

**ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA KEBOCORAN
MINYAK LUMAS PADA *OIL SEAL CYLINDER HYDRAULIC*
*CRANE DI KAPAL MT. SANANA***



SKRIPSI

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

Disusun Oleh:

RIEKY AGUNG KRISTIawan
NIT. 51145420.T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**” ANALISA PENYEBAB TERJADINYA KEBOCORAN MINYAK LUMAS
PADA OIL SEAL CYLINDER HYDRAULIC CRANE DI MT. SANANA”**

Disusun oleh:

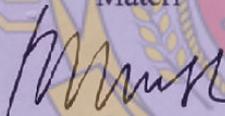
RIEKY AGUNG KRISTIAWAN

NIT. 51145420 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dosen pembimbing
Materi

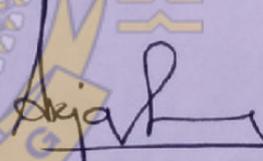


H. MUSTHOLIO, M.M, M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19650320 199303 1 002

Dosen pembimbing
Metodologi dan Penulisan

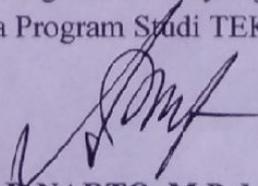


Capt. ARIKA PALAPA, M.Si, M. Mar

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760709 199808 1 001

Mengetahui/Menyetujui,
Ketua Program Studi TEKNIKA



H. AMAD NARTO, M.P.d, M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA TERJADINYA KEBOCORAN MINYAK LUMAS PADA *OIL SEAL CYLINDER HYDRAULIC CRANE* DI MT. SANANA

Disusun oleh:

RIEKY AGUNG KRISTIawan

NIT. 51145420 T

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan lulus

Dengan nilai..... Pada tanggal.....,2019

Penguji I



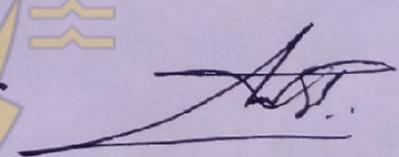
Drs. EDY WARSOPURNOMO., M.M., M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
19560106 198203 1 001

Penguji II



H. MUSTHOLIQ, M.M., M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19650320 199303 1 002

Penguji III



H. SUHARSO, S.H., S.Pd., S.E., M.M.
Pembina (IV/a)
NIP. 19540117 197903 1 002

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 dibawah ini:

Nama : RIEKY AGUNG KRISTIAWAN

NIT : 51145420 T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan berjudul "Analisa penyebab terjadinya kebocoran minyak lumas pada *oil seal cylinder hydraulic crane* di

"MT Sanana" adalah benar hasil karya saya, bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab atas judul dan isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti jiplakan dari orang lain, maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, februari 2019

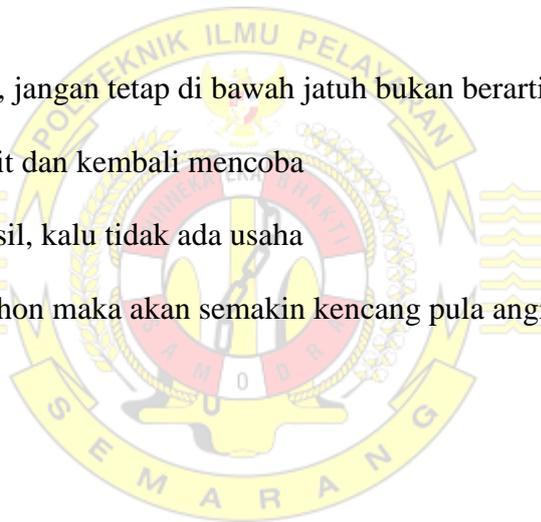
Yang menyatakan,



RIEKY AGUNG KRISTIAWAN
NIT. 51145420 T

MOTTO

- ❖ ‘‘Kasih ibu sepanjang masa, kasih anak sepanjang galah’’...selalu ingatlah kepada orang tua yang telah memberikan kasih sayang yang tak terbatas.
- ❖ Dengan agama hidup akan terarah, dengan ilmu hidup akan jadi bermanfaat, dengan seni dan cinta hidup akan terasa indah Percayalah, Allah SWT tidak pernah salah member rezeki.
- ❖ Tidak ada hal yang sia-sia dalam belajar karena ilmu akan bermanfaat pada wktunya
- ❖ Ketika kamu jatuh, jangan tetap di bawah jatuh bukan berarti kalah, itu berarti kamu harus bangkit dan kembali mencoba
- ❖ Tidak akan ada hasil, kalau tidak ada usaha
- ❖ Semakin tinggi pohon maka akan semakin kencang pula angin yang menerpanya



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada penulisan skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi ini kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta, Suwaryo dan Asrimi yang tak pernah berhenti berdoa untukku setiap pagi, siang, dan malam, “Terimakasih atas semua motivasi, cucuran keringat, tangis dan doa restu yang kalian berikan kepadaku”.
2. Kakaku dan saudara tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
3. Seluruh staff pengajar, civitas akademika PIP Semarang, Instruktur dan Pembina Taruna PIP Semarang atas didikan, arahan dan bimbingannya.
4. Para dosen pembimbing, Bapak H. Mustholiq, M.M, M.Mar.E dan Bapak Capt. Arika Palapa, M.Si, M. Mar. yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam membimbing penyusunan skripsi ini.
5. Teman-teman angkatan LI yang senasib dan seperjuangan yang selalu bersama dalam suka maupun duka.
6. Teruntuk Lisnani Puji Astuti yang selalu menjadi penyemangat dan motivasiku dalam mengerjakan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisa penyebab terjadinya kebocoran minyak lumas pada *oil seal cylinder hydraulic crane di MT. Sanana***”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) , serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermamfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.P.D, M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika.
3. Bapak H. Mustholiq, M.M, Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi.
4. Bapak Capt. Arika Palapa, M.Si, M. Mar selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi.
5. Semua Dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa.

7. Rekan-rekan taruna PIP Semarang Angkatan 51 dan galangan b2 yang telah berjuang bersama-sama.
8. permohonan maaf penulis kepada *chief engineer*, masinis 1,2,3 dan seluruh crew di MT. Sanana apabila dalam penulisan skripsi ini ada kata-kata yang menyinggung perasaan atau membuka aib
9. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis tidak dapat membalas budi baik mereka semua dan tidak ada yang dapat penulis persembahkan selain do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya, semoga amal dan kebbaikannya dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis menyadari, skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf sebesar – besarnya. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Semarang,.....2019

Penulis

RIEKY AGUNG KRISTIAWAN
NIT. 51145420.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 LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABTRAKSI.....	xiv
ABSTRACTION.....	xv
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan masalah.....	3
C. Tujuan penelitian.....	4
D. Manfaat penelitian.....	4
E. Pembatasan masalah.....	6
F. Sistematika penulisan.....	6
BAB II : LANDASAN TEORI.....	8

A. Tinjauan pustaka.....	8
B. Kerangka pikir penelitian.....	16
C. Definisi operasional.....	21
BAB III: METODE PENELITIAN.....	24
A. Metode Penelitian.....	24
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
C. Data dan Sumber Data.....	25
D. Teknik pengumpulan data.....	28
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH.....	39
A. Gambaran umum obyek penelitian.....	38
B. Identifikasi masalah.....	41
C. Pemecahan masalah.....	43
BAB V : PENUTUP.....	66
A. Kesimpulan.....	66
B. Saran.....	68

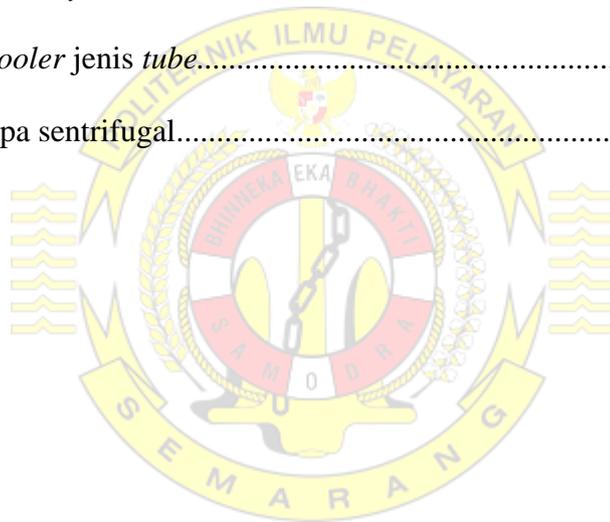
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bagian <i>crane hydraulic</i>	12
Gambar 2.2 Bagan kerangka pikir penelitian.....	17
Gambar 4.1 Sistem <i>crane hydraulic</i>	40
Gambar 4.2 Bagian bagian <i>cylinder hydraulic</i>	53
Gambar 4.3 <i>viscosity oil hydraulic</i>	55
Gambar 4.4 <i>filter oil hydraulic</i>	58
Gambar 4.5 <i>oil cooler</i> jenis <i>tube</i>	62
Gambar 4.6 Pompa sentrifugal.....	63



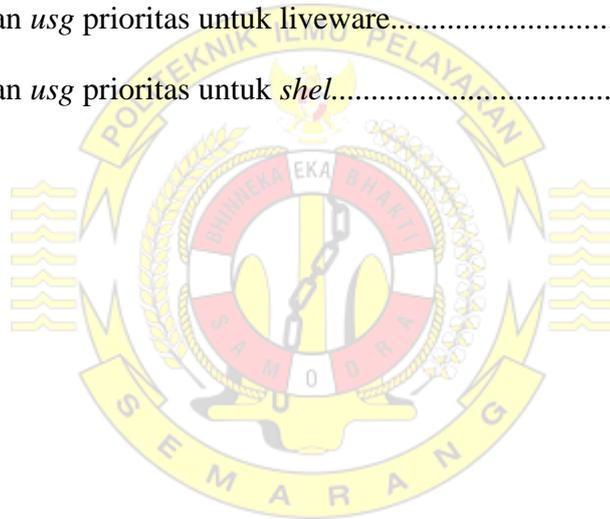
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	01	<i>Crew List</i>
Lampiran	02	<i>Ship Particular</i>
Lampiran	03	Wawancara



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Ship particullar</i> MT. SANANA.....	25
Tabel 3.2 Skala linkert.....	36
Tabel 3.3 Penilaian prioritas masalah.....	37
Tabel 4.1 Penilaian <i>usg</i> prioritas untuk <i>software</i>	44
Tabel 4.2 Penilaian <i>usg</i> prioritas untuk <i>hardware</i>	44
Tabel 4.3 Penilaian <i>usg</i> prioritas untuk <i>enviroment</i>	45
Tabel4.4 Penilaian <i>usg</i> prioritas untuk <i>liveware</i>	45
Tabel4.5 Penilaian <i>usg</i> prioritas untuk <i>shel</i>	46



ABSTRAKSI

Rieky Agung Kristiawan, NIT : 51145420.T, 2019, “*Analisis terjadinya kebocoran minyak lumas pada oil seal cylinder hydraulic crane*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Mustholiq, MM., M.Mar.E. Pembimbing II: Capt. Arika Palapa, M.Si, M.Mar

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

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode studi kasus, *shel analysis* dan *usg Analysis* yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Dalam mengumpulkan data berupa pendekatan terhadap obyek melalui observasi, wawancara secara langsung terhadap subyek serta menggunakan dokumen dan data-data yang berhubungan dengan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi dan studi kepustakaan secara langsung terhadap subyek yang berhubungan dengan *crane*.

Dari hasil penelitian dan pembahasan masalah ditemukan bahwa kebocoran minyak lumas pada *oil seal cylinder hydraulic crane* dikarenakan kondisi *seal* yang kurang baik. Sedangkan penyebab kondisi *seal* yang kurang baik pada *crane* tersebut diakibatkan oleh kurang berjalanya *plan maintenance system*. Dampak yang akan terjadi yaitu kurang maksimalnya kinerja mesin crane diatas kapal dan upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dilakukan dengan cara melaksanakan perencanaan perawatan dan perbaikan secara rutin.

Kata kunci: *hydraulic crane*, Kebocoran minyak lumas, *oil sea*. usg, shel.

ABSTRACT

Rieky Agung kristiawan, NIT: 51145420.T, 2019, "*Analysis of oil leakage on oil seal cylinder hydraulic crane*", Mini Thesis of Engineering Study Program, Diploma IV Program, Merchant Marine Polytechnic Semarang, Advisor I: H. Mustholiq, MM., M.Mar.E. Advisor II: Capt. Arika Palapa, M.Sc, M.Mar

Crane is an auxiliary machinery that works based on pascal law where the crane can lift and reduce heavy loads using actuator drive with high pressure hydraulic oil media. One important part of the crane is an oil seal that functions as a seal to keep the oil from coming out, which certainly must not cause leaks in that part because it will disrupt the operation of the crane itself.

The research method that I use in the preparation of this paper is a case study method, shel analysis and ultrasound analysis that produces descriptive data in the form of written words from people and observed behavior. In collecting data in the form of an approach to the object through observation, interviews directly with the subject and using documents and data relating to the technique of data collection is done through observation, documentation and study of literature directly on the subjects related to the crane.

From the results of the research and discussion of the problem, it was found that the oil leak in the oil seal cylinder hydraulic crane was due to unfavorable seal conditions. While the cause of unfavorable seal conditions on the crane was caused by a lack of maintenance plan systems. The impact that will occur is the lack of maximum performance of the crane engine on board and efforts to overcome these problems can be done by way of carrying out routine maintenance and repair planning.

Keywords: hydraulic crane, lubricating oil leak, oil seal, usg, shell

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Pada zaman sekarang ini alat transportasi sangat berpengaruh penting untuk pengiriman barang khususnya transportasi laut yang menjadi pilihan utama, untuk menghubungkan kegiatan perekonomian antar pulau, antar negara maupun antar benua sehingga perusahaan-perusahaan pelayaran sebagai penyedia jasa angkutan barang bersaing untuk menjadi yang terbaik.

Maka setiap perusahaan pelayaran menghendaki semua armada dapat beroperasi dengan baik tanpa ada gangguan karena dapat mengganggu jalannya suatu pengiriman barang oleh sebab itu suatu perusahaan pelayaran telah membuat suatu pelaksanaan yang diupayakan agar kegiatan operasional kapal dapat terlaksana secara baik dan efisien. Sehingga kepuasan yang diperoleh konsumen akan dapat mendatangkan keuntungan besar bagi perusahaan pelayaran tersebut tetapi apabila terjadi keterlambatan pengiriman barang yang dikarenakan kapal keterlambat pada saat kapal berangkat maupun kapal tiba akan menyebabkan kerugian bagi konsumen dan perusahaan akan tidak dipakai lagi oleh para konsumen.

Akibat yang ditimbulkan yaitu pengeluaran biaya menjadi bertambah oleh perusahaan pelayaran. Agar tidak terjadi hal tersebut maka diperlukan perawatan dan perbaikan yang terencana terhadap seluruh permesinan dan perlengkapan yang ada di kapal dengan mematuhi semua aturan dan

kebijakan-kebijakan yang diterapkan oleh pihak perusahaan serta adanya *spare part* yang cukup karena sangat berperan penting pada permesinan di atas kapal.

Disisi lain perusahaan juga menerapkan dalam efisiensi pembiayaan operasional, tetapi juga mengupayakan kondisi kapal tetap terawat siap operasi dan siap pakai.

Pada saat bongkar muat, diperlukan mesin *Crane Hydraulic* untuk memindahkan barang dari kapal ke darat atau dari darat ke kapal serta dari kapal ke kapal. Dalam perawatan *Crane* yang sedang dijalankan harus dilaksanakan secara optimal, sehingga mesin *Crane Hydraulic* dapat bekerja dengan aman dan tepat waktu ketika kapal sedang melaksanakan bongkar atau muat. Kelancaran operasi kerja *Crane Hydraulic* harus mendapatkan perhatian dan perawatan yang baik secara berkala agar mesin *Crane* dapat bekerja dengan lancar, aman dan tahan lama.

Crane bekerja berdasarkan hukum pascal dimana *crane* dapat mengangkat beban yang berat dengan menggunakan penggerak (*actuator*) yang kecil dengan media oli hidrolik yang bertekanan tinggi.

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

Berdasarkan pada saat saya melaksanakan praktek laut di MT. Sanana, pernah mengalami suatu masalah pada *crane hydraulic* serta pendinginan yang tidak bekerja 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 melakukan perawatan secara berkala pada pompa *hydraulic* sangat penting dilakukan demi kelancaran proses bongkar muat di atas kapal.

Dengan alasan tersebut di atas maka penulis terdorong untuk membuat kertas kerja atau skripsi ini dengan judul sebagai berikut :

“ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA KEBOCORAN MINYAK LUMAS PADA OIL SEAL CYLINDER HYDRAULIC CRANE DI MT. SANANA”

B. Rumusan masalah

Kerusakan pada *crane hydraulic* sangat luas sekali bahkan tidak terbatas. Salah satunya kerusakan pada *crane hydraulic* yaitu adanya kebocoran pada *oil seal*. Berdasarkan uraian di atas maka dapat diambil pokok permasalahan agar dalam skripsi ini tidak menyimpang dan untuk memudahkan dalam mencari permasalahan dan solusinya. Adapun masalah yang penulis angkat yaitu:

1. Faktor apa saja penyebab terjadinya kebocoran minyak lumas pada *oil seal cylinder hydraulic crane*?

2. Dampak apakah yang di timbulkan dari kebocoran minyak lumas pada *oil seal cylinder hydraulic crane*?
3. Bagaimana upaya yang harus dilakukan untuk menanggulangi terjadinya kebocoran pada *oil seal cylinder hydraulic crane*?

C. Tujuan penelitian

Adapun tujuan penelitan yang ingin dicapai dalam skripsi ini yaitu :

1. Untuk mengetahui secara luas penyebab terjadinya kebocoran pada *crane hydraulic* dan permasalahan lain yang kemungkinan akan terjadi.
2. Mengetahui dampak yang di timbulkan dari kebocoran minyak lumas pada *oil seal* pada permesinan *crane* itu sendiri serta lingkungan maupun pekerja.
3. Tercapainya kesadaran *crew* kapal untuk mengadakan perawatan yang berlangsung secara berkala.

D. Manfaat penelitian

Penelitian ini di harapkan dapat bermanfaat untuk semua pihak yang terkait, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis penelitian ini di harapkan dapat menambah pengetahuan, wawasan, Pengalaman dan pemikiran secara kritis dalam dunia di bidang pelayaran dan sebagai dasar pijakan penelitian yang selanjutnya dapat dipelajari lebih lanjut.

2. Manfaat praktis

Dilihat dari segi praktis, manfaat penelitian ini antara lain :

a. Manajemen Perusahaan

Bagi manajemen perusahaan kiranya dapat dijadikan sebagai masukan untuk memberikan pemahaman yang mendasar dan dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar bagi perusahaan pelayaran untuk menentukan kebijakan-kebijakan baru manajemen perawatan yang akan dilakukan terhadap *crane hydraulic*.

b. Awak kapal

Bagi awak kapal, penulisan skripsi ini dapat dijadikan sebagai masukan untuk tercapainya kesadaran anak buah kapal untuk mengadakan perawatan yang berlangsung secara berkala, serta jadi bahan acuan untuk meningkatkan pengetahuan para perwira atau awak kapal agar tau akan dampak adanya kebocoran pada *crane hydraulic*.

c. Akademi

Bagi Akademi, penulisan skripsi ini dapat menjadi perhatian agar pemahaman terhadap *crane hydraulic* semakin baik dan dapat dijadikan bekal ilmu pengetahuan tambahan bagi taruna dan calon perwira yang akan bekerja di atas kapal. Dan untuk menambah ilmu pengetahuan di bidang permesinan di kapal dan melengkapi sumber pengetahuan di perpustakaan.

d. Penulis

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

E. Pembatasan masalah

Berhubung luasnya permasalahan yang ada serta keterbatasan ilmu pengetahuan dan pengalaman penulis, maka penulis membatasi permasalahan hanya pada perawatan pada *hydraulic* di MT. Sanana. Batasan masalah ini dilakukan untuk memberikan arahan penulis agar tidak menyimpang dari masalah pokok yang diangkat, serta ketidakefektifan pembuatan skripsi ini.

F. Sistematika penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta untuk memudahkan dalam pemahaman, penulisan kertas kerja disusun dengan sistematika terdiri dari lima bab secara berkesinambungan yang pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisah. Sistematika tersebut disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini di uraikan tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

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

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini terdiri dari waktu, tempat/lokasi penelitian, analisa data dan penarikan kesimpulan. Dimana penulis melakukan dengan pendekatan penelitian lapangan secara langsung pada saat itu. Teknik pengumpulan data mengemukakan cara pengumpulan data yang di teliti untuk di gunaka dalam penyusunan skripsi.

BAB IV HASIL PENELITIAN

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

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran-saran yang merupakan rangkuman dari hasil pemaparan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

Penjelasan/pemberitahuan dari daftar-daftar referensi sesuai dengan penulisan skripsi dan bahan-bahan materi skripsi yang ditulis penulis.

DAFTAR LAMPIRAN

Bagian ini memaparkan data-data atau gambar-gambar dari penulisan skripsi.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan pustaka

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari pada penelitian. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis.

Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penelitian-penelitian yang sudah ada mengenai masalah hidrolis dan teori yang menerangkan *Crane Hydraulic* sebagai pesawat yang memindahkan muatan di atas kapal. Oleh karena itu penulis akan menjelaskan tentang pengertian hidrolis.

hydraulic dapat dibedakan dalam dua bidang yaitu hidrostatis yang mempelajari zat cair dalam keadaan diam, dan hidrodinamika yang mempelajari zat cair yang bergerak. Di dalam hidrodinamika dipelajari 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 analisis perilaku zat cair. Air mempunyai kekuatan dan penampang (pengurangan volume karena pertambahan tekanan) yang sangat kecil, sehingga pada kondisi tertentu dapat dianggap sebagai zat cair ideal. (Prof. Dr. Bambang Triatmojo, CES., DEA. , 2014: 1-2) Semua gerak yang ada di alam dapat dijelaskan oleh Hukum Newton II. Sistem jalur hidrolis (*hydraulic circuit*) yang terdiri dari Pompa hidrolis yang membangkitkan pressure oli hidrolis yang tinggi,

actuator/penggerak yang menyatakan bahwa laju perubahan momentum (masa M x kecepatan V) adalah berbanding langsung dengan gaya yang berkerja dan dalam arah yang sama dengan gaya tersebut.

$$F = \frac{d(MV)}{dt}$$

Apabila M adalah konstan, maka gaya akan sebidang dengan perkalian antara massa dan laju perubahan kecepatan (V), yaitu percepatan (a); atau

$$F = M \frac{d(V)}{dt}$$

Atau

$$F = M a$$

Dengan : F : gaya

M : massa benda

a : percepatan

V : kecepatan

Hukum Newton II akan digunakan dalam analisis gerak fluid.

(Prof. Dr. Bambang Triatmojo, CES., DEA. , 2014: 6)

1. Pengertian *Crane Hydraulic*

Crane bekerja berdasarkan hukum pascal dimana *crane* dapat mengangkat beban yang berat dengan menggunakan penggerak (*actuator*) yang kecil dengan media oli hidrolik yang bertekanan 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. Fungsi *Crane Hydraulic*

Secara umum *crane* dikategorikan sebagai mesin yang 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 material yang jauh di atas kemampuan manusia atau hewan, sehingga lebih menguntungkan dan lebih praktis menggunakan *crane*.

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

a.) Prinsip hidrolik

Menurut Drs. Sugi Hartono dalam bukunya sistim kontrol dan pesawat tenaga hidrolik bahwa prinsip kerja hidrolik adalah sebagai berikut:

Dalam sistim hidrolik fluida cair berfungsi sebagai penurus gaya. Minyak mineral adalah jenis fluida cair yang umum dipakai. Pada prinsipnya bidang hidromekanik (mekanika fluida) dibagi menjadi dua bagian seperti berikut :

Hidrostatik : “yaitu mekanika fluida yang diam, disebut juga teori persamaan kondisi-kondisi dalam fluida. Yang termasuk dalam hidrostatik murni adalah pemindahan gaya dalam

fluida. Seperti kita ketahui, contohnya adalah pesawat tenaga hidrolik” (Drs: Sugi Hartono, 1988: 2).

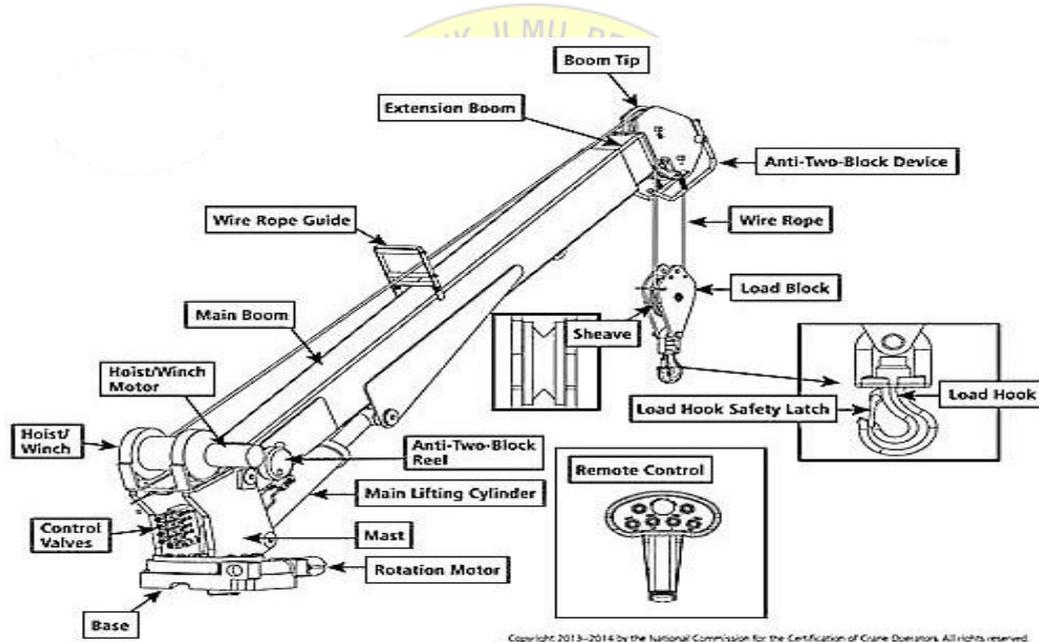
Hidrodinamik : “yaitu mekanika fluida yang bergerak, disebut juga teori aliran (fluida yang mengalir). Yang termasuk dalam hidrodinamik murni adalah perubahan dari energi aliran dalam turbin dalam jaringan hidro-elektrik” (Drs. Sugi Hartono, 1988 :3).

Karena sifatnya yang sangat sederhana. Zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, zat cair hanya dapat membuat bentuk menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Zat cair dalam prakteknya mempunyai sifat tidak dapat dikompresi. Karena zat cair yang digunakan harus bertekanan tertentu, diteruskan kesegala arah secara merata, memberikan arah gerakan yang sangat halus. Hal ini didukung oleh sifatnya yang selalu menyesuaikan bentuk yang ditempatinya dan tidak dapat dikompresi. Kemampuan-kemampuan yang diuraikan diatas akan menghasilkan penambahan kelipatan yang besar pada gaya kerjanya pada zat cair itu sendiri.

Menurut catatan penulis dalam mengikuti perkuliahan di PIP Semarang, prinsip kerja hidrolik adalah sebagai berikut: Crane bekerja berdasarkan hukum Pascal dimana *crane* dapat mengangkat beban yang berat dengan menggunakan penggerak (actuator) yang kecil dengan media oli hidrolik yang bertekanan tinggi.

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

b.) Bagian-bagian *crane hydraulic*



Gambar 2.1. Bagian *Crane Hydraulic*

Sumber: <https://www.google.com/search?q=bagian+bagian+mesin+crane&safe>

Bagian-bagian *crane hydraulic* adalah sebagai berikut :

1. Tiang crane

Dilengkapi dengan rel *crane* agar bisa bergerak kekanan dan kekiri, juga lampu peringatan pada setiap orang yang berada di bawah.

2. Boom atau batang pemuat

Terdiri dari tabung yang mampu mengangkat sesuai yang tertera pada bagian boom sebelah bawah. Dilengkapi dengan *hydraulic* untuk mengangkat batang pemuat diatas.

a) Blok pemuat

Terdiri dari blok berkeping satu dengan mata yang didesain harus dapat menahan secara bebas mengikuti gerakan kawat atau atau rip muat, pada pipi di cantumkan pembebanan yang aman.

b) Blok pengait

Kawat baja berat yang satu ujungnya dikunci pada ujung batang pemuat.

c) Kawat pemuat

Kawat yang di tempatkan pada blok pemuat yang berguna sebagai media pengangkat atau menghibob barang/ muatan.

3. Cargo house

Adalah tempat untuk mengontrol *crane* yang dioperasikan oleh seorang oprator. Didalam *crane house*, selain sebagai tempat utama sebuah *crane hydraulic*.

4. Pompa Hydraulic

Pompa *hydraulic* berfungsi menghisap fluida hidrolik yang akan disirkulasikan dalam sistem hidrolik. Macam-macam pompa hidrolik diantaranya adalah pompa roda gigi, pompa sirip burung, pompa torak aksial, pompa torak radial dan pompa lainnya.

5. Silinder *Hydraulic*

Silinder hidrolik adalah sebuah aktuator mekanik yang menghasilkan gaya searah melalui gerakan *stroke* yang searah. Alat ini menjadi salah satu bagian dari sistem hidrolik selain pompa dan motor hidrolik. Jika motor hidrolik mengubah tekanan fluida hidrolik menjadi gerakan putar, maka silinder hidrolik menghasilkan gerakan *stroke* yang searah.

Silinder hidrolik mendapatkan gaya dari fluida hidrolik bertekanan. Di dalam silinder hidrolik terdapat piston yang terhubung dengan *rod* yang dapat bergerak maju dan mundur bergantung pada sisi mana yang diisi oleh fluida hidrolik bertekanan. Besar tekanan yang digunakan berbeda pada kedua sisi silinder, bergantung pada beban, luas penampang silinder dan sisi *rod*-nya. Berikut adalah bagian-bagian dari silinder hidrolik:

a) Silinder Barel

Bagian ini menjadi sisi terluar dari silinder hidrolik yang posisinya didesain diam. Proses permesinan pada sisi dalamnya didesain presisi sesuai dengan komponen yang lain.

b) Piston

Bagian ini berada pada sisi dalam barel yang berfungsi untuk memisahkan antara kedua sisi ruang silinder. Berkontak langsung dengan fluida hidrolik dan memiliki luas penampang tertentu. Luas

penampang inilah yang mengubah tekanan hidrolik menjadi gaya tertentu yang besarnya sesuai dengan rumus umum yaitu :

$$F = P \times A$$

Dimana F adalah gaya, P adalah besar tekanan fluida hidrolik, dan A adalah luas penampang piston.

c) *Piston Rod*

Bagian yang berbentuk silinder memanjang yang salah satu ujungnya terkoneksi langsung dengan piston, dan sisi lainnya terkoneksi dengan peralatann lain yang digerakan. Agian inilah yang meneruskan gaya yang timbul akibat tekanan fluida hidrolik ke alat lain yang terhubung.

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

Yaitu bagian yang terpasang pada silinder hidrolik yang umumnya berbahan karet, berfungsi untuk mencegah kebocoran fluida hidrolik atau alat pengeblok cairan/gas pada suatu *rotating equipment*. Pada sisi piston terpasang *seal* untuk mencegah fluida kerja yang berpindah dari sisi satu ke sisi lainnya, sehingga dapat mengganggu kerja silinder hidrolik. Pada sisi *piston rod* terpasang sistem *seal* yang terdapat pada sisi barel sebelah dalam untuk mencegah kebocoran fluida hidrolik yang berada pada ruang sisi *piston rod*.

6. Motor

Motor berfungsi sebagai pengubah dari tenaga listrik menjadi tenaga

mekanis. Dalam sistem hidrolik motor berfungsi sebagai penggerak utama dari semua komponen hidrolik dalam rangkaian ini. Kerja dari motor itu dengan cara memutar poros pompa yang dihubungkan dengan poros input motor. Motor yang digunakan adalah motor AC satu phasa $\frac{1}{4}$.

7. Kopling (*coupling*)

Fungsi utama dari kopling adalah sebagai penghubung putaran yang dihasilkan motor penggerak untuk diteruskan ke pompa. Akibat dari putaran ini menjadikan pompa bekerja (berputar).

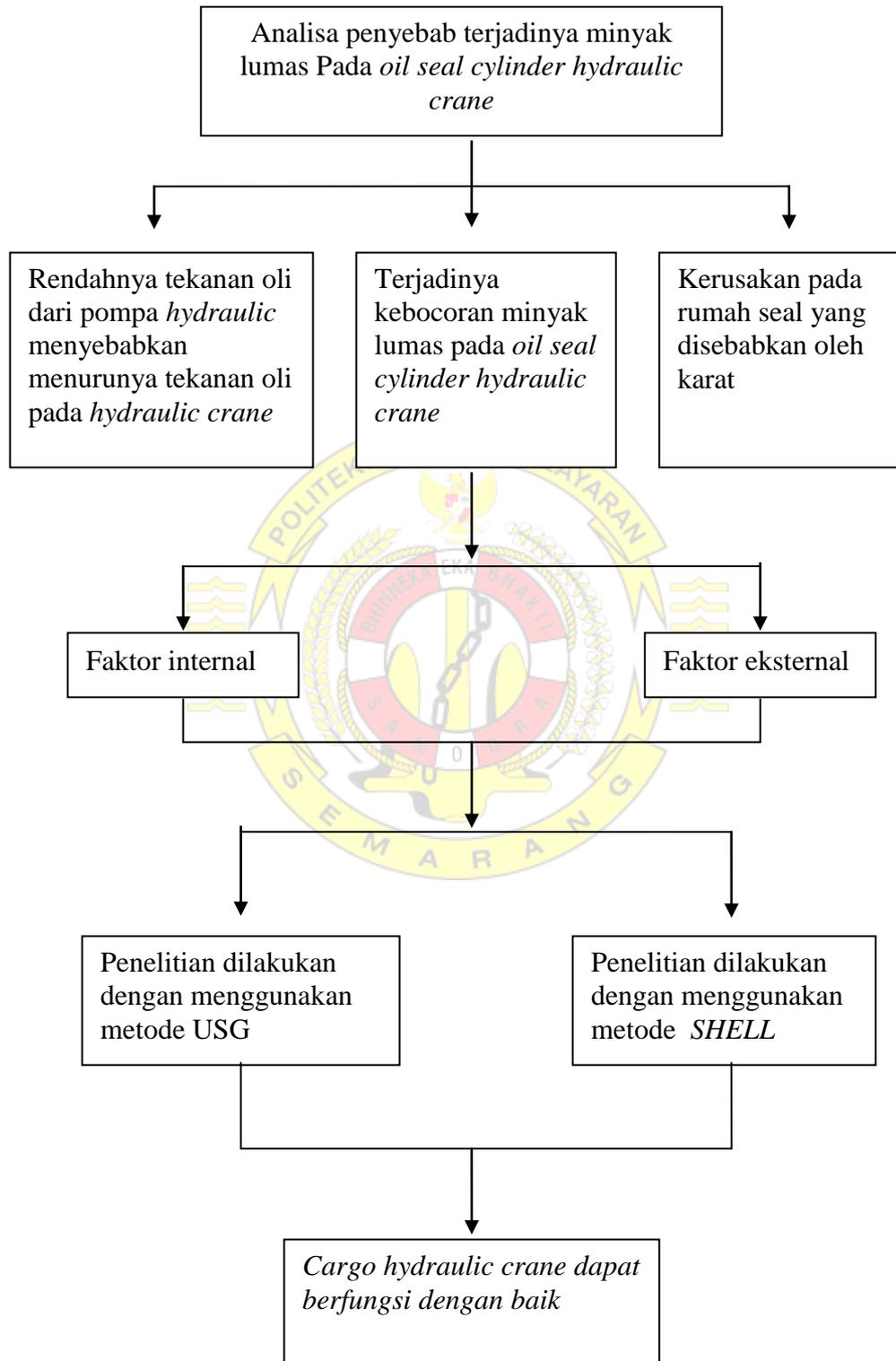
8. Pompa roda gigi

Pompa ini terdiri dari 2 buah roda gigi yang dipasang saling merapat sebagai penggerak fluida kerja di dalam ruang pompa. Perputaran roda gigi yang saling berlawanan arah akan mengakibatkan kevakuman pada sisi hisap, akibatnya oli akan terhisap masuk ke dalam ruang pompa melalui celah-celah roda gigi, selanjutnya dikompresikan ke luar pompa hingga mencapai tekanan tertentu. Tekanan pompa hidrolik dapat mencapai 100 bar. Pompa ini sangat efektif untuk difungsikan pada lumas minyak, bentuk pompa hidrolik roda gigi dapat dilihat pada lampiran.

B. Kerangka pikir penelitian

Kerangka pemikiran adalah suatu model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah riset.

Agar penelitian dapat dilakukan secara sistematis, maka dibuatlah tabel kerangka pikir sebagai berikut:



Gambar 2.2. Bagan kerangka pikir penelitian

1. Metode *USG* (*Urgency, Seriousness, Growth*)

a. Definisi dan tujuan *USG*

Urgency, Seriousness, Growth (*USG*) adalah salah satu alat untuk menyusun urutan prioritas isu yang harus diselesaikan. Caranya dengan menentukan tingkat urgensi, keseriusan, dan perkembangan isu dengan menentukan skala nilai 1 – 5 atau 1 – 10. Isu yang memiliki total skor tertinggi merupakan isu prioritas.

Menurut Iskandar, H. dkk (2014) Dalam satu waktu, organisasi bisa menghadapi *multiple problem*. Seorang pimpinan organisasi harus bisa membuat prioritas masalah dari masalah-masalah yang muncul dengan melihat perencanaan sumber daya, anggaran dan proses penyelesaian masalah yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam membuat prioritas masalah, pimpinan dapat melibatkan staf atau karyawannya.

Berikut ini penjelasan tentang U-S-G (Yannawari., 2013)

i). Urgency

Seberapa mendesak isu tersebut harus dibahas dikaitkan dengan waktu yang tersedia serta seberapa keras tekanan waktu tersebut untuk memecahkan masalah yang menyebabkan isu tadi.

ii). Seriousness

Seberapa serius isu tersebut perlu dibahas dikaitkan dengan akibat yang timbul dengan penundaan pemecahan masalah yang menimbulkan isu tersebut atau akibat yang menimbulkan masalah-masalah lain kalau masalah penyebab isu tidak dipecahkan. Perlu

dimengerti bahwa dalam keadaan yang sama, suatu masalah yang dapat menimbulkan masalah lain adalah lebih serius bila dibandingkan dengan suatu masalah lain yang berdiri sendiri.

iii). Growth

Seberapa kemungkinan-kemungkinannya isu tersebut menjadi berkembang dikaitkan kemungkinan masalah penyebab isu akan makin memburuk kalau dibiarkan.

b. Konsep *USG*

Metode *USG* merupakan salah satu cara menetapkan urutan prioritas masalah dengan metode teknik scoring. Proses untuk metode *USG* dilaksanakan dengan memperhatikan urgensi dari masalah, keseriusan masalah yang dihadapi, serta kemungkinan berkembangnya masalah tersebut semakin besar.

2. Metode *SHELL*

Konsep *SHELL* Model (nama ini berasal pertama dari masing-masing komponen yaitu, *Software*, *Hardware*, *Environment*, dan *Liveware*) pertama kali ini dikembangkan oleh Edwards pada tahun 1972, dengan diagram yang telah dimodifikasi untuk mengilustrasikan model yang telah dikembangkan oleh Hawkins pada tahun 1975.

Salah satu diagram praktis untuk menggambarkan model konseptual ini menggunakan blok untuk mewakili berbagai komponen dari *human factors*. Diagram blok bangunan ini tidak mencakup potongan antar *human factors* dan hanya ditunjukkan sebagai bantuan dasar untuk memahami *human factors*:

a. *Software*

Merujuk bukan hanya untuk perangkat lunak komputer tetapi juga untuk aturan, prosedur dan praktek yang menentukan cara dimana berbagai komponen *system* berinteraksi antara mereka sendiri dan dengan lingkungan external.

b. *Hardware*

Digunakan untuk mengacu pada setiap komponen fisik dari *system* seperti kendaraan, alat-alat, manual, tanda-tanda dan sebagainya.

c. *Environment*

Mengacu pada lingkungan dimana komponen-komponen yang berbeda dari proses berinteraksi.

d. *Liveware*

Mengacu pada setiap komponen manusia dari *system* dalam aspek relasional dan komunikasi. Secara umum diketahui bahwa sebagian besar kecelakaan dalam pengoperasian terkait dengan kesalahan manusia, sedangkan kegagalan mekanis dalam perawatan *system* saat ini telah mengalami penurunan dengan sejumlah peralatan teknologi yang lebih baik, selain itu dalam persepsi faktor manusia setiap individu baik yang mengambil bagian dalam operasi atau bagian pendukung pengoperasian *system* memiliki kemampuan individu dan keterbatasan, dengan demikian banyak perusahaan berusaha untuk menerapkan keselamatan dengan pelatihan berdasarkan interaksi dari masing-masing komponen *SHEL*.

C. Definisi operasional

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

1. Bongkar muat

Jasa pelayaran pembongkaran dari kapal ke dermaga ataupun dari dermaga ke kapal menggunakan *crane hydraulic*.

2. Hukum pascal

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

3. Filter oil hydraulic

Filter oil hydraulic adalah saringan yang berfungsi untuk menyaring kotoran-kotoran yang terkandung dalam *oil hydraulic*, agar kotoran - kotoran tidak masuk ke dalam *system hydraulic*. karena dapat mengakibatkan penyumbatan dan merusak sisitem pada *crane hydraulic*.

4. Hydraulic pump

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

5. *Acuator*

Acuator berfungsi sebagai penggerak ataupun bagian keluaran untuk mengubah energi suplai menjadi energi kerja yang bermanfaat.

6. *Oil tank*

Oil tank adalah tangki yang terbuat dari pelat besi yang dipakai untuk menyimpan oli *hydraulic crane*.

7. *Cooler*

Cooler adalah alat untuk mendinginkan atau menstabilkan suhu udara agar tidak terlalu tinggi sebelum masuk kedalam sistem hidrolik, dengan menggunakan sirip-sirip dan selanjutnya akan di dinginkan dengan *fan blower*.

8. Motor penggerak

Motor penggerak adalah sebuah motor listrik yang dapat menggerakkan pompa agar dapat beroperasi.

9. *Hose hydraulic*

Berfungsi sebagai media saluran dari oli bertekanan antar sistem.

10. *Drain*

Drain adalah membuang endapan yang terdapat pada oli hidrolik yang di kembalikan lagi pada tabung tangki oli.

11. *Trip*

Trip adalah *crane* berhenti dengan sendirinya secara tiba-tiba, karena adanya masalah pada *Crane Hydraulic* ataupun *crane* bekerja

tidak normal dan terlalu tingginya suhu ataupun panas yang berlebihan (tidak normal).

12. *Hook crane*

Hook crane adalah alat yang terpasang pada ujung kabel *crane* yang berfungsi untuk mengangkat muatan.

13. Silinder *Hydraulic*

Silinder hidrolik adalah sebuah aktuator mekanik yang menghasilkan gaya searah melalui gerakan *stroke* yang searah. Alat ini menjadi salah satu bagian dari sistem hidrolik selain pompa dan motor hidrolik. Jika motor hidrolik mengubah tekanan fluida hidrolik menjadi gerakan putar, maka silinder hidrolik menghasilkan gerakan *stroke* yang searah.

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

BAB V

PENUTUP

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya tentang analisis terjadinya kebocoran minyak lumpas pada *oil seal cylinder hydraulic crane* terhadap proses bongkar muat di MT. Sanana dengan metode SHEL dan USG. Sebagai bagian akhir dari skripsi ini penulis memberikan simpulan dan saran yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam ada skripsi.

A. Kesimpulan

Dari uraian yang telah dikemukakan pada bab IV, maka dapat disimpulkan beberapa hal tentang analisis kebocoran minyak lumpas pada *oil seal hydraulic crane* sebagai berikut:

1. Faktor yang menyebabkan kerusakan pada *oil seal* adalah :
 - a. Kurangnya perawatan pada komponen *crane hydraulic* yang menyebabkan kerusakan pada *seal*.
 - b. Tingginya suhu *oil system (Over Heat)* dapat merusak *seal* karena *seal* mengalami pemuaiian akibat *over heat*.
 - c. Kondisi *seal* yang kurang baik di sebabkan lamanya jam kerja dari mesin *crane*.
 - d. Kurangnya *skill* atau kemampuan manusia menyebabkan berkurangnya usia mesin.

- e. Padatnya jadwal operasional kapal menyebabkan kurang berjalannya *plan maintenance system (PMS)*
2. Dampak yang di timbulkan dari kebocoran minyak lumas pada *oil seal cylinder hydraulic crane* adalah:
- a. kondisi seal kurang baik mengakibatkan berkurangnya umur *crane*
 - b. kurang berjalanya *plan maintenance system* mengakibatkan terjadinya kerusakan pada alat karena kurangnya perawatan pada mesin tersebut dan terjadinya kecelakaan kerja
 - c. kurangnya *skil* atau kemampuan manusia berdampak pada saat crew mengoperasikan *crane* yang kurang tepat akan menyebabkan adanya over pressure dan hal ini akan menyebabkan kebocoran minyak lumas sehingga usia *crane* tidak akan bertahan lama karena adanya kerusakan pada komponen komponen *crane*
 - d. Padatnya jadwal operasional kapal akan berdampak pada kurang maksimalnya perawatan pada *crane* sehingga apabila *crane* mengalami kerusakan akan mengganggu proses bongkar muat dan hal ini akan menimbulkan kerugian pada perusahaan karena terlambatnya pengiriman barang pada *costumer*
3. Upaya yang dilakukan untuk menanggulangi terjadinya kebocoran minyak lumas pada *oil seal hydraulic crane* adalah:
- a. Melakukan pengecekan segera mungkin pada sistem pendinginan untuk mencegah kerusakan akibat suhu *oil system* terlalu tinggi.

- b. Melakukan pengecekan dan perawatan secara rutin dan berkala pada oli *hydraulic* mingguan maupun bulanan. Untuk menjaga kinerja *crane hydraulic* berjalan dengan optimal.
- c. Melakukan perawatan pada filter oli hidrolik Bersihkan dari kotoran dan gram gram. Jika filter kotor akan berdampak pada kinerja *crane*.

B. Saran

Dari kesimpulan yang telah dipaparkan di atas, maka penulis memberikan saran yang berhubungan dengan adanya kebocoran pada *crane hydraulic* yaitu:

1. untuk mencegah kerusakan pada *oil seal* :
 - a. Dilakukan perawatan yang rutin dan berkala untuk mencegah kerusakan yang lebih parah.
 - b. Melakukan pengecekan pada minyak lumas secara rutin dan berkala
2. Mengadakan pelatihan kepada seluruh *crew* sebelum *on board* demi kelancaran kapal dalam pengoperasian dan untuk menghindari kerusakan mesin *crane*.
3. melakukan perawatan mesin pada saat kapal sedang berlabuh atau pada sandar

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, N. 2002, *Prosedur Penelitian*
- Crane instruction manual book, 2016, Jiangsu machinery manufacture co., LTD, China
- David Fred, R. 2005:47, *Strategic Management*
- Darmadi, 2013, Metode penelitian kualitatif dan kuantitatif
- Hartono, Sugi. 1998, *Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hydrolic*, Bandung : Tarsito
- Hadi, Sutrisno. 1989, *Metodologi Research*, Yogyakarta : Andi offset
- Nazir, M. 1988, *Metode Penelitian*, Jakarta : Ghalia Indonesia Tersedia : 1
- Patton, M. 1980, *Qualitatif, Research & Evaluation Methods*, London : SAGE Publication
- Sarwono, J. 2006. *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*
- Sugiyono, 2008, *Metode Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*
- Tim PIP Semarang, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2018, *Pedoman Penyusunan Skripsi Jejang Pendidikan Diploma IV*, Semarang.
- Triatmojo, B. 2014, *Hidraulika I*, Yogyakarta : Beta offset
- .
- <https://www.google.com/search?q=bagian+bagian+mesin+crane&safe>, 8-11-2018,

LAMPIRAN 3 : WAWANCARA DENGAN MASINIS DAN KKM



14.02 4G

67

Bas Rori

31 DESEMBER 2018

Wkwkwk siap bas 06.09 ✓✓

16 JANUARI 2019

Bas maaf mengganggu waktunya mau tanya bas, kalau pengaruh kebocoran oil seal cylinder crane itu di sebabkan apa aja yah? 23.50 ✓✓

17 JANUARI 2019

Oil sealnya sdh haus 08.04

Cylinder crane 08.05

Mksdnya crane y 08.05

Yang nyebabin aus itu apa bas? Sedangkan oli ada d tanki 09.14 ✓✓

Kurangnya pelumas ki 14.03

Mknya haus dia 14.03

Klw pelumasannya bgus 14.03

Psti bgus 14.03

Bisa jdi sdh lewat jam kerjanya 14.03

Ketik pesan



BIODATA



RIEKY AGUNG K

Nrp / Nit : 51145420 T

Nama : RIEKY AGUNG KRISTIAWAN

Tempat Tanggal Lahir : TEGAL, 25 JUNI 1995

Agama : ISLAM

Angkatan : 51 / LI

Golongan darah : AB

Alamat Rumah : DESA KERTAYASA RT 02 RW 01
KECAMATAN KRAMAT
KABUPATEN TEGAL

No Hp : 082310507265

Email : agungrieky@gmail.com