

**ANALISA PENYEBAB PECAHNYA WINCHLASS HYDRAULIC
OIL PUMP DI KAPAL MV.DK 01**



SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan Pelayaran

Disusun Oleh:

MUHAMMAD HADY LAKSONO

NIT. 52155838 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISA PENYEBAB PECAHNYA WINCHLASS HYDRAULIC OIL
PUMP DI KAPAL MV.DK 01**

Disusun Oleh:

MUHAMMAD HADY LAKSONO

NIT. 52155838 T

Telah disetujui dan diterima selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, Juli 2019

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan

ACHMAD WAHYUDIONO, MM

Pembina Utama Muda, (IV/c)

NIP. 19560124 198703 1 002

Capt. TRI KISMANTORO, MM, M.Mar

Penata (III/c)

NIP.19751012 199808 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika

H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA PENYEBAB PECAHNYA *WINCHLASS HYDRAULIC OIL PUMP*
DI KAPAL MV.DK 01**

Disusun Oleh:

MUHAMMAD HADY LAKSONO
NIT. 52155838 T

Telah disetujui dan disahkan oleh Dewan Penguji
serta dinyatakan lulus dengan nilai
pada tanggal.....

Penguji I

NASRI, MT., M.Mar.E
Penata Tingkat I, III/d
NIP. 19711124 199903 1 003

Penguji II

ACHMAD WAHYUDIONO, MM., M.Mar.E
Pembina Utama Muda, IV/c
NIP. 19560124 198703 1 002

Penguji III

SRI PURWANTINI, S.E., S.Pd, MM
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19661217 198703 2 002

Mengetahui,
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG

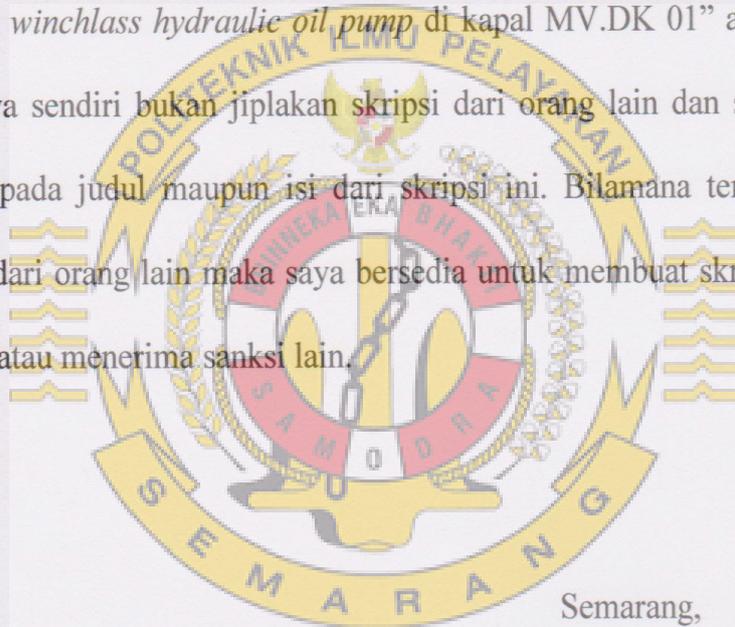
Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc.
Pembina Tk I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD HADY LAKSONO
NIT : 52155838 T
Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Analisa Penyebab Pecahnya *winchlass hydraulic oil pump* di kapal MV.DK 01” adalah benar hasil karya saya sendiri bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.



Semarang, Juli 2019

Yang menyatakan,



MUHAMMAD HADY LAKSONO
NIT. 52155838 T

HALAMAN MOTTO

1. Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu.
2. Kesuksesan adalah buah dari usaha-usaha kecil yang di ulang hari demi hari.
3. Tidak penting seberapa lambat anda melaju, selagi anda tidak berhenti.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan Hidayah dan Inayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya, Ibu Partini dan Ayah (alm) Sarjiyanto yang sangat saya sayangi dan saya banggakan, terima kasih atas perjuangan dan kasih sayang yang tidak terbatas dan doa serta restunya.
2. Semua anggota keluarga yang telah memberikan dorongan, doa dan semangat selama ini.
3. Seluruh teman-teman angkatan LII, seniorku Angkatan LI dan adik-adikku Angkatan LIII, LIV, LV terima kasih atas kerjasamanya.
4. Seluruh *crew* kapal MV.DK 01 yang telah membimbing serta memberikan banyak ilmu dan pengalaman selama saya melaksanakan praktek laut.
5. Serta seluruh orang yang telah membantu dan menyemangati dalam tindakan, ucapan, dan doanya yang tidak bisa saya sebut satu persatu.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisa penyebab pecahnya *winchlass hydraulic oil pump* di kapal MV.DK 01”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) di bidang keteknikaan pada progam Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang..

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

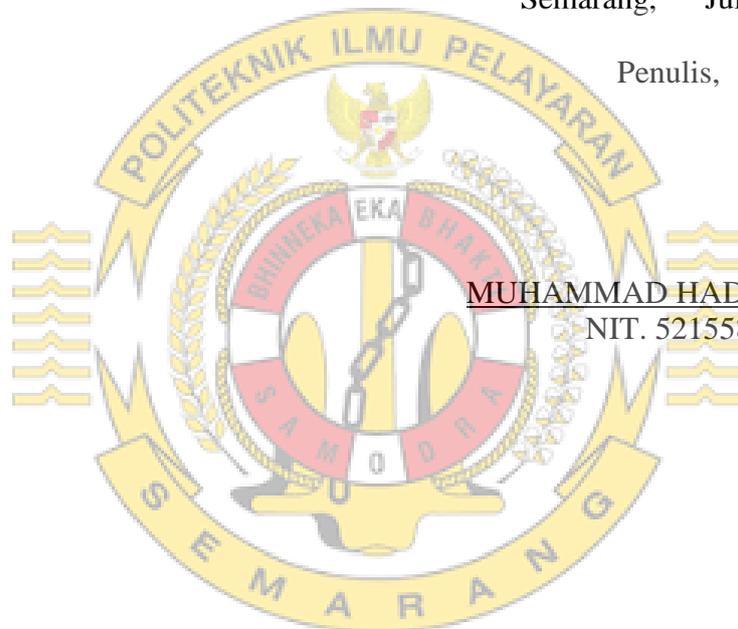
1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Achmad Wahyudiono, MM., M.Mar.E selaku dosen pembimbing I materi.
4. Bapak Capt.Tri Kismantoro, MM, M.Mar selaku dosen pembimbing II metode penulisan.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. PT. Karya Sumber Energy yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan praktek dan penelitian di atas kapal.

7. Seluruh *crew* kapal MV.DK 01 yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
8. Serta semua rekan-rekan yang telah membantu memberikan motivasi, masukan, dan saran yang sangat bermanfaat untuk terciptanya skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah dan dapat bermanfaat bagi dunia penelitian, pelayaran, dan pembaca.

Semarang, Juli 2019

Penulis,



MUHAMMAD HADY LAKSONO
NIT. 52155838 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 Gambar.....	xi
Daftar Tabel.....	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 Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	8
B. Kerangka Pikir Penelitian	14

	C. Definisi Operasional.....	15
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Metodologi Penelitian.....	17
	B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
	C. Sumber Data.....	18
	D. Metode Pengumpulan Data.....	20
	E. Teknik Analisis Data.....	22
BAB IV	ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran Umum.....	31
	B. Analisa Data.....	35
	C. Pembahasan Masalah.....	43
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan.....	60
	B. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>General anchor hydraulic winchlass</i>	9
Gambar 2.2	<i>Axial piston pump component</i>	12
Gambar 2.3	<i>Radial piston pump componenet</i>	13
Gambar 2.4	Kerangka Pikir	14
Gambar 3.1	Bagan <i>Fishbond Analysis</i>	26
Gambar 3.2	Bagan <i>Fault Tree Analysis</i>	30
Gambar 4.1	<i>Hydraulic Winchlass Pump</i>	34
Gambar 4.2	<i>Filter Hydraulic tank</i>	40
Gambar 4.3	<i>Diagram Fishbond</i>	44
Gambar 4.4	Analisis penyebab pecahnya pompa <i>hydraulic winchlass</i>	48
Gambar 4.5	Pohon kesalahan <i>Cylinder</i> pompa <i>hydraulic winchlass</i>	49
Gambar 4.6	Pohon kesalahan <i>Scrath</i> pada <i>Cylinder</i>	50
Gambar 4.7	Pohon kesalahan tekanan pompa terlalu tinggi	51
Gambar 4.8	Pohon kesalahan kondisi cuaca yang kurang baik	55
Gambar 4.9	Pohon kesalahan pengoperasian yang salah	57

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Istilah dalam metode <i>Fault Tree Analysis</i>	28
Tabel 3.2	Simbol-simbol dalam metode <i>Fault Tree Analysis</i>	29
Tabel 4.1	<i>Ship Particular</i>	32
Tabel 4.2	Faktor permasalahan <i>fishbone</i>	43
Tabel 4.4	Tabel korosi pipa <i>winchlass hydraulic</i>	54
Tabel 4.5	Tabel kebenaran kondisi cuaca yang uruk	61



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	01	<i>Ship Particular</i>
Lampiran	02	<i>Crew List</i>
Lampiran	03	Hasil Wawancara
Lampiran	04	Foto-foto <i>winchlass hydraulic</i>



ABSTRAKSI

Muhammad Hady Laksono, 2019, NIT: 52155838 T, “*Analisa penyebab pecahnya winchlass hydraulic oil pump di kapal MV.DK.01*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Achmad Wahyudiono MM., M.Mar.E Pembimbing II: Capt Tri Kismantoro, MM , M.Mar.

Winchlass adalah mesin *deck* jangkar yang memanfaatkan sistem *hydraulic* dan dihubungkan dengan rantai melalui tabung jangkar (*hawse pipe*) menuju ke *chain locker* sebagai penyimpanan rantai kapal. Tujuan dari skripsi ini adalah Faktor apa yang menyebabkan pecahnya *winchlass hydraulic oil pump*, dampak yang diakibatkan oleh pecahnya *winchlass hydraulic oil pump*, upaya pencegahan agar tidak terjadi pecahnya *winchlass hydraulic oil pump*.

Metode penelitian yang penulis gunakan adalah metode *fishbone analysis* dan *fault tree analysis*, dimana *fishbone analysis* digunakan untuk menganalisa dari permasalahan, sedangkan *fault tree analysis* digunakan untuk pembahasan dan menentukan upaya permasalahan.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab pecahnya *winchlass hydraulic oil pump* adalah *Cylinder* kerja yang bermasalah yang diantaranya ada goresan pada *liner* akan menyebabkan minyak *hydraulic* bocor kedalam *housing*, Kondisi cuaca yang kurang baik sehingga kapal terbawa oleh arus dan pompa *hydraulic winchlass*, Pengoperasian pompa *hydraulic winchlass* harus sesuai prosedur, dikarenakan prosedur pengoperasian yang salah dapat berakibat kerusakan pada pompa *hydraulic winchlass*.

Cara mengatasi permasalahan di atas adalah Penggantian *filter* dengan rutin akan mengurangi masuknya kotoran atau *gram* masuk kedalam *system*, *Maintenance* atau perawatan secara rutin dan berkala adalah upaya pencegahan yang harus dilakukan agar terhindar dari kerusakan yang fatal dan juga selalu siap start pengoperasian kapanpun jika digunakan.

Kata Kunci: *anchor winchlass, hydraulic oil pump, filter, fishbone, fault tree analysis*

ABSTRACT

Muhammad Hady Laksono, 2019, NIT: 52155838 T, “*Analysis of the cause of the winchless hydraulic oil pump on the MV.DK.01*”, Thesis of Engineering Study Program, Diploma IV Program, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Advisor I: Achmad Wahyudiono MM., Mar.E Advisor II: Capt Tri Kismantoro, MM , M.Mar.

Winchless is a deck anchor machine that utilizes a hydraulic system and is connected to a chain through a hawse pipe menu to the chain locker as a vessel chain storage. The purpose of this thesis is what factors cause the breakdown of the winchless hydraulic oil pump, the impact caused by the rupture of the winchless hydraulic oil pump, prevention efforts not to break the winchless hydraulic oil pump.

The research method that I use is the method of fishbone analysis and fault tree analysis, where fishbone analysis is used to analyze problems, while fault tree analysis is used to discuss and determine the problem effort.

The results obtained from this study indicate that the cause of the rupture of the winchless hydraulic oil pump is a troubled working cylinder which includes scratches on the liner which will cause the hydraulic oil to leak into the housing, unfavorable weather conditions so that the ship is carried by the current and hydraulic winchless pump the hydraulic winchless must be in accordance with the procedure, because the wrong operating procedure can result in damage to the hydraulic winchless pump

How to overcome the above problems is to replace the filter regularly will reduce the entry of dirt or grams into the system, maintenance or maintenance regularly and periodically is a preventative effort that must be done to avoid fatal damage and also always ready to start the operation whenever if used.

Keywords: *anchor winchless, hydraulic oil pump, filter, fishbone, fault tree analysis*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pompa *hydraulic* adalah pompa yang berfungsi untuk mensupply fluida *hydraulic* pada tekanan yang telah ditentukan, serta untuk tenaga penggerak mekanik pada permesinan baik pada bagian *deck* maupun dalam *engine room*. Pompa ini digerakkan oleh berbagai jenis tenaga penggerak, misalnya motor listrik atau sebuah mesin yang dihubungkan dengan sebuah sistem kopling serta ada juga yang menggunakan tekanan *hydraulic*. Sistem kopling yang digunakan dapat berupa *belt*, roda gigi serta pada pompa yang memanfaatkan tenaga *hydraulic* menggunakan tekanan minyak *hydraulic*.

Mesin jangkar yang disebut juga *anchor winchlass* adalah mesin derek jangkar yang memanfaatkan sistem *hydraulic* dan dihubungkan dengan rantai melalui tabung jangkar (*hawse pipe*) menuju ke *chain locker* sebagai penyimpanan rantai kapal. Sesuai ketentuan klasifikasi, mesin jangkar harus mampu menarik jangkar dari dasar laut, pada jangkar yang diturunkan 82,5m harus tidak lebih dari 9 menit. Kelancaran dalam pengoperasian mesin jangkar tersebut tidak lepas dari dukungan kinerja pompa *hydraulic winchlass*.

Pompa pada *winchlass* memiliki berbagai jenis, diantaranya pompa *hydraulic*. Pompa tersebut bekerja dengan memanfaatkan tekanan minyak lumas untuk menggerakkan piston yang dihubungkan dengan poros *eksentris* penggerak mesin jangkar sehingga dapat menarik atau mengulur jangkar. Oleh

karena itu pompa tersebut harus dalam kondisi dan cara pengoperasian yang baik agar saat *have up* dan lego jangkar dapat berlangsung dengan lancar dan tidak ada masalah atau *trouble* yang tidak kita inginkan.

Dalam melaksanakan praktek laut di MV.DK 01, peneliti pernah mendapati masalah pada saat akan *berthing* di Cilacap pada 20 Februari 2017, yaitu pompa hidrolis piston pada mesin jangkar pecah saat dioperasikan. Pada mulanya kapal akan bersiap untuk *berthing*, *power hydraulic* bersirkulasi dan pompa *hydraulic winchlass* sudah siap untuk dioperasikan. Akan tetapi saat bosun mengoperasikan *handle controller* untuk mengangkat jangkar, rantai jangkar tersebut tidak dapat bergerak terangkat, kemudian pompa *hydraulic winchlass* mengeluarkan suara yang tidak biasanya terdengar dan terjadi getaran yang tidak wajar saat menghibob jangkar.

Dari kejadian tersebut kemudian bagian *cover* beserta dua buah piston pecah dan menyebabkan pengoperasian mengangkat jangkar dihentikan karena minyak *hydraulic* terus keluar dari pompa *hydraulic* yang pecah. Lalu setelah kita *over haul* dan dilakukan pengecekan pada pompa tersebut, ditemukan goresan pada *cylinder* kerja, *cover* pompa yang sudah korosi dan *filter* pada pipa balik minyak *hydraulic* sangat kotor dan sudah membatu.

Selain pada saat itu cuaca pelabuhan dalam kondisi yang tidak baik dan kapal sedang terbawa arus air laut yang cukup kencang, hal tersebut memungkinkan pompa tidak kuat mengangkat jangkar dikarenakan beban yang diangkat pompa terlalu berat (*overload*). Dan otomatis kapal akan mendapat

teguran dari pihak *port state* untuk memperbaiki mesin jangkar agar dapat *berthing* atau sandar dan melaksanakan bongkar muat di pelabuhan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk meneliti dan menuangkannya ke dalam skripsi berjudul “**Analisa penyebab pecahnya *winchlass hydraulic oil pump* di kapal MV. DK 01**”.

B. Rumusan masalah

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

1. Apa faktor utama yang menyebabkan *winchlass hydraulic oil pump* pecah?
2. Apa dampak yang diakibatkan oleh pecahnya *winchlass hydraulic oil pump* ?
3. Bagaimana upaya pencegahan *winchlass hydraulic oil pump* tidak pecah?

C. Tujuan penelitian

Apa tujuan yang ingin dicapai dalam skripsi ini :

1. Untuk mengetahui faktor penyebab pecahnya pompa *hydraulic winchlass*.
2. Untuk mengetahui dampak yang diakibatkan oleh pecahnya pompa *hydraulic winchlass*.
3. Untuk mengetahui upaya mengatasi pecahnya pompa *hydraulic winchlass*.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian mengenai “Analisa penyebab pecahnya *winchlass hydraulic oil pump* di kapal MV.DK 01” ini diharapkan membawa manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat secara teoritis

Sebagai tambahan pengetahuan di kampus Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang mengenai analisa penyebab pecahnya pompa *hydraulic* di mesin *winchlass* di atas kapal

- a. Meningkatkan dan memperkaya penelitian serta menambah pengetahuan tentang mengatasi pecahnya pompa *hydraulic winchlass*.
- b. Untuk dapat menerapkan teori yang diperoleh dan membandingkan serta menambahkan pengetahuan bagi peneliti dan pembaca khususnya taruna dan perwira, tentang pompa *hydraulic winchlass*.

2. Manfaat secara praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada berbagai pihak untuk menambah ilmu tentang analisa pecahnya pompa *hydraulic* pada mesin *winchlass* di atas kapal, misalnya :

- a. Bagi pembaca.

Dapat menambah pengetahuan dan wawasan tentang pompa *hydraulic winchlass*, serta bisa mengerti penyebab gangguan sistem *hydraulic* dan bagaimana cara mengatasi pecahnya pompa *hydraulic winchlass*.

b. Bagi perusahaan pelayaran

Terjadinya hubungan baik antara akademik dan perusahaan. Juga sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan lain untuk menerapkan sistem yang sama dalam mengatasi masalah yang terjadi di kapal dengan masalah yang sama.

c. Bagi Lembaga Pendidikan Pelayaran

Sumbangan wawasan bagi pengembangan pengetahuan dari lapangan kerja khususnya dalam hal sistem hidrolik mesin jangkar, selain itu juga dapat menambah pustaka di perpustakaan lokal.

E. Sistematika penelitian

BAB I Pendahuluan

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi. Pada hakekatnya latar belakang penelitian berisi tentang alasan pemilihan judul skripsi. Dalam latar belakang ini diuraikan pokok-pokok pikiran beserta data pendukung langsung tentang pentingnya judul yang telah dipilih tersebut. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti, dapat berupa pernyataan dan pernyataan. Tujuan penelitian berisi tujuan *spesifik* yang akan dicapai melalui kegiatan penelitian yang dilakukan. Manfaat penelitian menguraikan tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian bagi pihak-pihak yang

berkepentingan. Sistematika penulisan memuat susunan tata hubungan bagian skripsi yang satu dengan bagian skripsi yang lain dalam satu runtutan pikir..

BAB II Landasan Teori

Pada dua ini berisi tentang teori-teori yang mendasari permasalahan dalam skripsi ini yaitu mengenai mesin jangkar, berisikan tentang hal-hal yang bersifat teoritis yang dapat digunakan sebagai landasan berfikir, guna mendukung uraian dan memperjelas serta menegaskan dalam menganalisa suatu data yang didapat dalam keterangan. Kerangka pikir, dan Definisi operasional.

BAB III Metode Penelitian

Bab tiga ini terdiri dari waktu dan tempat penelitian, data yang diperlukan, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Waktu dan tempat penelitian menerangkan lokasi dan waktu dimana dan kapan penelitian dilakukan. Data yang diperlukan merupakan cara yang dipergunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan. Metode pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara

analisis data yang digunakan dan pemilihan alat dan cara analisis harus konsisten dengan tujuan penititan.

BAB IV Pembahasan Masalah

Pada bab empat ini terdiri dari gambaran umum obyek yang diteliti, analisis masalah dan pembahasan masalah. Gambaran umum obyek penelitian adalah gambaran umum obyek yang diteliti. Analisis masalah merupakan bagian inti dari skripsi dan berisi pembahasan hasil penelitian yang diperoleh. Pada bab empat ini di uraikan tentang, Analisis data, dan Pemecahan masalah.

BAB V Penutup

Pada bab lima ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran. Pemamparan kesimpulan dilakukan secara kronologis jelas dan singkat dari hasil penelitian tersebut. Saran merupakan sumbanagan pemikiran penilitian, saran harus terkait dengan hasil penelitian diuraikan tentang Kesimpulan dan Saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

F. Tinjauan Pustaka

Dalam rangka melakukan pembahasan mengenai *hydraulic winchlass*, maka perlu diketahui beberapa teori penunjang yang diambil dari berbagai kepustakaan yang berkaitan dengan pembahasan skripsi ini

1. Mesin Jangkar

Menurut Jim Howard (2000:20), mesin jangkar adalah mesin derek yang dipasang dikapal untuk mengangkat dan mengulur jangkar yang dihubungkan melalui rantai jangkar melalui *hawse pipe*. Jenis mesin jangkar beragam sesuai dengan penggerakannya, posisi porosnya dan pabrik pembuatannya. Mesin jangkar memiliki berbagai sistem penggerakannya, sebagai contoh penggerak tenaga uap, hidrolik, dan tenaga listrik.

Menurut David J. House (2007:77), mesin jangkar harus ditempatkan pada posisi di geladak haluan kapal sehingga memudahkan pengoperasian penurunan dan penarikan jangkar. Pada pemasangan mesin jangkar di geladak kapal, plat geladak didaerah pondasi mesin jangkar harus diperkuat dengan penebalan plat serta konstruksi pondasi yang kuat. Mesin jangkar harus dilengkapi dengan sistem rem, untuk memperlambat putaran poros dan memberhentikan penurunan rantai jangkar dan jangkar.

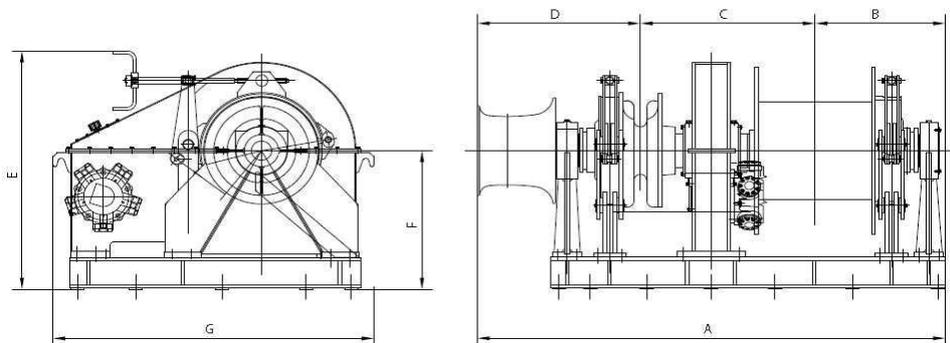
Apabila mesin jangkar dilengkapi dengan chain stopper yang terpasang kuat pada *forecastle deck*, maka alat ini harus memiliki kemampuan beban putus 80% dari beban putus rantai. Apabila *chain stopper* tidak terpasang, maka mesin jangkar harus dapat menahan tarikan dengan beban putus 80%. Pada saat pengetesan, mesin jangkar yang memiliki dua mesin harus mampu mengangkat rantai jangkar yang diturunkan sepanjang 55 meter secara bersamaan dari kedalaman laut tidak kurang dari waktu 6 menit.

Jenis tenaga penggerak memiliki keuntungan yang berbeda, misalnya sistem uap memiliki *power* yang besar dan terhindar dari bahaya tegangan pendek, namun kapal harus memiliki ketel uap. Biasanya

winchlass jenis ini digunakan untuk kapal besar sejenis *super tanker* karena mempunyai resiko kebakaran yang kecil, namun instalasi pipa dan peletakan mesin penggerak membutuhkan banyak tempat di *deck* bagian belakang dan suara kerja yang sangat berisik.

Jenis mesin jangkar dengan tenaga listrik banyak digunakan pada kapal modern, kecuali kapal mengangkut muatan yang mudah terbakar atau meledak akibat percikan api dari listrik. Peralatan pada mesin jangkar jenis ini tidak berisik dan tidak memakan tempat, serta tidak memerlukan perawatan khusus untuk instalasi di *deck* sehingga keadaan bagian *deck* tetap dalam kondisi bersih sehingga mesin jangkar dengan tenaga listrik banyak dijumpai di kapal penumpang.

Menurut “*Instruction Manual Book Deck Machineries MV. OAK WAVE*”, mesin derek jangkar pada kapal ini merupakan gabungan dari mesin derek jangkar sekaligus penambat tali yang mana digerakkan oleh poros utama dan menggunakan sistem *hydraulic* sebagai tenaga penggerak utama pada pompa.



Gambar 2.1 *General anchor hydraulic winchlass.*

Bagian-bagian derek jangkar terdiri dari :

1. *Spil/wildcat* (gulungan/*thromol*) yang dapat menyangkutkan rantai jangkar pada saat melewatinya.
2. Kopling atau peralatan yang dapat melepaskan atau menghubungkan *spil* dengan mesin.
3. *Band* rem untuk mengendalikan *spil* apabila tidak dihubungkan dengan mesin.
4. Roda-roda gigi, dihubungkan dengan poros.
5. *Tromol/gypsies*, untuk melayani tros kapal dipasang pada ujung-ujung dari poros utama.
6. *Radial Piston Pump*, sebagai penggerak mesin jangkar.
7. *Handle control valve*, sebagai *handle* pengatur *inlet* ke pompa *hydraulic*

Menurut klasifikasi *Germanizer Lloyd*, kemampuan mengangkat rantai jangkar 100m pada kecepatan 10m per menit. Kecepatan dapat di variasi mulai 0.5 m per menit untuk kekuatan tari maksimum, dan untuk kondisi tanpa beban kecepatannya 10m per menit sampai 12 m per menit.

Kecepatan pengangkatan satu jangkar tergantung pada kedalaman dasar laut, dan untuk kecepatan 12 m per menit kedalaman dasar laut (1) adalah sebagai berikut :

(1) = 80 m bila berat jangkar masing-masing ≤ 1000 kg

(1) = 90 m bila berat jangkar masing-masing 1500 - 3000 kg

(1) = 90 m bila berat jangkar masing-masing 3000 - 6000 kg

2. Sistem Hidrolik

Menurut S.R Majumdar (2001:3) Prinsip kerja yang digunakan pada sistem *hydraulic* adalah Hukum Pascal, tekanan yang bekerja pada suatu zat cair pada ruangan tertutup, akan diteruskan ke segala arah dan menekan dengan gaya yang sama pada luas area yang sama. Artinya, gaya yang bekerja di setiap bagian dari *hydraulic oil system* akan meneruskan tekanan yang sama ke segala arah di dalam sistem. Minyak *hydraulic* adalah jenis *fluida* yang sering dipakai dalam sistem ini. Prinsip dasar dari sistem hidrolik adalah memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, namun menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Zat cair bersifat *incompressible* yang artinya tidak dapat termampatkan yang disebabkan oleh suatu tekanan. Karena itu tekanan yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata.

Sistem hidrolik biasanya diaplikasikan untuk memperoleh gaya yang lebih besar dari gaya awal yang dikeluarkan. *Fluida* penghantar ini dinaikkan tekanannya oleh pompa yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan oleh batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan *fluida* pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur, maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu arah *horizontal* maupun *vertikal*.

3. Pompa Hidrolik

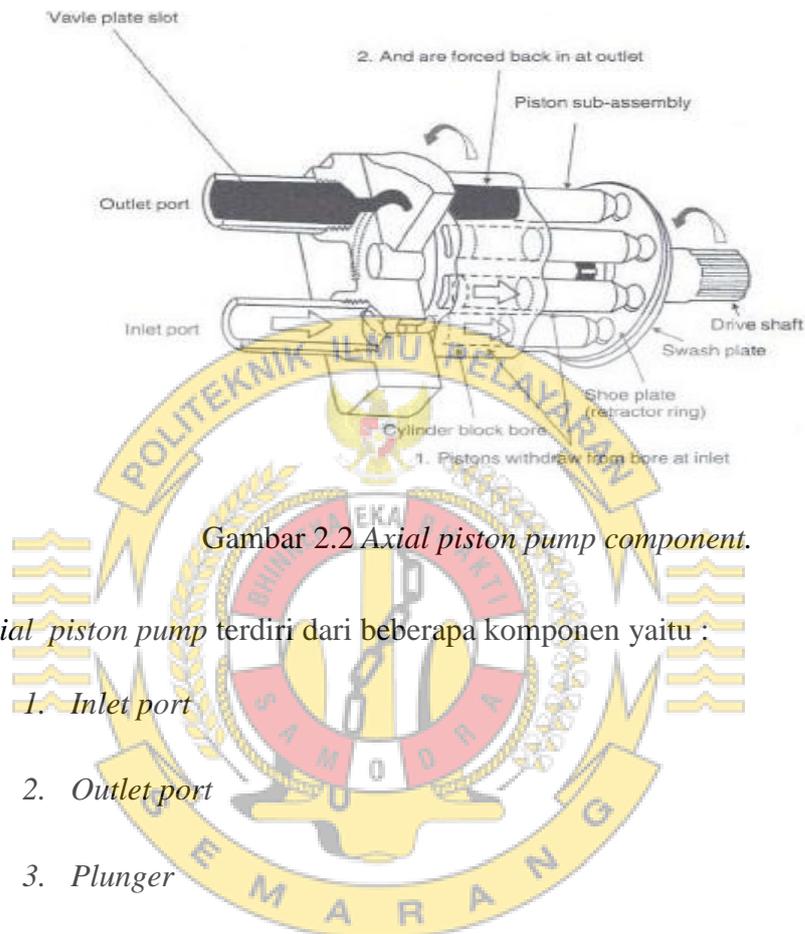
Menurut P.K Guha (2017:103), Pompa *hydraulic winchlass* adalah pompa yang digunakan untuk menggerakkan poros pada gear di mesin derek jangkar (*winchlass*) dengan tenaga hidrolik. Tenaga hidrolik sangat *sensitif* dan tidak memerlukan unit yang besar, namun instalasi pipa hidroliknya harus terlindungi untuk menghindari kerusakan dan kebocoran, karena memiliki tekanan yang sangat besar maka apabila bocor sangat berbahaya.

Sesuai dengan jenis dan tipe nya pompa *hydraulic winchlass* memiliki 2 jenis yaitu *Axial Piston Pump* dan *Radial piston pump*.

a. *Axial Piston Pump*

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

swash plate, putaran pada *swash plate* yang ditimbulkan oleh dorongan dari *plunger* memberikan gaya mekanik sehingga *shaft* yang terhubung pada *swashplate* akan ikut berputar.



Gambar 2.2 Axial piston pump component.

Axial piston pump terdiri dari beberapa komponen yaitu :

1. *Inlet port*
2. *Outlet port*
3. *Plunger*
4. *Cylinder plunger bore*
5. *Shoe plate*
6. *Swash plate*
7. *Driven Shaft*

b. *Radial Piston Pump*

Radial piston pump bekerja sama halnya dengan *axial piston pump*, yaitu dengan memberikan tekanan pada piston oleh minyak hidrolik yang

mana akan menghasilkan dorongan untuk memutar *cam* sehingga poros *driven shaft* yang terhubung dengan *cam* akan ikut berputar juga. pada pengoperasian tekanan tinggi pompa *radial piston* memiliki ketahanan yang jauh lebih lama jika dibandingkan jenis pompa yang lain

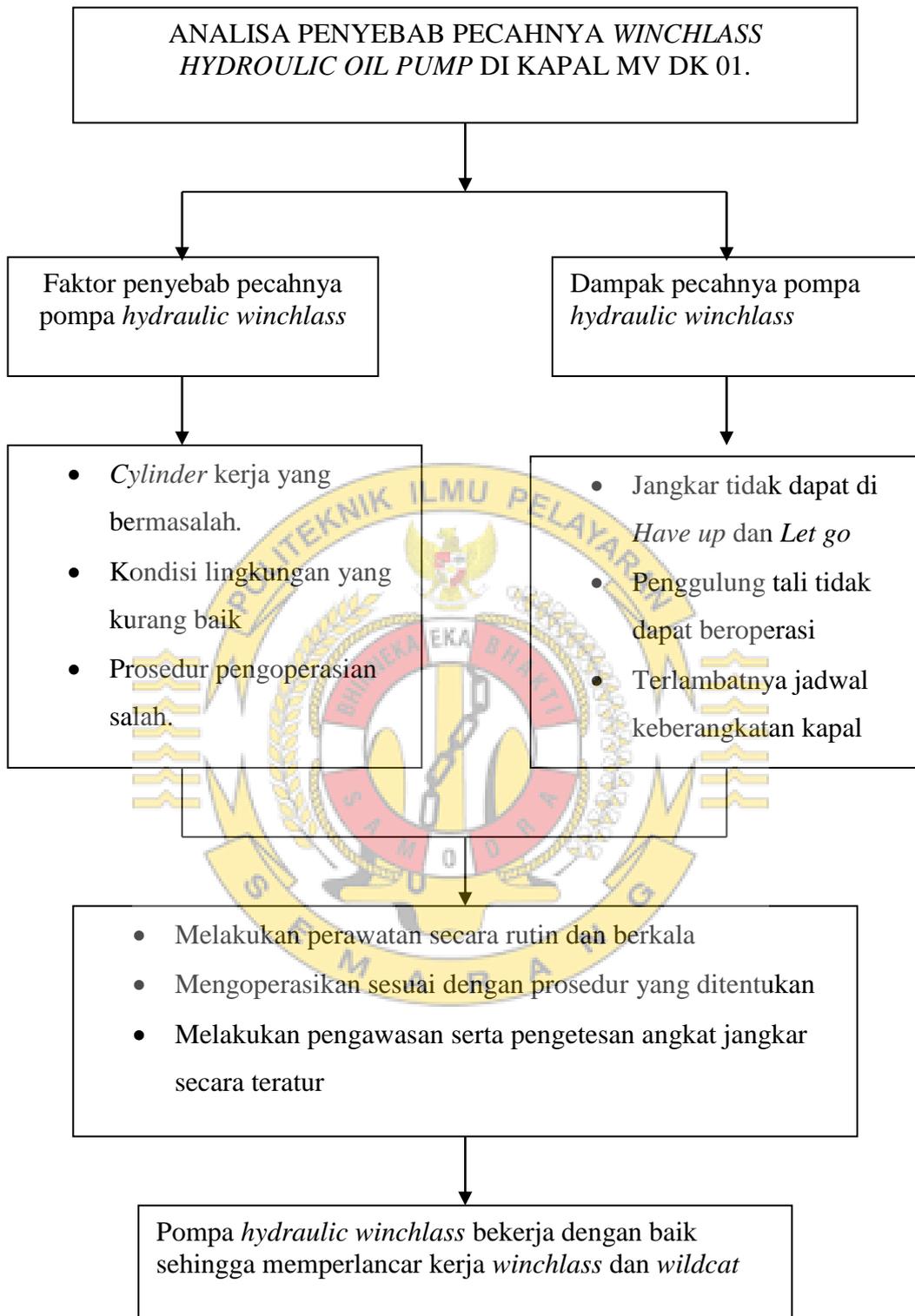


Gambar 2.3 *Radial piston pump component.*

Radial piston pump terdiri dari komponen berikut:

1. *Inlet valve*
2. *Outlet valve*
3. *Rotary valve*
4. *Housing*
5. *Sliper pad*
6. *Cam*
7. *Piston*
8. *Driven Shaft*

G. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.4 Kerangka Pikir
 Untuk mempermudah pembahasan skripsi mengenai analisis pecahnya pompa *hydraulic winchlass* maka perlu mengidentifikasi permasalahan kerja

sistem *hydraulic*, kurangnya perawatan pompa *hydraulic*, terjadi penyumbatan pada pipa *outlet*, Kualitas pompa yang menurun dikarenakan usia kerja pompa yang sudah tua. Dari keseluruhan uraian hasil *observasi*, maka dapat diambil kesimpulan yang kemudian akan diusulkan *alternative* pemecahan masalah, dan dicarikan solusinya serta langkah-langkah pencegahannya melalui analisa gabungan dari *Fishbone* dan *Fault Tree Analysis*, dari faktor-faktor yang akan dibahas maka akan menghasilkan simpulan dan saran dari peneliti untuk dapat menganalisis pecahnya pompa *hydraulic winchlass*.

H. Definisi Operasional.

Definisi Operasional ini penulis lampirkan karena supaya para pembaca dapat mengetahui istilah-istilah yang sering kita pakai, sehingga membuat pembaca mengerti akan istilah-istilah asing di dalam skripsi ini.

1. *Winchlass* adalah mesin derek jangkar yang dipasang dikapal guna keperluan mengangkat dan mengulur jangkar dan rantai jangkar melalui tabung jangkar (*Hawse Pipe*).
2. *Hawse pipe* adalah pipa rantai jangkar yang menghubungkan rumah jangkar ke geladak. Lengkungan lubang pipa rantai ke geladak dibuat sedemikian rupa hingga mempermudah masuk atau keluarnya rantai jangkar, hingga gesekan seminim mungkin.
3. *Chain Stopper* adalah bagian dari *winchlass* yang digunakan untuk menghentikan pergerakan rantai jangkar

4. *Forecastle* adalah *deck* bagian depan kapal tempat dimana terdapat alat-alat untuk berlabuh seperti *mooring winch*, *bollard*, tali.
5. *Incompressible* adalah aliran dimana *densitas fluida* nya tidak berubah didalam medan aliran (*flow field*), misalnya aliran air, minyak.
6. *Cylinder* hidrolik adalah sebuah *aktuator* mekanik yang menghasilkan gaya searah melalui gerakan *stroke* yang searah.
7. *Shaft* adalah poros yang dihubungkan dari pompa ke roda gigi penggerak mesin jangkar.
8. *Plunger* adalah komponen pendorong untuk menggerakkan *plate* agar menghasilkan gerakan mekanik.
9. *Piston* adalah bagian dari *cylinder* yang bergerak bolak balik didalam lubang *cylinder* yang digunakan untuk menggerakkan *cam* yang dihubungkan ke *shaft*.
10. *Housing* adalah tempat atau wadah dimana komponen dari pompa *hydraulic*.
11. *Slipper pad* adalah bantalan yang *relatif* licin sehingga gerakan dorongan yang diakibatkan oleh piston akan menggerakkan *cam*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Pada bab ini berdasarkan uraian yang dikemukakan pada bab sebelumnya dengan menggunakan metode *fishbone diagram* dan *fault tree analysis* maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Faktor pecahnya pompa *hydraulic winchlass* di MV. DK 01 adalah:
 - a. *Cylinder* kerja yang bermasalah yang diantaranya ada goresan pada *liner* yang menyebabkan minyak *hydraulic* bocor kedalam *housing* sehingga saat terisi penuh pada *housing* dapat menyebabkan pompa *hydraulic winchlass* pecah dikarenakan piston pada pompa mendapat tekanan dari *inlet* sedangkan piston tersebut tidak dapat turun menekan poros *cam*.
 - b. Kondisi cuaca yang kurang baik sehingga kapal terbawa oleh arus dan pompa *hydraulic winchlass* akan bekerja lebih berat dibandingkan dengan kapal yang sedang posisi *steady*. Selain itu penempatan labuh jangkar yang kurang tepat sehingga mata jangkar tersangkut di karang.

- c. Pengoperasian pompa *hydraulic winchlass* harus sesuai prosedur, dikarenakan prosedur pengoperasian yang salah dapat berakibat kerusakan pada pompa *hydraulic winchlass*.
2. Dampak yang diakibatkan oleh pecahnya *winchlass hydroulic oil pump* ?
 - a. Proses atau kegiatan labuh jangkar tidak bisa dilakukan dikarenakan *anchor winchlass* tidak dapat *heave up* dan *let go*.
 - b. Mengganggu kapal ketika akan melaksanakan kegiatan olah gerak atau *manouver* pada saat akan labuh jangkar.
 - c. Perusahaan terpaksa harus mengeluarkan *cost* atau biaya yang lebih untuk melakukan proses perbaikan pada *winchlass hydraulic oil pump* itu sendiri.
 - d. Mengganggu jadwal keberangkatan kapal atau *voyage*, dimana seharusnya kapal sudah bisa melakukan *voyage* harus tertunda karena harus melaksanakan perbaikan terlebih dulu. Sehingga membuat pihak *carter* merasa dirugikan dan perusahaan mendapat teguran dari pihak *carter*.
3. Upaya yang dilakukan untuk mencegah pecahnya pompa *hydraulic winchlass* adalah:
 - a. Penggantian *filter* dengan rutin akan mengurangi masuknya kotoran atau *gram* masuk kedalam *system* sehingga dapat meminimalisir terjadinya kerusakan pada pompa *hydraulic winchlass*.

- b. *Maintenance* atau perawatan secara rutin dan berkala adalah upaya pencegahan yang harus dilakukan agar terhindar dari kerusakan yang fatal dan juga selalu siap *start* pengoperasian kapanpun jika digunakan.

B. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan masalah di atas peneliti akan memberikan saran-saran yang sekiranya dapat bermanfaat bagi perusahaan pelayaran, *crew* kapal dan juga untuk melengkapi keterangan-keterangan yang terdapat dalam skripsi ini. Saran-saran dalam analisa pecahnya *winchlass hydraulic* pada MV. DK 01 adalah:

1. Sebaiknya para masinis memperhatikan kondisi pada tiap-tiap komponen sistem *hydraulic* agar setiap kerusakan dapat segera dilakukan perbaikan guna menghindari dampak kerusakan yang lebih parah.
2. Permintaan *bunker* minyak *hydraulic* sebaiknya mengacu pada jenis dan kekentalan yang sudah tertera di plat spesifikasi pompa *hydraulic*, sehingga *viscosity* yang digunakan memiliki kualitas yang sesuai standar pada permesinan yang menggunakan tekanan *hydraulic* sebagai penggerak.
3. Sebaiknya masinis bertanggung jawab menerapkan PMS (*Plant Maintenance System*) yang sesuai prosedur agar membuat kinerja *winchlass* maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton, Moeliono. 2016, Definisi pengumpulan data wawancara.
- Guha ,P.K. 2017, *Hydraulic Pump Pump & Motor their Application*, Dog Ear Publishing, Imdianapolis.
- Howard, Jim. 2000, *The Dream and Reality of Modern Ocean Cruising*, Doobs Ferry, New York.
- House, J.David. 1997, *Marine Survival* , Whitebay, London.
- <http://Istinformation.blogspot.com/2011/05/perbaikan-komponen-hidrolik.html> ,2016, diakses pada tanggal 21 Mei 2019
- <http://katakamal.blogspot.com/2010/06/perengkapan-pada-sistem-jangkar.html>.2017, diakses pada tanggal 8 Mei 2019.
- <http://komponenalat-berat.blogspot.com/2016/12/preventive-maintenance-pada-sistem.html>,2017, diakses pada tanggal 2 Juni 2019.
- <http://nstaklimarab.blogspot.com/2011/07/pompa-piston-radial.html>,2017,diakses tanggal 19 Mei 2019.
- Majumdar S.R, 2001,*Oil Hydraulic System*, Mc-Graw, New Delhi.
- Mustika,Zed, 2014, Pengertian pengumpulan data dengan Studi Pustaka.
- Sugiyono, 2013, Metode-metode pengumpulan data dan teknik analisa.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Muhammad Hady Laksono
Tempat, Tanggal lahir : Karanganyar, 26 November 1997
Agama : Islam
Alamat : Dusun Dewi Rejo RT 03 RW II,
Desa Sringin, Kec.Jumantono, Kab.Karanganyar



Nama Orang tua

Ayah : Alm Sarjiyanto

Pekerjaan : -

Ibu : Partini

Pekerjaan : Wiraswasta

Riwayat Pendidikan

Tahun 2003-2009 : SD Negeri 1 Sringin

Tahun 2009-2012 : SMP Negeri 1 Jumantono

Tahun 2012-2015 : SMK Warga Surakarta

Tahun 2015-sekarang : PIP Semarang

Tahun 2017-2018 : Praktek laut di MV. DK 01

PT. KARYA SUMBER ENERGY

HASIL WAWANCARA

Dalam proses pengumpulan data skripsi dengan judul “Analisa *pecahnya winchlass hydraulic oil pump* di kapal MV.DK 01”. Peneliti mengambil metode pengumpulan data dengan wawancara untuk mengetahui faktor-faktor penyebab pecahnya *winchlass hydraulic oil pump*, peneliti menggunakan teknik *Fishbond* dalam menentukan pokok masalah yang berdasarkan pada observasi lapangan oleh peneliti dan wawancara.

Wawancara yang peneliti lakukan di kapal MV.DK 01 dengan *Chief Engineer*, untuk mengetahui penyebab terjadi pecahnya *winchlass hydraulic oil pump*.

Nama : Darmansyah

Jabatan : *Chief Engineer*

Cadet : Apa yang menyebabkan pecahnya pompa *hydraulic winchlass chief?*

C/E : Pompa *hydraulic winchlass* bisa pecah karena beberapa hal, diantaranya dari usia pompa tersebut, kurangnya perawatan, salah dalam pengoperasian, kurangnya pemanasan sebelum dioperasikan.

Cadet : Bagaimana bisa usia pompa dapat membuat pecahnya pompa *winchlass hydraulic chief?*

C/E : *Running hours* atau jam kerja yang sekin tinggi akan mempengaruhi kinerja pompa tersebut, semakin lama *running hours* akan beresiko terjadi kerusakan jika tidak adanya

perawatan rutin. Selain itu kotornya *filter* serta kualitas minyak *hydraulic* juga dapat berpengaruh.

Cadet : Bagaimana pengaruh *filter* yang kotor dan kualitas minyak *hydraulic* terhadap pecahnya pompa *hydraulic winchlass*?

C/E : *Filter* yang kotor dapat menjadikan penyaringan dalam sistem tidak baik sehingga kotoran maupun serpihan akan mudah terbawa oleh minyak *hydraulic winchlass* sehingga jika gram tersebut masuk ke dalam *cylinder* akan berakibat fatal. Dan kualitas minyak *hydraulic* yang jelek akan mudah berubah kekentalannya yang dapat membuat kerja pompa semakin berat.

Cadet : Lalu apa perawatan rutin apa yang dijalankan untuk menghindari pecahnya pompa *hydraulic winchlass chief*?

C/E : Perawatan secara mingguan yang dilaksanakan seperti biasanya dengan mensirkulasi sistem *hydraulic* dan mengecek adanya kebocoran. Perawatan bulanan dengan mencoba kerja *anchor hydraulic winchlass* untuk *heave up* maupun lego jangkar dan mencatat waktu yang diperlukan untuk mengangkat segel tiap menit, Perawatan tiga bulanan dengan *overhaul* pompa tersebut dan cek *slipper pad* serta *cylinder* kerja.

Cadet : Apa dampak yang diakibatkan oleh pecahnya pompa *hydraulic winchlass* ini *chief*?

C/E : Dampak yang terjadi tentu saja jangkar tidak bisa terangkat dan kapal tidak bisa melaksanakan olah gerak.

