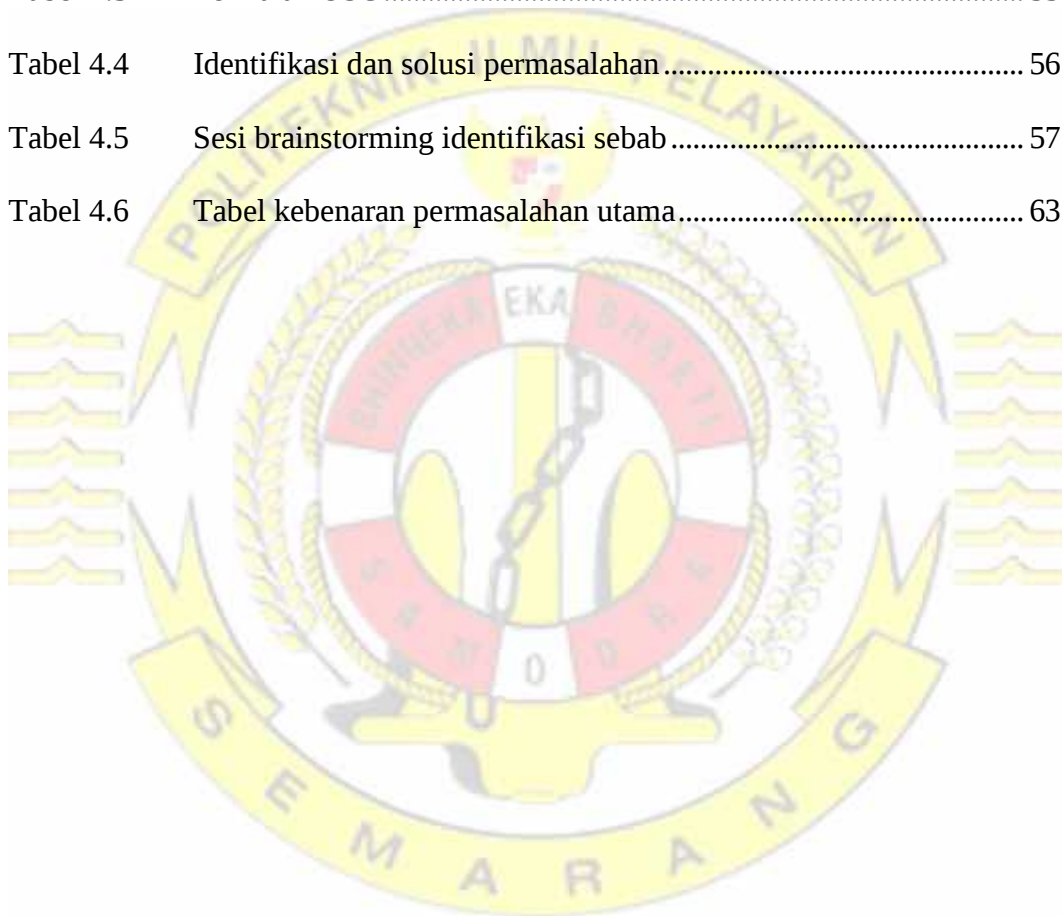
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAKSI	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang	1
B. Perumusan masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat penelitian	4
E. Sistematika penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan pustaka	8
B. Definisi operasional variabel	18

	C. Kerangka pikir penelitian	20
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Waktu dan tempat penelitian	23
	B. Metode penelitian	23
	C. Metode pengumpulan data	25
	D. Teknik analisis data	28
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran umum objek penelitian	37
	B. Analisis masalah	41
	C. Pembahasan masalah	54
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan	65
	B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel kapal dan alamat perusahaan	23
Tabel 3.2	Tabel USG.....	36
Tabel 4.1	Spesifikasi kapal.....	37
Tabel 4.2	Spesifikasi <i>Cargo Pump</i>	39
Tabel 4.3	Penilaian <i>USG</i>	53
Tabel 4.4	Identifikasi dan solusi permasalahan	56
Tabel 4.5	Sesi brainstorming identifikasi sebab	57
Tabel 4.6	Tabel kebenaran permasalahan utama.....	63



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lintasan aliran cairan pompa sentrifugal	13
Gambar 2.2	Komponen utama pompa sentrifugal	13
Gambar 2.3	<i>Cargo Pump Steam Turbine</i> jenis pompa sentrifugal	16
Gambar 2.4	Kerangka pikir penelitian	21
Gambar 3.1	<i>Fishbone</i> diagram	30
Gambar 3.2	Bagian <i>Fishbone</i> kepala ikan	30
Gambar 4.1	Pembuatan diagram <i>Fishbone</i>	45
Gambar 4.2	Pembuatan diagram <i>Fishbone</i> menyepakati pernyataan masalah	47
Gambar 4.3	Pembuatan <i>Fishbone</i> diagram mengidentifikasi kategori	48
Gambar 4.4	<i>Fishbone</i> diagram tentang faktor penyebab kerusakan <i>cargo pump</i>	48
Gambar 4.5	<i>Mechanical Seal</i>	59

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 *Ship particulars*
- Lampiran 2 Transkrip Wawancara
- Lampiran 3 Gambar kapal *Marine Trafic & Overhaul Cargo Pump*



ABSTRAKSI

Feri Hidayat Toha, 2019, NIT : 51145409.T, “*Analisa terganggunya proses kegiatan bongkar muatan pada cargo pump di kapal MT. SC OCEAN LI*”, skripsi
Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang, Pembimbing I : SARIFUDDIN, M.Pd, M.Mar.E
Pembimbing II : TONY SANTIKO, S.ST.,M.Si

Terganggunya kinerja *Cargo Pump* pada proses bongkar muatan dapat diindikasikan dengan rusaknya *Mechanical Seal* dan *Main Bearing* sehingga mempengaruhi proses bongkar muatan. Menurunnya tekanan disebabkan karena adanya kerusakan pada komponen pompa. Dalam hal ini penulis ingin menguraikan analisa permasalahan mengenai menurunnya tekanan *Cargo Pump*.

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan *Fishbone analysis*. Dimana metode adalah suatu cara untuk menyusun urutan prioritas isu yang harus diselesaikan dengan menentukan tingkat urgensi, keseriusan, sampai ke perkembangan masalahnya. Dengan menganalisa masalah menentukan factor penyebab, upaya yang harus dilakukan dan menyimpulkan suatu permasalahan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi dan studi kepustakaan secara langsung terhadap subyek yang berhubungan dengan pengaruh terganggunya kinerja *Cargo Pump* pada bongkar muatan di kapal.

Ada banyak penyebab kerusakan komponen pada *Cargo Pump* yang berakibat menurunnya sistem putaran pada pompa di MT. SC OCEAN LI, dari penyebab tersebut dianalisa untuk menemukan penyebab dasar. Di MT. SC OCEAN LI, menurunnya kinerja *Cargo Pump* disebabkan oleh kotornya *main bearing* karena kurangnya pemberian grease dan kebocoran *mechanical seal* karena kurangnya perawatan ataupun pengecekan pada komponen pompa.

Dari abstraksi diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa tidak optimalnya *Cargo Pump* disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kotornya *main bearing* karena rusak kurangnya pelumasan dan kebocoran *mechanical seal* karena kurangnya perawatan ataupun pengecekan pada komponen pompa.

Kata kunci: *cargo pump, mechanical seal, main bearing*

ABSTRACTION

Feri Hidayat Toha, 2019, NIT: 51145409.T, "Analysis of the disruption of the loading and unloading process at the cargo pump on the MT vessel. SC OCEAN LI ", Thesis of Engineering Study Program, Diploma IV, Semarang Merchant Marine Polytechnic.
Advisor I: SARIFUDDIN, M.Pd, M.Mar.E
Advisor II: TONY SANTIKO, S.ST., M.Si

The disruption of Cargo Pump's performance in the loading and unloading process can be indicated by damaged mechanical seals and Main Bearings which affect the loading and unloading process. Decreased pressure due to damage to pump components. In this case the author wants to describe the analysis of the lower pressure Cargo Pump.

The type of research used is descriptive qualitative with Fishbone analysis. Where method is a way to arrange a sequence of issues that must be resolved by determining the level of urgency, seriousness, to developmental developments. By analyzing the problem determines the causes, efforts that must be done and overcome a problem. The technique of collecting data is done through observation, documentation and direct library study of subjects related to centralized performance. Cargo pump on loading and unloading on board.

There are many causes of damage to the components of the Cargo Pump which results in a decrease in the rotation system at the pump at MT. SC OCEAN LI, from that reason is analyzed to find the basic cause. At MT. SC OCEAN LI, decreasing the performance of Cargo Pump caused by dirty main bearings due to lack of grease and mechanical seal release due to maintenance which is not responsible for pump components.

From the abstraction pump, it can load the Cargo pump optimally due to several factors including the gross bearing due to poor lubrication and leakage of mechanical seals due to good maintenance or checking on pump components.

Keywords: *cargo pump, mechanical seal, main bearing*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam dunia transportasi kapal termasuk sarana angkutan laut yang sangat penting. Kapal berfungsi sebagai alat pengangkut di air dari suatu tempat ke tempat lain baik barang maupun penumpang. Selain sebagai alat angkut kapal juga digunakan sebagai alat pertahanan keamanan, alat-alat *survey* atau laboratorium dan sebagainya.

Angkutan pelayaran khususnya kapal laut mempunyai jadwal serta rencana yang telah ditetapkan oleh perusahaan pelayaran baik kedatangan atau keberangkatan di setiap pelabuhan. Apabila terjadi suatu keterlambatan dalam menangani angkutan di laut, maka pihak perusahaan akan mengalami kerugian. Kerugian ini dapat berupa hilangnya kepercayaan dari pelanggan, rusaknya muatan, dan bertambahnya biaya sandar kapal di pelabuhan akibat jadwal yang tidak terencana secara baik. Hal ini akan mengakibatkan berkurangnya pendapatan untuk perusahaan. Di satu sisi perusahaan juga mengharapkan efisiensi pembiayaan dengan tidak mengabaikan keadaan kapal.

Kelancaran bongkar muatan barang adalah faktor utama dalam penunjang kegiatan operasional kapal, apabila salah satu komponen *cargo pump* mengalami kerusakan dapat mengakibatkan menurunnya kinerja *cargo pump*. Misalnya, bocornya pipa *mechanical seal* dan rusaknya *main bearing*.

Hal ini akan berpengaruh terhadap proses bongkar muatan dan proses kerja pompa. Tercampurnya muatan antara muatan dengan *hydraulic oil* mengakibatkan terkontaminasinya muatan yang menyebabkan kandungan sutau muatan tidak sesuai dengan *cargo sheet*. Pengawasan dan pemeriksaan dari komponen *cargo pump* harus selalu dilakukan guna menghasilkan kelancaran kinerja dari *cargo pump* tersebut.

Dimana *cargo pump* tidak dapat dioperasikan, karena adanya kebocoran pada *oil seal (mechanical seal)*. Jika pompa tersebut terus dioperasikan akan berakibat terjadinya kontaminasi antara muatan, untuk menghindari hal tersebut pihak kapal harus menggunakan pompa cadangan yang akan memakan waktu yang banyak untuk pemasangannya. Ini bisa terjadi karena jarang nya ada pemeriksaan berkala atau perawatan dari pihak awak kapal yang bertanggung jawab. Bongkar muatan juga bisa terhambat dikarenakan hasil *discharge cargo pump* yang kurang baik, jika hasil *discharge cargo pump* kurang baik, akan berakibat *cargo pump* tidak bisa digunakan dan perlu diperiksa dimana letak masalahnya. Dari kejadian tersebut dapat disimpulkan bahwa salah satu hal yang menyebabkan terhambatnya proses bongkar muatan di kapal adalah kurangnya pengecekan dan perawatan komponen-komponen yang menunjang *cargo pump* dan khususnya pada penunjang proses bongkar muatan pada *cargo pump*.

Berdasarkan hal tersebut di atas, penulis tertarik untuk menuangkan dalam skripsi dengan judul :

“Analisa Terganggunya Proses Kegiatan Bongkar Muatan Pada *Cargo Pump* di Kapal MT. SC Ocean LI”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas yang menjelaskan tentang terganggunya proses bongkar muatan pada *cargo pump* di kapal MT. SC OCEAN LI, maka penulis dalam melakukan penelitian menemukan beberapa permasalahan, antara lain yaitu :

1. Apa yang menyebabkan terganggunya proses bongkar muatan pada *cargo pump* ?
2. Apa pengaruh terganggunya proses bongkar muatan pada *cargo pump* di kapal MT. SC OCEAN LI ?
3. Upaya apa saja yang harus dilakukan untuk mencegah terganggunya bongkar muatan pada *cargo pump* di kapal MT. SC OCEAN LI ?

C. Tujuan Penelitian

- a. Untuk menemukan solusi pemecahan masalah yang terjadi pada pesawat *cargo pump* agar dapat bekerja memompa kargo secara maksimal.
- b. Mengetahui betapa pentingnya perawatan secara teratur pesawat pompa cargo dan pengaruh kinerja *cargo pump* terhadap proses kegiatan bongkar muatan di pelabuhan yang ditimbulkan.
- c. Mengidentifikasi penyebab terganggunya kinerja *cargo pump* pada proses bongkar muatan agar dapat bekerja secara normal kembali dengan meneliti kerusakan yang terjadi.

D. Manfaat Penelitian

- a. Memperdalam ilmu pengetahuan kita tentang permesinan di atas kapal pada umumnya.
- b. Untuk memberikan wawasan ilmu pengetahuan, bagi penulis dan para pembaca umumnya dalam mengoperasikan prosedur pada *cargo pump* serta perawatan pada *cargo pump*.
- c. Menambah pengetahuan bagi taruna yunior sebelum melaksanakan praktek laut tentang keadaan langsung dilapangan sehingga akan lebih siap dalam menghadapi praktek laut nantinya.

Secara lisan sangat membantu dan memberikan sumbangan perbendahara, pengetahuan didalam upaya mengidentifikasi tidak normalnya bongkar muatan pada *cargo pump*. Teciptyanya hubungan yang baik antara akademi dengan perusahaan yang juga akan meningkatkan citra baik perusahaan. Skripsi ini juga dapat menjadi pertimbangan bagi perusahaaan lain untuk menerapkan pola atau sistem yang sama untuk mengatasi masalah yang terjadi di kapal yang tentunya dengan masalah yang sama.

- a) Manfaat secara praktis
 - 1) Memberikan gambaran mengenai peranan *cargo pump* dalam menunjang kelancaran bongkar muatan di atas kapal.
 - 2) Sebagai bahan masukan yang berguna untuk menambah wawasan yang berhubungan dengan cara memperoleh hasil *discharge* yang baik di atas kapal MT. SC OCEAN LI .

- 3) Agar membantu pembaca mengerti tentang fungsi-fungsi komponen pada bagian-bagian *cargo pump*.
- 4) Penelitian ini diharapkan dapat berguna menjadi masukan bagi rekan-rekan dalam perawatan *cargo pump*.
- 5) Adapun penulisan skripsi ini mempunyai tujuan akademis yaitu sebagai salah satu syarat kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan di bidang teknik.

b) Manfaat secara teoritis

- 1) Memperdalam ilmu pengetahuan kita tentang permesinan di atas kapal pada umumnya.
- 2) Untuk memberikan wawasan ilmu pengetahuan, bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya dalam mengoperasikan prosedur pada *cargo pump* serta perawatan pada *cargo pump* di atas kapal.
- 3) Berguna bagi rekan proesi untuk mengembangkan pengetahuan tentang permesinan di atas kapal dalam bidang teknik.

E. Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang di harapkan serta untuk memudahkan pemahaman, penulisan kertas kerja disusun dengan sistematika terdiri dari lima bab secara berkesinambungan yang pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan, adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang kondisi yang di alami penulis ketika melaksanakan praktek kerja nyata di atas kapal MT. SC OCEAN LI, sehingga penulis mengangkat masalah perawatan dan perbaikan kinerja *cargo pump* yang kurang maksimal. Berisi latar belakang, identifikasi masalah, pembahasan masalah, rumusan masalah, tujuan manfaat penelitian, secara praktis dan teoritis sistematika penulisan skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini diuraikan tentang teori-teori ataupun pengertian istilah-istilah yang berhubungan dengan masalah-masalah secara jelas menduung dan menjelaskan masalah yang diangkat serta kerangka pemikiran yang menjadi dasar pemikiran mengenai permasalahan yang terjadi di atas kapal taruna praktek laut.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tinjauan pustaka yang merupakan bab berisikan teori-teori ataupun pengertian istilah-istilah yang berhubungan dengan masalah-masalah di atas kapal MT. SC OCEAN LI yang diangkat serta kerangka pemikiran yang menjadi dasar diangkatnya permasalahan ini. Berisi waktu dan tempat penelitian, teknik pengumpulan data, subjek penelitian, teknik analisa masalah.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini penulis uraikan kejadian-kejadian yang penulis benar-benar alami berkaitan dengan permasalahan yang diangkat dan juga menganalisa seluruh kejadian-kejadian yang diketahui tentang penyebab masalah ini. Dalam bab ini juga dituliskan pilihan pemecahan masalah, dan evaluasi pemecahan masalah. Berisi deskripsi, analisis data pilihan pemecahan masalah, evaluasi pemecahan masalah dan pemecahan masalah.

BAB V PENUTUP

Pada bab V berisi tentang kesimpulan dan seluruh pembahasan yang diuraikan di dalam skripsi ini dan kemudian diteruskan dengan saran yang sesuai dengan pembahasan skripsi yang sudah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Landasan teori ini berisi tentang sumber teori yang kemudian akan menjadi dasar dari pada penelitian. Sumber teori tersebut nantinya akan menjadi kerangka atau dasar dalam memahami latar belakang dari suatu permasalahan secara sistematis. Pada landasan teori ini Penulis menjelaskan tentang landasan teori dari pompa sentrifugal sebagai pompa *cargo pump* di kapal MT. SC OCEAN LI.

Landasan teori ini diharapkan dapat mendukung Penulis dalam mendapatkan nilai optimal. Pada Bab ini juga dikemukakan tentang gangguan yang mungkin terjadi serta ketentuan yang mengatur tentang pompa *cargo pump*. Berdasarkan landasan teori ini maka akan didapatkan masalah terhadap kondisi sebenarnya yang terjadi di kapal MT. SC OCEAN LI, dan kemudian dibahas pada Bab IV, sebagai hasil penelitian dan pembahasan masalah.

Menurut *Heinz P. Bloch & Allan R. Budris* (2010) dalam bukunya” *Pump User's Handbook Life Extension* Edisi ke-3 “, halaman 2, Pompa digunakan untuk memindahkan cairan dari satu tempat ke tempat lain. Tidak ada cairan yang tidak bisa dipindahkan dengan pompa. Jika pompa tidak dapat memindahkan produk, produknya mungkin bukan cairan. Pompa digunakan di setiap industry dikandung oleh manusia dan dipasang di setiap negara di Indonesia Dunia. Tetapi pompa adalah mesin dan mesin perlu

dirancang dengan benar. Bagian-bagian untuk pompa perlu dibuat dengan benar dan dirangkai menjadi casing Pompa yang dirakit mungkin harus diperiksa dan diuji itu pasti harus dipasang dengan benar. Juga perlu dilayani atau dipelihara dengan tepat perawatan dan pengetahuan. Dan, perlu dioperasikan di dalam amplop desain yang diinginkan.

Menurut *Ir. Suharto M.T.,IPM.,ACPE.* (2016) dalam bukunya “*POMPA SENTRIFUGAL*”, halaman 21, Pompa sentrifugal yang sudah diperkenalkan ke industri di paruh pertama abad terakhir, meningkat penerimaan selama 30 tahun terakhir. Menggabungkan semua keuntungan pompa perpindahan positif, mereka memperoleh lebih banyak dan lebih banyak penerimaan sebagai solusi untuk yang sangat canggih memompa aplikasi. Kemampuan mereka menangani produk dengan perubahan viskositas dengan efisiensi yang baik dan rentang kecepatan yang lebar membuatnya pompa ideal untuk memindahkan penyimpanan tangki aplikasi. Untuk aplikasi di Industri Kimia & Petrokimia, pompa dapat dikirimkan masuk berbagai material mulai dari Cast Baja, Baja Tahan Karat dan *Dupleks* atau *Super Duplex Steel*, beragam Spesial Paduan sebagai Hasteloy, Monel atau Alloy 20 dan bahkan Titanium.

1. Tenaga Penggerak pompa.

Seperti telah diutarakan diatas pompa itu tidak dapat bekerja sendiri melainkan harus ada tenaga yang menggerakannya. Mengenai tenaga ini

dapat digunakan bermacam-macam tenaga. Tenaga-tenaga yang digunakan itu disesuaikan dengan keperluan dan fungsinya dari pompa-pompa.

Adapun macam-macam pesawat tenaga itu adalah :

- a. Tenaga manusia, untuk kecepatan rendah.
- b. Motor listrik, untuk kecepatan tinggi atau rendah.
- c. Mesin uap, untuk kecepatan rendah.
- d. Motor bensin, untuk kecepatan tinggi atau rendah.
- e. Motor diesel, untuk kecepatan tinggi atau rendah.
- f. Turbin uap, untuk kecepatan tinggi.
- g. Kincir angin, untuk kecepatan tidak teratur.

Semua tenaga pembangkit itu penggunaannya disesuaikan dengan keperluan.

Ini agar tidak terdapat pemborosan waktu atau tenaga, untuk mengatasi agar tidak terjadi kerugian-kerugian yang tidak di inginkan.

2. Instansi dan penempatan pompa.

Yang dimaksud dengan instansi pompa adalah suatu perlengkapan yang terdiri bagian-bagian yang dibutuhkan untuk keperluan pemompaan.

Adapun instalasi pompa itu adalah :

- a. Pompa dan peralatannya.
- b. Pipa-pipa penyalur.
- c. Saringan.
- d. Pipa-pipa pemasukan

Instalasi pompa yang memerlukan tempat penyimpanan air adalah kalau air dari hasil pemompaan itu tidak langsung dipergunakan atau air itu

dipergunakan untuk bermacam-macam kebutuhan. Mengenai penempatan pompa tergantung pada macamnya pompa yang akan dipakai.

3. *Cargo pump*

Merupakan salah satu pesawat bantu yang sangat penting pada proses bongkar di kapal tanker, karena fungsi dari *Cargo pump* sendiri adalah memindahkan suatu cairan ke tempat satu ke tempat lain maupun dari tanki satu ke tanki yang lain. membongkar sisa-sisa muatan / pengeringan serta tank *washing*, *ballast* dan *deballasting*. Kapasitas efektif suatu pompa dipengaruhi oleh tahanan pada pipa dan kerangan, kecepatan dari aliran, *Viscosity* dari cairan muatan, jarak ketempat penampungan serta Kavitasi di dalam pompa. Dengan mempunyai konstruksi pipa isap sependek mungkin, besar, lurus dan di disain agar bebas dari pembentukan kantong udara. Bila pipa isap memakai *Elbow* (horison), maka antara pipa dan *elbow* harus dipasang lurus. Apabila tidak dipasang pipa lurus, maka aliran cairan yang masuk ke impeller menjadi tidak simetris dan akibatnya kapasitas pompa turun dan suhu *Thrust bearing* naik.

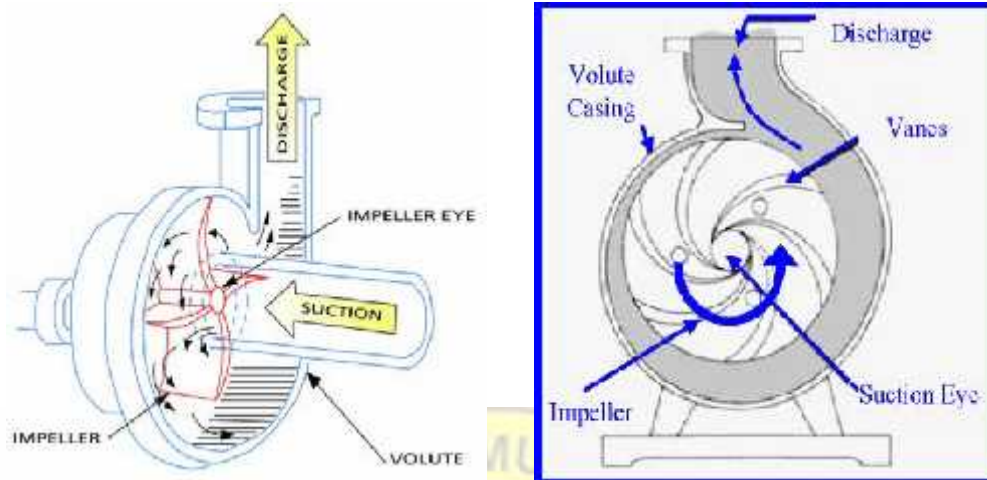
Suction & discharge pipa yang dekat pompa harus disanggah secara baik sehingga berat dari pipa tidak mengganggu rumah pompa. Penyambungan flens pipa-pipa isap & tekan terhadap rumah pompa harus rapat terhadap *flens* dari pipa *nozzle* pompa, tetapi jangan terlalu kuat waktu pengikatan baut murnya. Pengaruh pengembangan pipa akibat panas yang timbul harus dapat diredam oleh pipanya sendiri, jangan sampai

mempengaruhi rumah pompa. Pipa harus bebas dari kotoran-kotoran dan saringan isap yang sesuai harus dipasang.

4. Pompa sentrifugal

a. Pengertian pompa sentrifugal

Salah satu jenis pompa kerja dinamis adalah pompa sentrifugal yang prinsip kerjanya mengubah energi kinetik (kecepatan) cairan menjadi energi potensial melalui suatu *impeller* yang berputar dalam *casing*. Gaya *sentrifugal* yang timbul karena adanya gerakan sebuah benda atau partikel melalui lintasan lengkung (melingkar). *Sentrifugal* merupakan pompa kerja dinamis yang paling banyak digunakan karena mempunyai bentuk yang sederhana. Pompa sentrifugal mempunyai sebuah impeller (baling-baling) untuk mengangkat zat cair dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi. Daya dari luar di berikan kepada poros pompa untuk memutar impeller di dalam zat cair. Maka zat cair yang ada didalam impeller, oleh dorongan sudu-sudu dapat berputar. Karena timbul gaya sentrifugal maka zat cair mengalir dari tengah impeller ke luar melalui saluran diantara sudu-sudu. Disini head tekanan zat cair menjadi lebih tinggi. Dengan pengertian pompa jenis tersebut proses kerja *cargo pump* di kapal MT. SC OCEAN LI menggunakan jenis Sentrifugal dengan tekanan dari *steam turbine* (COP) dari kamar mesin. Proses tersebut terjadi pada saat bongkar muatan maupun memberikan sisa-sisa tanki yang masih bermuatan pada kapal taruna praktek laut.

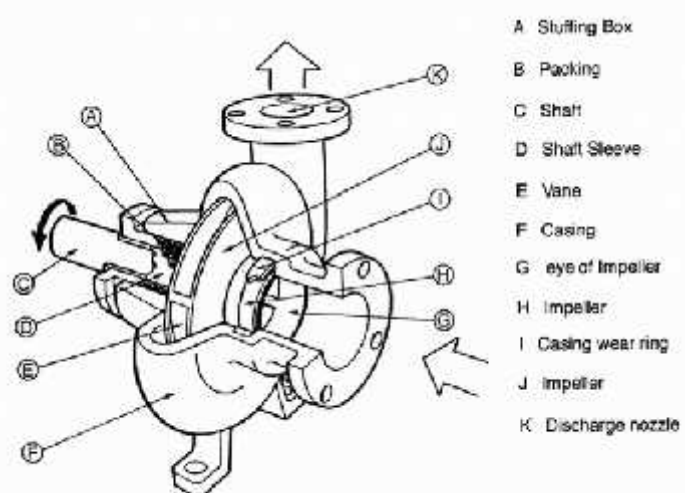


Gambar 2.1 Lintasan Aliran Cairan Pompa Sentrifugal

(<http://eprints.undip.ac.id>)

b. Bagian pompa sentrifugal

Secara umum bagian utama pompa sentrifugal dapat dilihat seperti gambar berikut :



Gambar 2.2 Komponen Utama Pompa Sentrifugal.

(<http://eprints.undip.ac.id>)

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| A). <i>Stuffing Box</i> | F). <i>Casing</i> |
| B). <i>Packing</i> | G). <i>Eye of impeller</i> |
| C). <i>Shaft (poros)</i> | H). <i>Impeller</i> |
| D). <i>Shaft sleeve</i> | I). <i>Chasing wear ring</i> |
| E). <i>Vane</i> | J). <i>Discharge nozzle</i> |

c. Kegunaan pompa sentrifugal

Dalam kehidupan sehari-hari pompa sentrifugal banyak memberikan berbagai manfaat besar bagi manusia, terutama pada bidang industri. Di kapal pompa sentrifugal digunakan untuk pompa pemadam kebakaran, instalasi pendingin air laut, air tawar dan minyak.

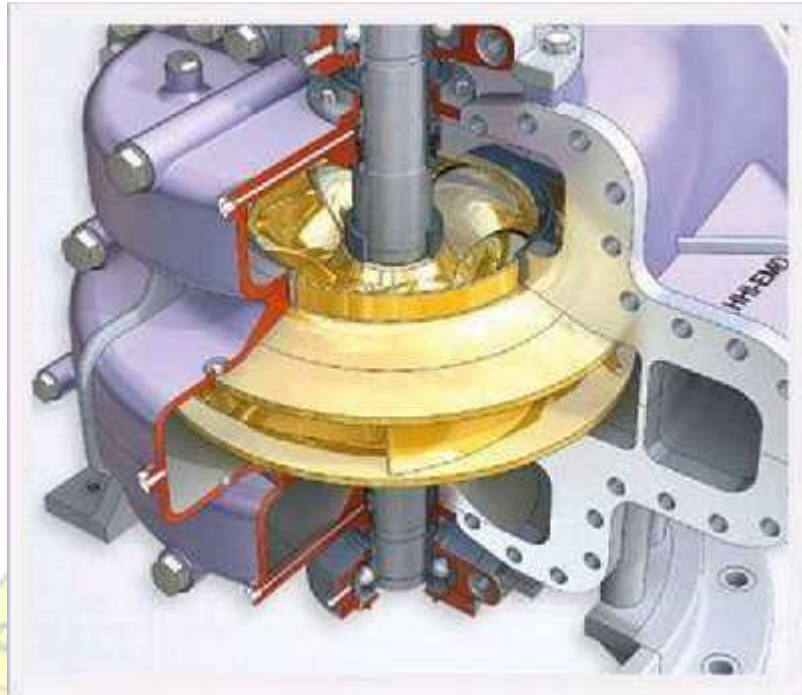
d. Cara kerja pompa sentrifugal

Menurut McGeorge (2008) : Pompa sentrifugal kargo sederhana digunakan untuk sirkulasi air laut dan tugas-tugas lain di mana priming diri adalah bukan keharusan. Ketika diinstal untuk lambung kapal memompa atau tugas pemberat, pompa ini memerlukan primer beberapa cara menghapus udara dari pipa hisap sehingga cairan yang akan dipompa disebabkan mengalir ke pipa dan sehingga untuk mata impeller.

Pompa Kargo Oil Tanker Kargo pompa sentrifugal impeller dengan *double entry* telah banyak menggantikan kapal tanker minyak pompa reciprocating. Pompa ini lebih murah, tidak memiliki hisap atau katup pengiriman, piston, cincin, dll dan karena itu memerlukan sedikit pemeliharaan.

Pompa sentrifugal kompak dapat dipasang secara *horizontal* atau *vertikal* di kamar pompa tha dengan turbin, atau dalam beberapa kapal motor listrik, perjalanan dari ruang mesin. Drive shaft melewati sekat ruang mesin melalui segel gas ketat.

Suction dari tangki kargo diambil melalui tangki pemisah untuk inlet pompa tersebut dan debit dari pompa adalah melalui katup kupu-kupu ke dek utama. Ketika *cargo pump* tetes tingkat tangki dan aliran kurang dari tingkat memompa, level cairan dalam tangki pemisah juga akan mengurangi dan ini akan dicatat oleh perangkat pemantauan tingkat. Yang terakhir ini secara otomatis akan mulai pompa vakum dan menyebabkan pembukaan katup diafragma untuk memungkinkan bagian uap ke pompa vakum dari tangki pemisah. Akumulasi Jenderal uap dalam tangki hisap akan menyebabkan hasil yang sama. Pompa vakum akan perdana sistem dengan menghapus udara atau uap. Katup harus ditutup. Melanjutkan penurunan dalam cairan karena memperlambat pengeringan membutuhkan perlambatan dalam tingkat memompa dan ini dicapai dengan *throttling* dari katup kupu-kupu pompa pembuangan utama. Penutupan katup dikendalikan oleh perangkat pemantauan tingkat. Katup kupu-kupu juga dapat tangan dioperasikan. *Throttling* tidak berbahaya bagi pompa sentrifugal dalam jangka pendek. Pompa primer / vakum digerakkan oleh motor listrik di ruang mesin adalah dari jenis cincin air seperti yang dijelaskan dalam bab *previous*.



Gambar 2.3 *Cargo pump steam turbine* jenis pompa sentrifugal

4. Jenis Pompa Sentrifugal

Menurut Sularso, (2008), Pompa sentrifugal mempunyai beberapa jenis dan kategori, pompa bertekanan tinggi yang menggunakan jenis Aliran Aksial dengan definisi sebagai berikut :

- a. Pompa jenis Rumah Keong (Volut) Impeller membuang fluida ke dalam rumah spiral yang secara berangsurangsur berkembang. Hal ini dibuat sedemikian rupa untuk mengurangi kecepatan fluida yang diubah menjadi tekanan statis.
- b. Pompa dengan jenis rumah keong (kembar) menghasilkan kesimetrisan yang hampir radial pada pompa bertekanan tinggi dan pada pompa yang dirancang untuk operasi aliran yang sedikit. Rumah

keong akan menyeimbangkan beban-beban radial pada poros pompa sehingga beban akan saling meniadakan, dengan demikian akan mengurangi pembebanan poros dan resultan lenturan.

- c. Pompa jenis *Diffuser*, Baling-baling pengarah yang tetap mengelilingi runner atau impeller pada jenis pompa diffuser. Laluan-laluan yang berangsur-angsur mengembang ini akan mengubah arah aliran fluida dan mengkonversikannya menjadi tinggi-tekan tekanan (*pressure head*).
- d. Pompa jenis Turbin Juga disebut pompa Vorteks (*Vortex*), periperi (*Periphery*), dan regeneratif. Cairan dipusar oleh baling-baling impeller dengan kecepatan tinggi selama hampir satu putaran di dalam saluran yang berbentuk cincin (*annular*), tempat impeller tadi berputar. Energi ditambahkan ke cairan dalam sejumlah impuls.
- e. Pompa jenis aliran campur (*Mixed Flow*), Pompa aliran campur menghasilkan sebagian tinggi tekan (*head*) oleh adanya gaya angkat (*lift*) baling-baling pada cairan. Diameter sisi buang baling-baling ini lebih besar daripada diameter sisi masuknya.
- f. Pompa jenis Aliran Aksial, Pompa aliran aksial menghasilkan tinggi tekan (*head*) oleh propeller atau oleh gaya angkat (*lift*) baling-baling pada cairan. Diameter baling-baling pada sisi hisap sama dengan pada sisi buang pompa tersebut terutama *cargo pump* yang menggunakan gaya pompa bertekanan tinggi yang menggunakan system kerja dengan gas buang boiler kedalam *cargo oil pump* yang berada di kamar mesin.

B. Definisi Operasional Variabel

a. *Cargo pump*

Adalah alat yang digunakan untuk memompa muatan cair keluar dari tangki muatan.

b. *Stuffing box*

Berfungsi menerima kebocoran pada daerah dimana poros pompa menembus *casing*.

c. *Packing*

Digunakan untuk mencegah dan mengurangi bocoran cairan dari *casing* pompa melalui poros.

d. *Shaft* (poros)

Berfungsi untuk meneruskan momen puntir dari penggerak selama beroperasi dan tempat kedudukan *impeller* dan bagian berputar lainnya.

e. *Shaft sleeve*

Berfungsi untuk melindungi poros dari korosi dan keausan pada *stuffing box*.

f. *Vane*

Sudu dari *impeller* sebagai tempat berlalunya cairan melewati bagian pada

g. *Casing*

Merupakan bagian paling luar dari pompa yang berfungsi sebagai pelindung elemen yang berputar, tempat kedudukan *diffuser* (*guide*

vane), *inlet* dan *outlet nozel* serta tempat memberikan arah aliran dari *impeller* dan mengkonversikan energi kecepatan cairan menjadi energi dinamis (*single stage*).

h. Impeller

Berfungsi mengubah energi mekanis dari pompa menjadi energi kecepatan pada cairan yang dipompakan secara terus menerus, sehingga cairan pada sisi isap secara terus menerus akan masuk mengisi kekosongan didalam ruang *impeller*, yang disebabkan perpindahan dari cairan yang masuk sebelumnya.

I. Chasing wear ring

Berfungsi memperkecil kebocoran cairan pada saat cairan yang akan dipompa melewati bagian depan *impeller* maupun bagian belakang *impeller* dengan cara memperkecil celah antara *casing* dengan *impeller*.

j. Discharge nozzle

Berfungsi mengeluarkan cairan dari *impeller*. Di dalam nosel ini sebagian dari *head* kecepatan aliran cairan diubah menjadi *head* tekanan.

k. Discharge (Unloading)

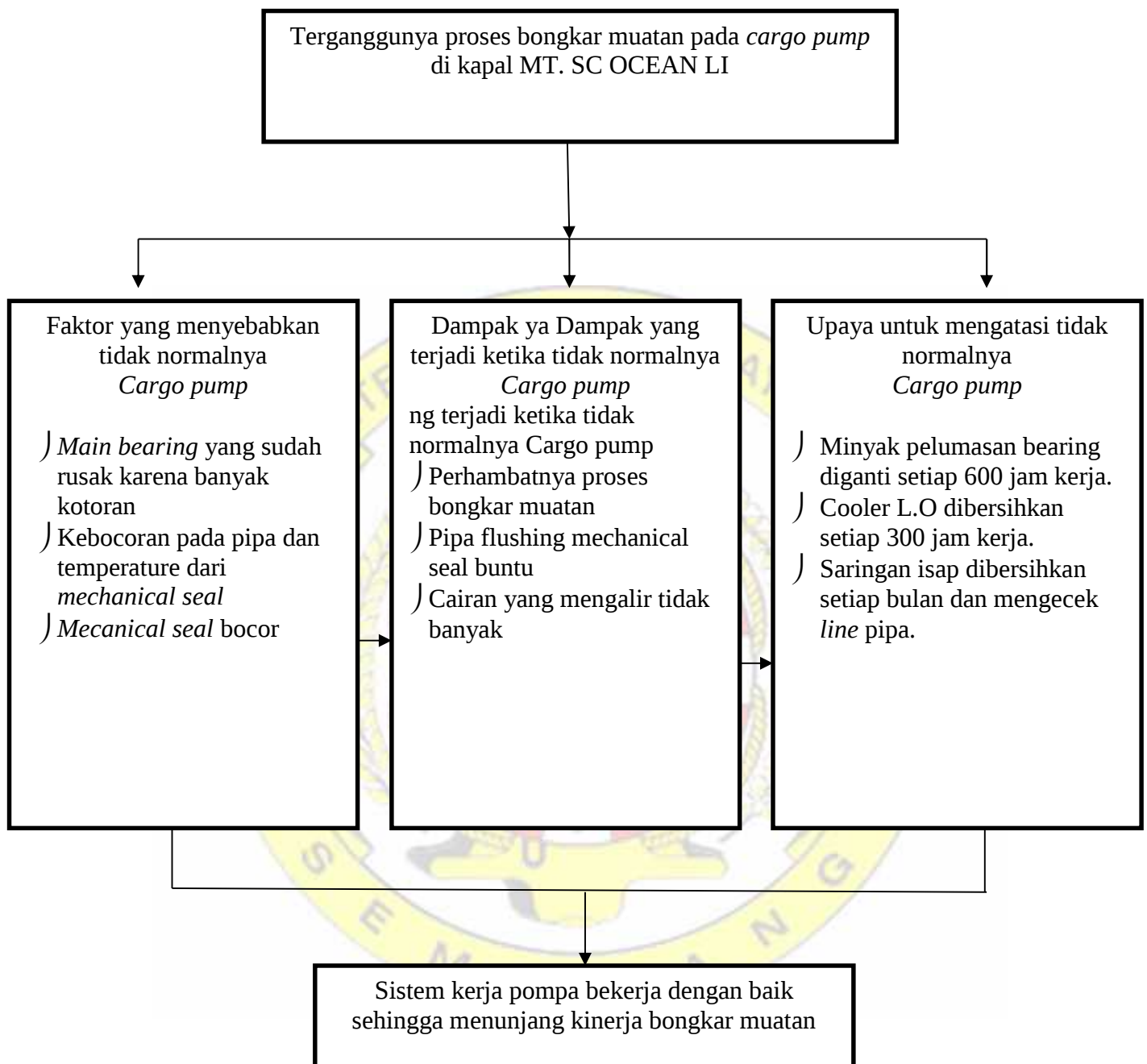
Adalah proses pengeluaran muatan dari *cargo tank* menuju tempat penyimpanan di darat. *cargo pimp* di lengkapi dengan *relief valve* untuk mencegah tekanan berlebih saat discharge dalam pompa

sehingga bila terjadi kelebihan tekanan, katup terbuka dan muatan mengalir kembali ke *suction line*.

C. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pemikiran merupakan pola pemikiran untuk menganalisa permasalahan sebuah obyek yang akan di teliti dan yang akan dibahas guna mempermudah didalam pembahasan skripsi ini yang disusun secara berurutan sehingga dapat memecahkan masalah secara terperinci. Untuk mempermudah pembahasan skripsi ini yaitu tentang perawatan, analisa suatu permasalahan di kapal MT. SC OCEAN LI mengenai terganggunya proses bongkar muatan pada *cargo pump* pada saat bongkar muatan.

Penulis membuat suatu kerangka pemikiran yang tercantum dalam daftar rangkaian permasalahan meliputi faktor penyebab masalah, dampak masalah yang timbul sampai dengan upaya yang harus dilakukan agar system dari pada pengoperasian saat bongkar muat berjalan dengan baik. maka penulis membuat suatu kerangka pemikiran dengan menggunakan gambar yang di nemtu sesuai kerangka pikir penelitian sebagai berikut:



Gambar 2.4 Kerangka Pikir Penelitian

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Dari uraian-uraian permasalahan yang sudah dipaparkan pada bab-bab sebelumnya, dan pembahasan permasalahan yang diuraikan, Untuk meningkatkan fungsi kerja dari *cargo pump* secara optimal dengan mengurangi resiko yang dapat berdampak pada kerusakan yang lebih parah, maka dari hasil uraian penelitian dan pembahasan, penulis dapat menyimpulkan bahwa tidak normanya hasil *discharge* pada *cargo pump* di atas kapal MT. SC OCEAN LI diakibatkan oleh :

1. Faktor-faktor penyebab ketidaknormalan hasil bongkar muatan pada *cargo pump* yang dihasilkan adalah:
 - a. Adanya kerusakan pada *mechanical seal* yang tidak memenuhi standar
 - b. Adanya kerusakan pada *main bearing*
 - c. Kurangnya perawatan pada *cargo pump*
2. Adapun pengaruh ketidaknormalan hasil tes *purging* pada *cargo pump* yang dihasilkan adalah:
 - a. Kerusakan pada beberapa komponen *cargo pump*
 - b. Kinerja atau daya pompa berkurang
 - c. Terkontaminasinya cairan muatan dengan minyak hidroulik.
3. Upaya-upaya yang harus dilakukan untuk mencegah terjadinya ketidaknormalan hasil tes *purging* pada *cargo pump* adalah:
 - a. Pengoptimalan prosedur pengoperasian pompa

- b. Pengoptimalan perawatan setiap bulan
- c. Perawatan secara optimal pada *cargo pump* dan pengecekan setiap *cargo pump* beroperasi
- d. Penggantian komponen sesuai *running hour* pada *manual book*.

B. SARAN

Atas dasar berbagai macam uraian yang telah disebutkan sebelumnya serta berdasarkan pengamatan, maka penulis menyarankan :

1. Untuk mengatasi faktor-faktor penyebab ketidaknormalan proses bongkar muatan pada *cargo pump* di kapal MT. SC OCEAN LI, maka perawatan terhadap komponen-komponen dari faktor-faktor penyebab itu sendiri harus dilakukan secara teratur dan sesuai *manual instruction book* agar faktor penyebab tersebut tidak terjadi.
2. Untuk mengurangi dampak pengaruh dari ketidaknormalan proses bongkar muatan pada *cargo pump* terhadap proses kegiatan bongkar muatan diatas maka dengan melakukan perlakuan prosedur yang benar pada *cargo pump*, serta melakukan perawatan yang menunjang proses kegiatan bongkar muatan di atas kapal.
3. Seharusnya upaya-upaya pencegahan terhadap ketidaknormalan *discharge* pada *cargo pump* yang menyebabkan terganggunya proses bongkar muatan di atas kapal, untuk menghindari penggunaan *cargo pump portable* yang memerlukan waktu yang cukup lama pada saat. Perawatan secara berkala adalah solusi terbaik serta memperhatikan *running hours* tiap-tiap komponen dari *cargo pump* itu sendiri.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Feri Hidayat Toha
NIT : 51145409.T
Tempat/Tanggal lahir : Grobogan, 7 Mei 1995
Jenis kelamin : Laki-laki



Agama : Islam
Alamat : Jl. Bledak Anggur 5 No. 21 Rt/Rw 04/06
Tlogosari Kulon Semarang

Nama Orang Tua

Nama Ayah : Karyadi
Nama Ibu : Supiyah
Alamat : Jl. Bledak Anggur 5 No. 21 Rt/Rw 04/06
Tlogosari Kulon Semarang

Riwayat Pendidikan

1. MI : Lulus tahun 2007
2. SMP Instirut Indonesia : Lulus tahun 2010
3. SMK N 4 Semarang : Lulus tahun 2013
4. PIP Semarang : Masuk tahun 2014

Pengalaman Praktek Laut

1. PT. SOECHI LINES di kapal:
 - a. MT. SC OCEAN LI : 31 Desember 2017 – 06 Januari 2018

DAFTAR PUSTAKA

Heinz P. Bloch & Allan R. Budris 2010. *Pump User's Handbook Life Extension*, halaman 2. London

Ir. Suharto M.T.,IPM.,ACPE. (2016) “Operate, Maintenance & Trouble Shooting Pump Sentrifugal”, halaman 21. Jakarta

Sugiyono (2009 : 231,224,225) Teknik Wawancara *Focus Group Discussion, Observation & Questionnaire*

Semarang, Politeknik Ilmu Pelayaran, 2018, *Pedoman Penyusunan Skripsi*, Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Manajemen Perawatan dan Perbaikan NSOS

Pompa Centrifugal, Diakses 15 Mei 2012 dari, Wikipedia www.en.wikipedia.org

Prinsip Kerja Pompa, Diakses 23 April 2012 dari, Slide Share www.slideshare.net

SAMSUNG HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD Machinery Engineer sect. Machinery Division. April 2007. *Instruction Manual Book for Cargo Oil Pump type SHINKO co., ltd (Hiroshima, Japan)*.

Tim PIP Semarang, 2019, *Panduan penyusunan skripsi*, Semarang

Wordpress, 2013, (<https://yannawari.wordpress.com/2013/05/16/metode-usg-urgency-seriousness-growth-usg-adalah-salah/comment-page-1>)

Lampiran Gambar



MT. SC OCEAN LI
Sumber data: Marine Traffic.com



Foto overhaul cargo pump di pump room
Sumber Data: Dokumentasi MT. SC OCEAN LI



Gambar Mechanical Seal
Sumber Data: Dokumentasi Kapal MT. SC OCEAN LI



Gambar membongkar main bearing cargo pump
Sumber Data: Dokumentasi Kapal MT. SC OCEAN LI



*Gambar cargo Pump SHINKO IND.LTD. HIROSHIMA JAPAN
Sumber Data: Dokumentasi Kapal MT. SC OCEAN LI*



*Gambar cargo Pump SHINKO IND.LTD. HIROSHIMA JAPAN
Sumber Data: Dokumentasi Kapal MT. SC OCEAN LI*