



ANALISIS MENURUNNYA TEKANAN PADA *HYDRAULIC PUMP CRANE* DI MV. MERATUS SIBOLGA

SKRIPSI

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

Oleh

RANGGA RIZKY WIDJAYUDA

572011237704 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

TAHUN 2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS MENURUNNYA TEKANAN PADA *HYDRAULIC PUMP*
CRANE DI MV. MERATUS SIBOLGA**

Disusun Oleh:

RANGGA RIZKY WIDJAYUDA
NIT. 572011237704 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. DWI PRASETYO., M.M., M.Mar.E
NIP. 197412091998081001

RIYADINI UTARI., M.Si
NIP. 199503182020122015

Mengetahui
Ketua Program Studi

Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T., M.Mar.E
NIP. 197303312006041001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ANALISIS MENURUNNYA TEKANAN PADA
HYDRAULIC PUMP CRANE DI MV. MERATUS SIBOLGA” karya,

Nama : RANGGA RIZKY WIDJAYUDA

NIT : 572011237704 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik
Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal

Semarang,

PENGUJI

Penguji I : Didik Dwi Suharso, S.Si.T., M.Pd.
NIP. 197709202009121001

Penguji II : Dr. Dwi Prasetyo, M.M., M.Mar.E.
NIP. 197412091998081001

Penguji III : Anicitus Agung Nugroho, S.Si.T., M.Si.
NIP. 197804172009121002

Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Ir. MAFRISAL, M.T., M.Mar.E.
NIP. 197302051999031002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rangga Rizky Widjayuda

N I T : 572011237704 T

Program studi : Teknika

Skripsi dengan judul : “Analisis Menurunnya Tekanan Pada *Hydraulic Pump Crane*
Di MV. Meratus Sibolga”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat dan temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang,2024

Yang membuat pernyataan,

RANGGA RIZKY WIDJAYUDA
NIT. 572011237704 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto :

1. “Pelan-pelan satu persatu nggak semua keinginan harus terkabul dalam satu Waktu.”
2. “Jika ada pedih yang panjang mengikat tubuhmu percayalah, dunia tak selamanya harus begitu.” (lomba sihir – ribuan memori)
3. “Hidup adalah tentang mengambil risiko dan mencoba hal baru. Jangan takut untuk salah atau gagal.”

Persembahan:

1. Kepada yang terhormat Dr. Ir. Mafrisal, M.T.,M.Mar.E. sebagai direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Kepada yang terhormat Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E sebagai kepala prodi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Kepada para dosen civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang memberikan ilmu kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
4. Kedua orang tua saya, Bapak dan Ibu yang senantiasa mendukung dan dapat membanggakan serta mewujudkan impian kedua orangtua saya
5. Seluruh Crew kapal. MV. Meratus Sibolga

PRAKATA

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh. Alhamulillah, segala puji dan rasa syukur sebagai pujian kepada Tuhan atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya, sehingga peneliti diberi kemudahan dalam menyelesaikan dan menuntaskan penulisan skripsi yang berjudul “Analisis Menurunnya Tekanan Pada *Hydraulic Pump Crane* di MV. Meratus Sibolga”. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan pendidikan dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada program pendidikan Diploma IV (D. IV) di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini, peneliti mendapat banyak doa, bantuan, bimbingan, dan dukungan dari banyak pihak. Sehingga, dengan penuh rasa hormat peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Mafrisal, M.T.,M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Dr. Ali Muktar sitompul, M.T., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Nautika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dr. Dwi Prasetyo., M.M., M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab memberikan dukungan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Riyadini Utari., M.Si selaku Dosen Pembimbing Metodologi dan Penulisan yang dengan sabar dan tanggung jawab memberikan dukungan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.

5. Ayahanda Agus Wijanarko dan Ibunda Yunita Dayang Rindu serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini
6. Seluruh dosen pengajar dan perwira di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah banyak membantu selama menuntut ilmu di PIP Semarang
7. Seluruh *crew* kapal MV. Meratus Sibolga yang telah memberikan inspirasi dan ilmu pengetahuan dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Pemilik NIT 561911337487 K. terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, baik tenaga maupun waktu kepada penulis. Telah mendukung, mendengarkan keluh kesah, dan memberikan semangat untuk pantang menyerah.
9. Seluruh rekan-rekan Angkatan LVII yang selalu memberi dukungan dan kerja sama.

Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu. Demikian prakata dari peneliti, dengan segala kerendahan hati, peneliti menyadari masih banyak kekurangan sehingga peneliti mengharapkan saran dan masukan yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Semarang, 2024

Peneliti

RANGGA RIZKY WIDJAYUDA
NIT. 572011237704

ABSTRAKSI

Widjayuda, Rangga Rizky, NIT. 572011237704 T, 2024, “Analisis Menurunnya Tekanan Pada *Hydraulic Pump Crane* Di MV. Meratus Sibolga”, Skripsi, Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. Dwi Prasetyo, M.M., M.Mar.E., Pembimbing II: Riyadini Utari, M.Si

Crane adalah permesinan bantu di atas kapal yang bekerja berdasarkan dengan hukum Pascal di mana *crane* dapat mengangkat dan menurunkan beban berat dengan menggunakan penggerak *actuator* dengan media oli hidrolik yang bertekanan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab, dampak, serta upaya yang dilakukan terhadap kerusakan pada *crane*. Diperlukan perhatian yang intensif agar *crane* dapat beroperasi dengan optimal dan tahan lama. Menurunnya tekanan pada pompa hidrolik dapat menghambat proses bongkar muat, dan memerlukan penanganan yang cepat guna mencegah masalah lebih besar. Perawatan yang optimal juga diperlukan untuk menjaga *crane* bekerja dengan tepat waktu dan aman.

Metode pada penelitian ini adalah metode kualitatif dengan *fishbone diagram* untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan menurunnya tekanan pada *hydraulic pump crane*. teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dari wawancara serta observasi yang dilakukan di MV. Meratus Sibolga. Objek penelitian ini mencakup *oil seal* yang rusak, keausan pada *shaft* pompa hidrolik. Kapal MV. Meratus Sibolga mengalami masalah yang cukup serius dengan menurunnya tekanan pada pompa hidrolik *crane* yang menghambat proses bongkar muat. Upaya penanganan termasuk penggantian *shaft* pompa, penggantian *oil seal*. pemantauan dan perawatan rutin diperlukan guna mencegah kerusakan yang lebih lanjut.

Hasil analisis menurunnya tekanan pada *hydraulic pump crane* di MV. Meratus Sibolga menyimpulkan faktor penyebab: kondisi *oil seal* rusak, *shaft* pompa aus, hal ini berdampak pada operasional bongkar muat pada kapal. Upaya penanganan meliputi penggantian *shaft* dan *oil seal*. termasuk pemantauan dan perawatan rutin guna menghindari kebocoran yang dapat mengganggu operasional kapal.

Kata kunci: *hydraulic crane*, *oil seal*, pompa, kebocoran

ABSTRACT

Widjayuda, Rangga Rizky, NIT. 572011237704 T, 2024, “Analisis Menurunnya Tekanan Pada *Hydraulic Pump Crane* Di MV. Meratus Sibolga”, Skripsi, Program Diploma IV, *Technika Study Program, Polytechnic of Shipping Science Semarang*, Supervisor I: Dr. Dwi Prasetyo M.M., M.Mar.E Supervisor II: Riyadini Utari, M.Si

Crane is an auxiliary machinery on a ship that works based on Pascal's law where the crane can lift and lower heavy loads using an actuator drive with high-pressure hydraulic oil media. This study aims to identify the causative factors, impacts, and efforts made to deal with crane damage. Intensive attention is needed so that the crane can operate optimally and last a long time. Decreased pressure on the hydraulic pump can hamper the loading and unloading process, and requires quick handling to prevent bigger problems. Optimal maintenance is also needed to keep the crane working on time and safely.

The method in this study is a qualitative method with a fishbone diagram to determine the factors that cause decreased pressure on the hydraulic pump crane. The data collection technique in this study is from interviews and observations conducted on the MV. Meratus Sibolga. The objects of this study include damaged oil seals, wear on the hydraulic pump shaft. The MV. ship. Meratus Sibolga experienced quite serious problems with decreased pressure on the crane's hydraulic pump which hampered the loading and unloading process. Handling efforts include replacing the pump shaft, replacing the oil seal. Regular monitoring and maintenance are needed to prevent further damage.

The results of the analysis of the decreasing pressure on the hydraulic pump crane on the MV. Meratus Sibolga concluded the causal factors: damaged oil seal conditions, worn pump shafts, this has an impact on loading and unloading operations on the ship. Handling efforts include replacing shafts and oil seals. including routine monitoring and maintenance to avoid leaks that can disrupt ship operations.

Keywords: *hydraulic crane, oil seal, pump, leakage*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAKSI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian	5
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat hasil penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI	9
A. Deskripsi Teori	9
B. Kerangka Penelitian.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
A. Tempat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

B.	Sampel Sumber Data Penelitian/ Informan	Error! Bookmark not defined.
C.	Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
D.	Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
E.	Instrumen penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
F.	Teknik Analisis Data Kualitatif	Error! Bookmark not defined.
G.	Pengujian Keabsahan Data	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		Error! Bookmark not defined.
A.	Gambaran Konteks Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B.	Deskripsi Data	Error! Bookmark not defined.
C.	Temuan.....	Error! Bookmark not defined.
D.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		31
A.	Simpulan.....	31
B.	Keterbatasan Penelitian	32
C.	Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA		34
LAMPIRAN.....		36

DAFTAR TABEL

Table 4. 1 Peneliti Terdahulu	41
Table 4. 2 Ship Particular	45
Table 4. 3 <i>Crew List</i>	48

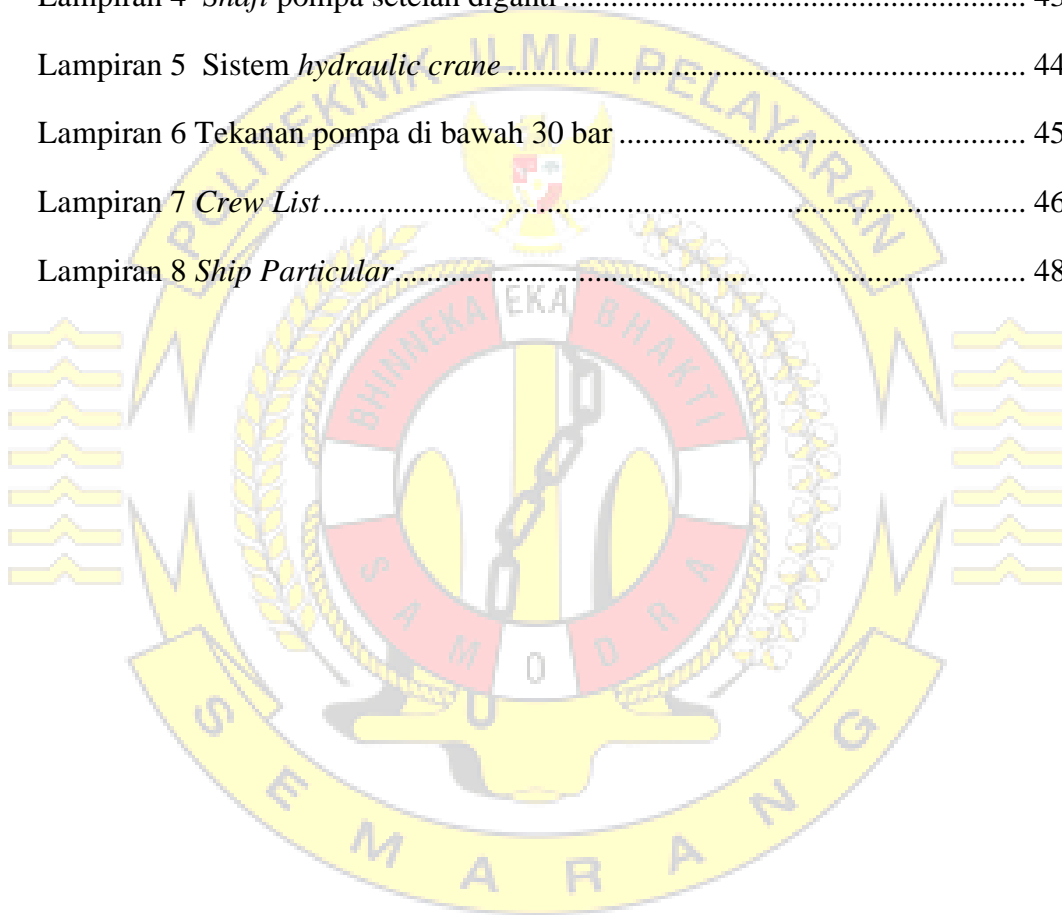


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian-bagian <i>crane</i>	12
Gambar 2. 2 Tiang <i>crane</i>	13
Gambar 2. 3 Boom atau batang pemuat	14
Gambar 2. 4 Blok pemuat	15
Gambar 2. 5 Kawat pemuat.....	16
Gambar 2. 6 Piston rod.....	22
Gambar 2. 7 <i>Hydraulic oil cooler</i>	22
Gambar 2. 8 Pompa <i>hydraulic crane</i>	24
Gambar 2. 9 <i>Oil seal</i>	25
Gambar 2. 10 <i>Shaft</i> pompa.....	26
Gambar 2. 11 Elektro motor.....	28
Gambar 2. 12 kopling (coupling).....	29
Gambar 2. 13 kerangka penelitian	30
Gambar 3. 1 Diagram <i>fishbone</i>	34
Gambar4. 1 <i>Oil Seal</i> yang rusak	Error! Bookmark not defined.
Gambar4. 2 <i>Shaft</i> pompa yang aus.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar4. 3 MV. Meratus Sibolga.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar4. 4 <i>Crane</i> Kapal MV. Meratus Sibolga	Error! Bookmark not defined.
Gambar4. 5 PT. Meratus Line	Error! Bookmark not defined.
Gambar4. 6 Kebocoran Pompa <i>Crane</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar4. 7 <i>Oil seal</i> yang rusak.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar4. 8 Penggantian <i>oil seal</i> Baru.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar4. 9 Setelah <i>oil seal</i> diganti	Error! Bookmark not defined.
Gambar4. 10 <i>shaft</i> pompa aus.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara Dengan Masinis I.....	36
Lampiran 2 Hasil wawancara dengan Masinis III.....	39
Lampiran 3 <i>Shaft</i> pompa sebelum diganti.....	42
Lampiran 4 <i>Shaft</i> pompa setelah diganti.....	43
Lampiran 5 Sistem <i>hydraulic crane</i>	44
Lampiran 6 Tekanan pompa di bawah 30 bar.....	45
Lampiran 7 <i>Crew List</i>	46
Lampiran 8 <i>Ship Particular</i>	48



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perusahaan pelayaran menginginkan seluruh armadanya untuk dapat beroperasi dengan baik tanpa adanya hambatan dan gangguan karena hal itu dapat mengganggu kelancaran arus pengiriman barang, maka perusahaan pelayaran harus memastikan pengoperasian kapal dapat dilaksanakan dengan efisien dan tepat. Sehingga mendapatkan kepuasan dari konsumen dan perusahaan mendapatkan keuntungan yang besar. Namun apabila terjadi keterlambatan ketika kapal berangkat ataupun kapal tiba dapat menyebabkan kerugian pada perusahaan dan konsumen, sehingga kepercayaan konsumen terhadap jasa yang diberikan dari perusahaan tersebut akan berkurang. Menurut Yuddin *et al.*, (2023) kapal sebagai transportasi pengangkutan yang memiliki peran penting pada kegiatan ekonomi khususnya dalam perdagangan nasional ataupun internasional.

Kapal yang biasanya digunakan untuk membawa muatan kargo atau penumpang disebut dengan kapal niaga. Kapal niaga adalah istilah umum yang digunakan untuk merujuk kepada kapal-kapal yang digunakan untuk keperluan komersial, baik itu untuk mengangkut muatan kontainer maupun penumpang. Kapal niaga bisa berbagai macam bentuk dan ukuran, tergantung pada jenis muatan yang dibawa dan rute pelayarannya. Menurut

Novri, n.d., (2021) Kapal kontainer adalah salah satu peralatan transportasi yang digunakan untuk pengiriman barang. Barang yang diangkut oleh kapal ini dikemas dalam sebuah kontainer. Mereka dirancang khusus untuk membawa kontainer berbagai jenis barang dari satu pelabuhan ke pelabuhan lainnya. Karena kemampuan mereka untuk mengirimkan barang dalam jumlah besar, kapal kontainer menjadi pilar perdagangan global saat ini. Pada saat melaksanakan bongkar muat, *crane* pada kapal kontainer seringkali menjadi hambatan karena adanya kendala.

Menurut Trihantoro *et al.*, (2022), *crane* adalah alat yang berguna untuk memudahkan dalam mengangkat benda yang berat, menaikkan dan menurunkan serta memindahkan benda berat tersebut ke satu tempat atau ke tempat yang lain. *Crane* beroperasi sesuai hukum Pascal dengan menggunakan penggerak (*actuator*) yang kecil dan media oli hidrolik yang memiliki tekanan tinggi untuk mengangkat beban yang berat. Untuk berputar (*swing*), menggulung (*wire rope*), dan mengangkat dan menurunkan (*boom*). Sistem jalur hidrolik (*hydraulic circuit*) yang digunakan pada *crane* terdiri dari pompa hidrolik yang menghasilkan tekanan tinggi yaitu *pressure oil hydraulic*, penggerak (*actuator*) yang bekerja dengan *hydraulic cylinder & motor*, dan *directional control valve* yang mengontrol gerakan *actuator*. Oleh sebab itu, *crane* di atas kapal sangatlah penting dan diperlukan suatu metode yang tepat untuk mengatasi kerusakan pada *hydraulic crane*. Dengan teknik deskriptif kualitatif yang digunakan untuk mengetahui faktor penyebab, akibat yang terjadi, dan

upaya apa yang harus dilakukan. Oleh karena itu *hydraulic crane* sangat berpengaruh pada kelancaran pengoperasian kapal kontainer.

Menurut Aji *et al.*, (2021) *hydraulic crane* adalah pesawat yang digunakan sebagai sarana bongkar muat di atas kapal yang digerakkan dengan sistem hidrolik menggunakan media oli hidrolik yang bertekanan melalui pompa oli hidrolik dan seterusnya diteruskan ke *actuator*. Ketika kapal sedang melaksanakan bongkar dan muat perawatan pada *crane* harus dilaksanakan dengan optimal agar mesin *hydraulic crane* dapat bekerja dengan aman dan lancar pada saat penggunaannya. Mengingat pentingnya *hydraulic crane* untuk memindahkan kontainer, maka diperlukan perawatan dan pemeliharaan yang intensif dan berkelanjutan untuk memastikan kelancaran fungsi dalam penggunaan jangka panjang.

Menurut pengalaman peneliti selama melaksanakan praktik laut di MV. Meratus Sibolga, peneliti menemukan suatu masalah pada *hydraulic pump crane* dengan menurunnya tekanan pada pompa sehingga tidak bekerja dengan normal seperti biasanya yang mempengaruhi proses bongkar muat pada kapal. Oleh karena itu untuk menjamin proses bongkar muat berjalan dengan lancar, tekanan yang diinginkan harus tercapai yaitu di atas 30 bar

Penyebab terjadinya kerusakan pada *hydraulic pump* biasanya karena adanya kebocoran pada *seal* atau aus nya *shaft* pada pompa, maka berkurangnya oli atau pelumas pada pompa hidrolis. Hal ini bisa disebabkan karena terjadinya kebocoran yang tidak terkontrol, sehingga tanpa kita sadari ternyata oli yang terdapat pada tangki sudah mengalami penyusutan. Kebocoran oli pada pompa *hydraulic crane* juga menyebabkan melambatnya proses bongkar dan muat, jika hal tersebut terjadi maka harus segera ditangani agar tidak menimbulkan permasalahan yang lebih besar.

Table 1. 1 Peneliti Terdahulu

Pembeda	Penelitian Terdahulu 1	Penelitian Terdahulu 2	Penelitian Terdahulu 3
Peneliti	Rieky Agung Kristiawan	Anshar Thaharah	Moh.Abd.Hadi Prasetio
Tahun Penelitian	2019	2021	2023
Judul Penelitian	Analisis Penyebab Terjadinya Kebocoran Minyak Lumas Pada Oil seal Cylinder <i>Hydraulic Crane</i> di Kapal MT. SANANA	Analisis Kebocoran Pada Cylinder <i>Hydraulic Crane</i> 2023 di MV. GULF MAS	Analisis Kebocoran Oil seal Pompa Pada Sistem <i>Hydraulic Crane</i> Guna Kelancaran Bongkar Muat Pada MV. MERATUS SIBOLGA
Tempat Penelitian	MT. SANANA	MV. GULF MAS	MV. SIBOLGA

Fokus Penelitian	Menganalisis kebocoran pada <i>hydraulic crane</i>	Mengidentifikasi kebocoran pada <i>hydraulic crane</i>	Menganalisis kebocoran <i>oil seal hydraulic crane</i>
Hasil Penelitian	Mengetahui secara luas penyebab terjadinya kebocoran pada <i>hydraulic crane</i>	Mengetahui Penyebab terjadinya kebocoran pada <i>hydraulic crane</i> dan permasalahan lain yang mungkin terjadi	Mengetahui penyebab terjadinya kebocoran <i>oil seal</i>

Berdasarkan penelitian terdahulu diatas terdapat perbedaan dengan penelitian yang peneliti buat yang dimana penelitian terdahulu membahas tentang kebocoran pada pompa *crane* yang disebabkan oleh *oil seal* yang rusak yang dimana perbedaan dengan penelitian ini tidak hanya membahas tentang *oil seal* tetapi peneliti juga membahas keausan pada *shaft* pompa *hydraulic crane* hingga permasalahan lainnya yang dapat menyebabkan tekanan pada pompa menurun sehingga proses bongkar muat pada kapal terhambat.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah ausnya *shaft* dan rusaknya *oil seal* pada pompa hidrolis *crane* dengan ketiga *crane* yang tidak dapat saling menunjang sehingga proses bongkar muat tertunda atau tidak berjalan dengan baik.

C. Rumusan Masalah

Kerusakan *hydraulic crane* sangat luas dan tidak terbatas. Di antaranya adalah ausnya *shaft* dan bocornya *oil seal* pada *hydraulic pump crane*. Berdasarkan dari latar belakang yang diberikan maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Faktor apakah yang menyebabkan turunnya tekanan pada *hydraulic pump crane*?
2. Apa dampak dari turunnya tekanan pada *hydraulic pump crane*?
3. Bagaimana upaya untuk mengatasi turunnya tekanan pada *hydraulic pump crane*?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas di atas, peneliti ingin mencapai tujuan sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui faktor apakah yang menyebabkan turunnya tekanan pada pompa *hydraulic crane*.
2. Untuk mengetahui dampak dari turunnya tekanan pada *hydraulic pump crane*.
3. Mengetahui upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi turunnya tekanan pada pompa *hydraulic crane*.

E. Manfaat hasil penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang ingin dicapai, dalam penelitian ini diharapkan memiliki dampak baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat penelitian antara lain.

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis, penelitian tentang menurunnya tekanan pada *hydraulic pump crane* ini dapat menambah pengalaman, pengetahuan, dan wawasan, serta pemikiran secara kritis. Sebagai dasar untuk penelitian yang dapat dipelajari lebih lanjut.

2. Manfaat secara praktis

Sebagai pengetahuan praktis terhadap menurunnya tekanan pada *hydraulic pump crane* agar dapat bekerja secara normal dan optimal, serta upaya yang dapat dilakukan sehingga proses bongkar muat berjalan dengan lancar agar kapal dapat beroperasi dengan baik. Jika dilihat dari perspektif praktis, keuntungan dari penelitian ini antara lain

a. Akademi

Penelitian ini bisa menjadi perhatian untuk akademi guna meningkatkan pemahaman tentang *hydraulic crane* agar semakin baik dan dapat memberikan pengetahuan tambahan pada taruna dan calon perwira yang akan bekerja di atas kapal, sekaligus menambah

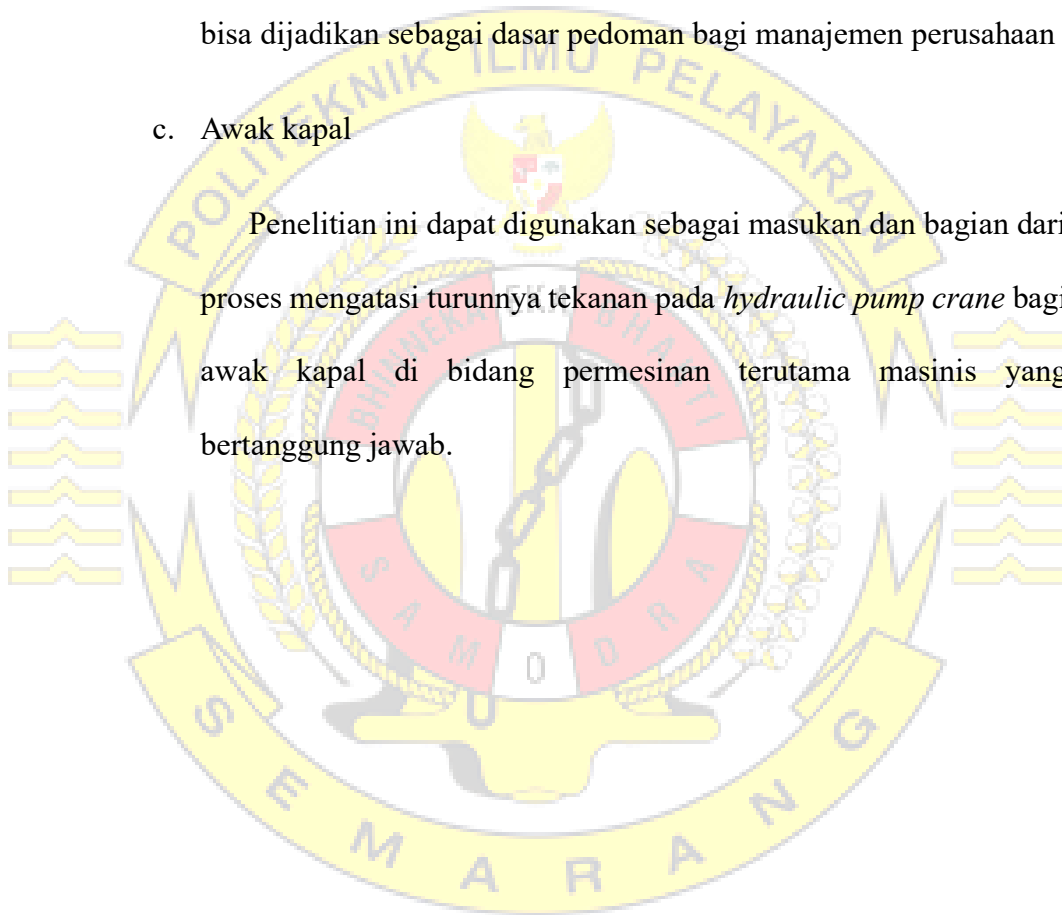
pengetahuan tentang permesinan kapal dan menambah serta melengkapi pengetahuan di atas kapal.

b. Manajemen Perusahaan

Untuk aturan dan kebijakan yang akan diterapkan guna mengatasi turunnya tekanan pada *hydraulic pump crane* sehingga bisa dijadikan sebagai dasar pedoman bagi manajemen perusahaan

c. Awak kapal

Penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dan bagian dari proses mengatasi turunnya tekanan pada *hydraulic pump crane* bagi awak kapal di bidang permesinan terutama masinis yang bertanggung jawab.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa penurunan tekanan pada *hydraulic pump crane* dapat berdampak signifikan terhadap kinerja alat angkut di MV Meratus Sibolga. *Crane* merupakan alat utama yang digunakan dalam proses bongkar muat barang, khususnya pada kapal-kapal besar, di mana sistem hidrolik berperan penting dalam menggerakkan berbagai komponen *crane* (Soesilo, 2012). Sebagai contoh, penurunan tekanan pada *hydraulic pump* dapat menyebabkan berkurangnya daya angkat, kecepatan gerakan, serta ketepatan kontrol dalam pengoperasian *crane*. Dampak ini tentunya dapat memperlambat proses bongkar muat yang akan mempengaruhi produktivitas operasional pelabuhan dan menyebabkan peningkatan biaya (Yuliana, 2020).

Tekanan yang menurun pada *hydraulic pump crane* dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain keausan pada komponen pompa hidrolik, kebocoran pada sistem pipa atau seal, serta kekurangan fluida hidrolik (Novita, 2018). Setiap faktor ini dapat mengganggu aliran fluida hidrolik yang penting untuk operasional *crane*, yang akhirnya berdampak pada kinerja sistem secara keseluruhan. Misalnya, jika pompa hidrolik mengalami kerusakan atau kebocoran, fluida hidrolik tidak dapat dialirkan dengan efisien, yang menyebabkan penurunan tekanan dan mengurangi

kemampuan *crane* untuk mengangkat beban sesuai kapasitas yang diperlukan. Dalam kasus yang lebih parah, penurunan tekanan yang terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan lebih lanjut pada komponen lain, memperburuk kondisi operasional *crane*.

Untuk itu, penting bagi operator *crane* untuk melakukan pemeliharaan rutin dan analisis yang mendalam guna mendeteksi potensi masalah sejak dini. Pemeliharaan yang baik tidak hanya mencakup pemeriksaan kondisi komponen, tetapi juga penggantian bagian yang aus atau rusak, serta pengisian ulang fluida hidrolik yang sesuai dengan spesifikasi pabrikan (Jasman, 2014). Selain itu, analisis teknis yang cermat dapat membantu operator untuk mengidentifikasi komponen mana yang menyebabkan penurunan tekanan dan melakukan tindakan perbaikan yang diperlukan. Tindakan preventif semacam ini dapat memastikan bahwa sistem hidrolik *crane* tetap berfungsi dengan baik, sehingga proses bongkar muat dapat berjalan lancar tanpa gangguan yang berarti.

Untuk memahami lebih lanjut mengenai pengaruh penurunan tekanan pada *hydraulic pump crane*, penting untuk mengetahui cara kerja sistem hidrolik *crane* secara keseluruhan. Sistem hidrolik pada *crane* terdiri dari beberapa komponen utama, seperti pompa hidrolik, silinder hidrolik. Pompa hidrolik memiliki fungsi utama untuk mengalirkan fluida hidrolik yang dibutuhkan untuk menggerakkan silinder hidrolik, yang kemudian mengubah energi fluida menjadi tenaga mekanik untuk menggerakkan

bagian-bagian *crane*. Oleh karena itu, jika tekanan pada pompa hidrolik berkurang, gaya yang dihasilkan oleh silinder hidrolik akan berkurang, yang mengakibatkan penurunan kemampuan *crane* untuk melakukan tugas-tugas berat, seperti mengangkat beban besar atau memutar jib *crane*.

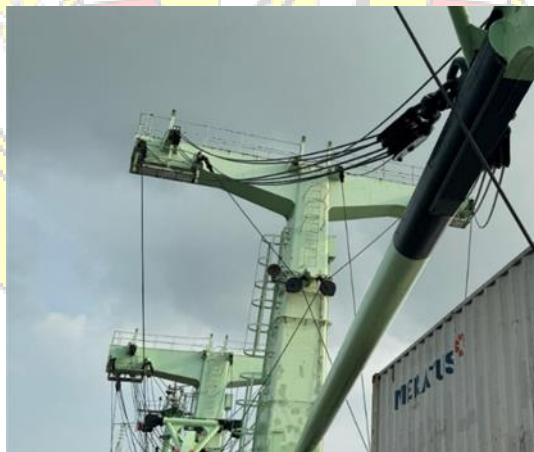
Dengan memadukan teori-teori yang relevan, pemahaman yang jelas mengenai komponen-komponen sistem hidrolik *crane*, serta penjelasan istilah-istilah teknis yang digunakan, diharapkan penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran mengenai penyebab penurunan tekanan pada *hydraulic pump crane*, tetapi juga memperluas pemahaman mengenai pentingnya pemeliharaan dan operasi sistem hidrolik secara umum. Hal ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan pengetahuan operasional yang lebih baik, terutama dalam konteks bongkar muat di pelabuhan yang bergantung pada *crane* sebagai alat utama dalam proses tersebut.

Untuk mendukung pembaca tentang pemahaman sistem *hydraulic crane*, fungsi *hydraulic crane*, serta komponen pada *hydraulic pump crane* maka peneliti menambahkan teori-teori sebagai penunjang dan berbagai istilah definisi agar mempermudah pembaca dalam memahami penelitian ini:

1. *Hydraulic crane*

Menurut Glickman, T (2022) *Crane* adalah alat berat yang dirancang untuk mengangkat, memindahkan, dan menurunkan beban berat secara efisien. *Crane* sering digunakan dalam industri konstruksi, perkapalan, dan pengangkutan. Alat ini berfungsi untuk meningkatkan produktivitas dalam proyek yang melibatkan material berat. Secara umum, *crane* terdiri dari struktur penyangga, boom, dan sistem penggerak. Boom adalah bagian utama yang berfungsi untuk mengangkat beban, sedangkan struktur penyangga memberikan stabilitas. Berikut adalah bagian-bagian *hydraulic crane* (tiang *crane*, batang pemuat) pada kapal MV. Meratus Sibolga.

a. Bagian-bagian *hydraulic crane*



Gambar 2. 1 Bagian-bagian *crane*
Sumber: Dokumentasi pribadi

1) Tiang *crane*



Gambar 2. 2 Tiang *crane*
Sumber: Dokumentasi pribadi

Menurut Jasman, I. (2020) fungsi utama tiang *crane* adalah untuk menopang beban berat yang berasal dari jib *crane* atau boom *crane*. Selain itu, tiang *crane* juga berperan penting dalam memberikan stabilitas pada struktur *crane* secara keseluruhan, memastikan *crane* dapat beroperasi dengan aman dan efektif. Dengan tiang yang kokoh dan stabil, *crane* dapat mengangkat beban baik secara vertikal maupun horizontal, serta menjangkau area kerja yang luas tanpa risiko terbalik. Oleh karena itu, *crane* dan tiang *crane* banyak digunakan di berbagai sektor industri, termasuk konstruksi, manufaktur, pertambangan, dan pelayaran, untuk mendukung proses pengangkatan dan pemindahan beban berat

2) Boom atau batang pemuat



Gambar 2. 3 Boom atau batang pemuat
Sumber: Dokumentasi pribadi

Menurut M.Noor, Arifin (2019) boom atau batang pemuat berfungsi untuk membongkar atau memuat barang dari dermaga ke kapal atau sebaliknya. Boom atau batang pemuat adalah bagian yang panjang dan tegak dari *crane* yang memiliki kemampuan untuk mengangkat beban. Fungsi boom sendiri sebagai lengan utama untuk melakukan pengangkatan dan menjangkau beban. Batang pemuat ini memiliki *safe working laod* sesuai dengan *ship particular* dengan 25 ton untuk *crane* 1 dan 2, 35 ton pada *crane* 3. Dengan jangkauan horizontal 10 hingga 20 meter, dengan tinggi angkat mencapai 15 meter. Selain itu ada beberapa komponen pendukung pada boom atau

batang pemuat antara lain blok pemuat, dan kawat pemuat berikut adalah penjelasannya.

a) Blok pemuat



Gambar 2. 4 Blok pemuat
Sumber: Dokumentasi pribadi

Blok pemuat adalah perangkat yang terdiri dari blok atau pulley, biasanya dilengkapi dengan beberapa roda pulley (sheave) yang dipasang di dalamnya. Perangkat ini berfungsi untuk mengubah arah atau meningkatkan daya angkat kabel atau rantai yang digunakan dalam proses pengangkatan beban. Blok pemuat biasanya dipasang pada ujung kabel atau rantai yang terhubung ke boom *crane*. Ketika kabel atau rantai ditarik, blok pemuat akan mengubah arah atau meningkatkan gaya yang diperlukan untuk mengangkat beban. Dengan demikian, blok pemuat memungkinkan *crane* untuk menangani beban yang lebih

berat atau menjangkau jarak tertentu dengan lebih efisien. Selain itu, terdapat juga blok pengait pada *crane* yang memiliki peran penting dalam sistem blok pemuat, yang membantu dalam mengoptimalkan proses pengangkatan (Firdaus, M. (2020))

b) Kawat pemuat



Gambar 2. 5 Kawat pemuat
Sumber: Dokumentasi pribadi

Kawat pemuat, yang juga dikenal sebagai *rope load* atau *hoist rope*, adalah komponen utama dalam sistem pengangkatan pada *crane*. Kawat ini biasanya terbuat dari bahan yang sangat kuat, seperti baja, dan memiliki struktur anyaman atau spiral yang dirancang untuk menahan beban berat. Fungsi utama kawat pemuat adalah untuk mentransfer gaya angkat dari mekanisme penggerak, seperti motor atau katrol, ke beban yang diangkat atau diturunkan. Untuk memastikan *crane* beroperasi dengan

aman dan efisien, kekuatan dan daya tahan kawat pemuat ini sangat penting, karena kawat pemuat harus mampu menahan tekanan dan gaya tarik yang besar selama proses pengangkatan. (Hendra, Y. (2022).

2. Sistem *hydraulic crane*

Sistem pemindah tenaga dengan menggunakan zat cair atau fluida bisa disebut dengan sistem hidrolik. Menurut Makasudede (2019) “Sistem hidrolik adalah suatu sistem yang menggunakan *liquid* (cairan hidrolik) yang mengalir dalam pipa / selang untuk meneruskan tenaga / daya.” Sistem hidrolik ini memiliki banyak manfaat dan keuntungan dibandingkan dengan sistem mekanikal.

Sistem *hydraulic crane* menggunakan fluida cair atau oli yang disimpan dalam tangki. Oli kemudian melalui filter dan *pressure control valve* dengan menggunakan gaya gravitasi yang memiliki fungsi untuk mengatur berapa tekanan oli yang akan masuk ke dalam sistem. Kemudian oli di pompa oleh pompa hidrolik menuju *directional control valve* atau bisa disebut juga dengan *relief valve* yang memiliki fungsi sebagai pengaman atau *safety device* dan berfungsi juga sebagai pengubah arah aliran oli hidrolik ke silinder hidrolik atau *actuator*. Kemudian *wire* pada *crane* digerakkan dengan oli hidrolik yang masuk ke dalam motor hidrolik. Kemudian oli kembali ke dalam tangki hidrolik melalui cooler dan filter untuk di dinginkan dan di saring dari kotoran.

Menurut Waen *et al.*, (2024) Hukum Pascal adalah salah satu hukum fisika yang menyatakan bahwa tekanan yang diberikan oleh cairan dalam ruang tertutup selalu diteruskan ke segala arah dengan sama besar. Contoh dalam penerapan hukum Pascal, *crane* dapat mengangkat benda berat dengan menggunakan actuator kecil dan dengan media oli *hydraulic* yang memiliki tekanan tinggi. Untuk menaikkan dan menurunkan boom, menggulung batang karet, swing atau berputar dengan menggunakan *cylinder hydraulic* dan motor, dan dengan valve kontrol arah untuk mengontrol gerakan *actuator*.

Menurut Rachmawati & Kurniawan (2018) sistem hidrolik memiliki keuntungan antara lain sistem pemindah energinya menggunakan fluida (minyak hidrolik) sehingga terlihat lebih fleksibel. Berikut adalah beberapa keuntungan sistem hidrolik:

- a. Kekuatan dan daya angkat: Sistem hidrolik mampu menghasilkan gaya yang besar dengan ukuran yang relatif kecil, ini memungkinkan *crane* untuk mengangkat beban berat dengan mudah dan efisien.
- b. Kontrol yang presisi: Operator dapat mengontrol gerakan *crane* dengan sangat presisi menggunakan sistem hidrolik.
- c. Kecepatan dan responsif: Sistem hidrolik merespon dengan cepat terhadap perintah operator, sehingga memungkinkan gerakan yang cepat dan responsif.

- d. Kemampuan untuk mengatasi beban variabel: Sistem hidrolik dengan mudah menangani beban yang berubah-ubah atau variabel.
- e. Kemudahan perawatan: Sistem hidrolik membutuhkan sedikit perawatan dan memiliki umur pakai yang panjang jika dirawat dengan baik.
- f. Keamanan: Sistem hidrolik seringkali memiliki fitur keamanan bawaan, seperti katup pengaman, yang dirancang untuk mencegah kegagalan sistem dan melindungi operator dari lingkungan sekitarnya dari potensi bahaya

Menurut Akbar & Supryatna (2024) sistem hidrolik juga memiliki beberapa kekurangan di antaranya adalah:

- a. Keselamatan: Jika ada kebocoran pada sistem hidrolik, bisa terjadi kebakaran atau kontaminasi lingkungan karena oli hidrolik yang mudah terbakar dan berpotensi mencemari tanah atau air.
- b. Perawatan: Meskipun umumnya memerlukan sedikit perawatan, sistem hidrolik tetap memerlukan pemantauan rutin dan pemeliharaan untuk memastikan kinerjanya tetap optimal.
- c. Kinerja pada suhu ekstrem: Pada suhu ekstrem, seperti suhu yang sangat rendah -30°C atau sangat tinggi hingga 100°C , kinerja oli hidrolik dapat terpengaruh.
- d. Kebutuhan energi: Sistem hidrolik memerlukan sumber energi eksternal, seperti motor listrik atau mesin pembakaran dalam, untuk menggerakkan pompa hidrolik.

- e. Perubahan tekanan: Perubahan suhu atau beban kerja dapat menyebabkan fluktuasi tekanan dalam sistem hidrolik, yang dapat mempengaruhi kinerja dan kestabilan operasi *crane*.
- f. Kelembaban dan kontaminasi: Kondisi lingkungan yang lembab atau terkontaminasi oleh kotoran dapat menyebabkan masalah pada sistem hidrolik, seperti korosi atau kerusakan pada komponen-komponen sensitif.

Meskipun memiliki kekurangan, sistem hidrolik masih merupakan pilihan yang sangat populer dalam banyak aplikasi karena kelebihanannya dalam hal kekuatan, kontrol, dan kemampuan untuk menangani beban yang berat dan variabel. Dengan perawatan yang tepat, banyak dari kekurangan tersebut dapat di atasi atau dikelola dengan baik. Dalam sistem *hydraulic crane* ada beberapa permesinan bantu lainnya seperti silinder *hydraulic* dan *hydraulic oil cooler* sebagai berikut.

1) Silinder *hydraulic*

Silinder *hydraulic* adalah komponen aktuator yang digunakan untuk mengubah tenaga *hydraulic* menjadi tenaga mekanik dengan menggunakan elemen penggerak (Kusuma *et al.*, 2023). Alat ini adalah bagian dari sistem *hydraulic*, bersama dengan pompa dan motor *hydraulic*. Ketika motor *hydraulic* mengubah tekanan fluida *hydraulic* menjadi gerakan putar, silinder *hydraulic* akan menghasilkan gerakan stroke yang searah.

Fluida hidrolik bertekanan digunakan untuk memberikan gaya pada silinder hidrolik. Dan piston di dalam silinder terhubung ke rod. Dan bergantung pada sisi mana fluida *hydraulic* bertekanan diisi, piston dapat bergerak maju atau mundur. Kemudian Besarnya tekanan yang digunakan pada kedua sisi silinder, beban, dan sisi rod silinder menentukan apakah piston bergerak maju atau mundur. Bagian-bagian dari sebuah silinder *hydraulic* (silinder barrel, piston, piston rod) adalah sebagai berikut.

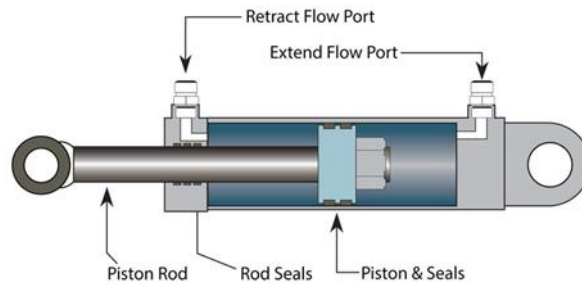
a) Silinder barrel

Silinder barrel berfungsi sebagai tempat pergerakan piston secara linear untuk menjamin kinerja sistem hidrolik yang optimal. termasuk segel dan keseimbangan tekanan, dimensi dan kehalusan permukaan *barrel* sangat penting. Proses permesinan sisi dalamnya didesain dengan hati-hati untuk mengikuti desain komponen lainnya.

b) Piston

Piston merupakan komponen yang terletak di dalam barel dan memisahkan kedua sisi ruang silinder. Bagian ini bersentuhan langsung dengan fluida hidrolik dan memiliki luas penampang tertentu. Luas penampang piston ini berperan dalam mengubah tekanan hidrolik menjadi gaya, yang besarnya sesuai dengan prinsip dasar mekanika fluida

c) Piston rod



Gambar 2. 6 Piston rod

Sumber: <https://www.mobilehydraulictips.com/wp-content/uploads/2017/02/Cylinder.jpg>

Piston rod adalah komponen silinder hidrolis yang menghubungkan *piston* di dalam silinder dengan bagian eksternal yang akan didorong atau ditarik. Piston rod memiliki fungsi untuk memindahkan gerakan linier dari piston ke bagian eksternal di luar silinder hidrolis. Ini terjadi dalam penggunaan mesin industri, misalnya, di mana piston rod dapat terhubung dengan mekanisme penggerak untuk menggerakkan bagian mesin lainnya.

2) *Hydraulic oil cooler*Gambar 2. 7 *Hydraulic oil cooler*

Sumber: Dokumentasi pribadi

Hydraulic oil cooler merupakan komponen vital dalam mesin atau sistem yang menggunakan tenaga hidrolik. Fungsi utama dari alat ini adalah untuk menjaga suhu minyak hidrolik tetap berada dalam rentang optimal, sehingga sistem dapat beroperasi dengan efisien dan menghindari kerusakan akibat overheating. Umumnya, *hydraulic* oil cooler bekerja dengan cara mengalirkan minyak hidrolik melalui pipa yang dikelilingi oleh udara atau air yang lebih dingin. Proses ini memungkinkan transfer panas dari minyak ke media pendingin, sehingga suhu minyak dapat diturunkan dan menjaga kinerja sistem tetap stabil dan aman (Zulkifli, F., & Putra, R. (2021).

3. Fungsi *hydraulic crane*

Menurut Nugraha (2022) *hydraulic crane* berfungsi untuk memindahkan barang atau muatan baik dari kapal ke darat ataupun dari darat ke kapal. *Crane* memiliki keuntungan mekanis karena penggunaannya lebih praktis dan hemat biaya. Karena penggunaannya yang lebih praktis dan hemat pada bidang transportasi, konstruksi, dan industri *crane* sendiri biasanya digunakan untuk memuat dan membongkar barang dan kontainer di pelabuhan dalam bidang transportasi.

4. Prinsip *hydraulic crane*

Menurut Halik *et al.* (2021) prinsip dasar kerja sistem *hydraulic* dibagi menjadi dua yaitu hidrostatik dan hidrodinamik. Hidrostatik adalah mekanika fluida diam yang di dalamnya adalah pemindahan gaya dalam fluida, sedangkan hidrodinamik adalah mekanika fluida yang bergerak yang biasa disebut juga teori aliran fluida yang mengalir. Hukum Pascal juga menjadi prinsip dasar sistem hidrolik, yang juga berlaku untuk *crane* hidrolik. Ini menjelaskan bagaimana tekanan yang diberikan pada fluida di dalam sistem akan didistribusikan secara merata ke seluruh volume fluida. Prinsip hidrolik, yang memanfaatkan tekanan fluida untuk mengangkat dan memindahkan beban, bekerja secara sinergis dengan pompa *hydraulic crane* dan elektro motor, di mana elektro motor menggerakkan pompa untuk menghasilkan tekanan tinggi yang diperlukan dalam sistem hidrolik, sehingga memungkinkan *crane* beroperasi dengan efisien dalam proses bongkar muat.

1) Pompa *hydraulic crane*



Gambar 2. 8 Pompa *hydraulic crane*
Sumber: Dokumentasi pribadi

Menurut Putra (2023) *Hydraulic Pump* (Pompa Hidrolik) berfungsi menghasilkan aliran cairan hidrolik ke dalam sistem. Ini menciptakan tekanan yang diperlukan untuk menggerakkan silinder hidrolik dan bagian-bagian lainnya. Sehingga pompa menghasilkan aliran dengan kekuatan yang cukup untuk mengatasi tekanan yang disebabkan oleh beban pada outlet pompa. Pompa hidrolik *crane*, yang terdiri dari berbagai komponen penting seperti *oil seal* dan *shaft*, memainkan peran kunci dalam menjaga tekanan yang diperlukan untuk operasi, di mana *oil seal* berfungsi untuk mencegah kebocoran oli dan *shaft* mendukung perputaran yang efisien dalam proses pengangkatan beban.

a) *Oil seal*



Gambar 2. 9 *Oil seal*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Oil seal pada pompa hidrolik merupakan komponen yang sangat penting untuk mencegah kebocoran fluida hidrolik dari dalam pompa. Seal ini dipasang di sekitar poros pompa untuk memastikan bahwa oli hidrolik tidak bocor ke luar sistem dan mencegah kontaminasi masuk ke dalam pompa. Oil seal berfungsi sebagai segel statis yang mengelilingi poros pompa, yang berarti oil seal tidak bergerak mengikuti poros, tetapi tetap berada di posisinya dan mencegah kebocoran fluida di antara poros dan rumah pompa. Oil seal yang digunakan pada pompa hidrolik biasanya memiliki diameter dalam 50 mm, diameter luar 70 mm, dan ketebalan 10 mm. Selain menjaga efisiensi dan kinerja sistem hidrolik, oil seal juga berperan dalam memperpanjang umur pompa dengan meminimalkan kebocoran dan melindungi komponen pompa dari kontaminasi yang dapat merusak sistem (Suhartono, A. (2020).

b) *Shaft* pompa



Gambar 2. 10 *Shaft* pompa
Sumber: Dokumentasi pribadi

Shaft pada pompa *hydraulic crane* merupakan komponen vital yang berfungsi sebagai penghubung antara sumber tenaga (seperti motor listrik) dan mekanisme penggerak di dalam pompa. Keberadaan *shaft* yang kuat dan tahan lama memastikan bahwa tenaga dari motor dapat ditransmisikan secara efisien ke pompa, sehingga menghasilkan tekanan hidrolik yang diperlukan untuk mengangkat dan memindahkan beban. *Shaft* juga berperan dalam mengatur kecepatan rotasi pompa, yang berdampak langsung pada efisiensi proses pengangkatan. Jika *shaft* mengalami keausan atau kerusakan, hal ini dapat mengurangi kinerja pompa dan berpotensi mengganggu operasi *crane* secara keseluruhan. Oleh karena itu, pemeliharaan dan pemeriksaan rutin terhadap kondisi *shaft* sangat penting untuk mencegah kerusakan yang lebih serius. Dalam praktiknya, *shaft* perlu diperiksa secara berkala untuk mendeteksi tanda-tanda keausan, seperti goresan atau perubahan bentuk, yang dapat mempengaruhi fungsinya dan kinerja sistem hidrolik secara keseluruhan (Wibowo, A., & Raharjo, D. (2021).

2) Elektro motor



Gambar 2. 11 Elektro motor
Sumber: Dokumentasi pribadi

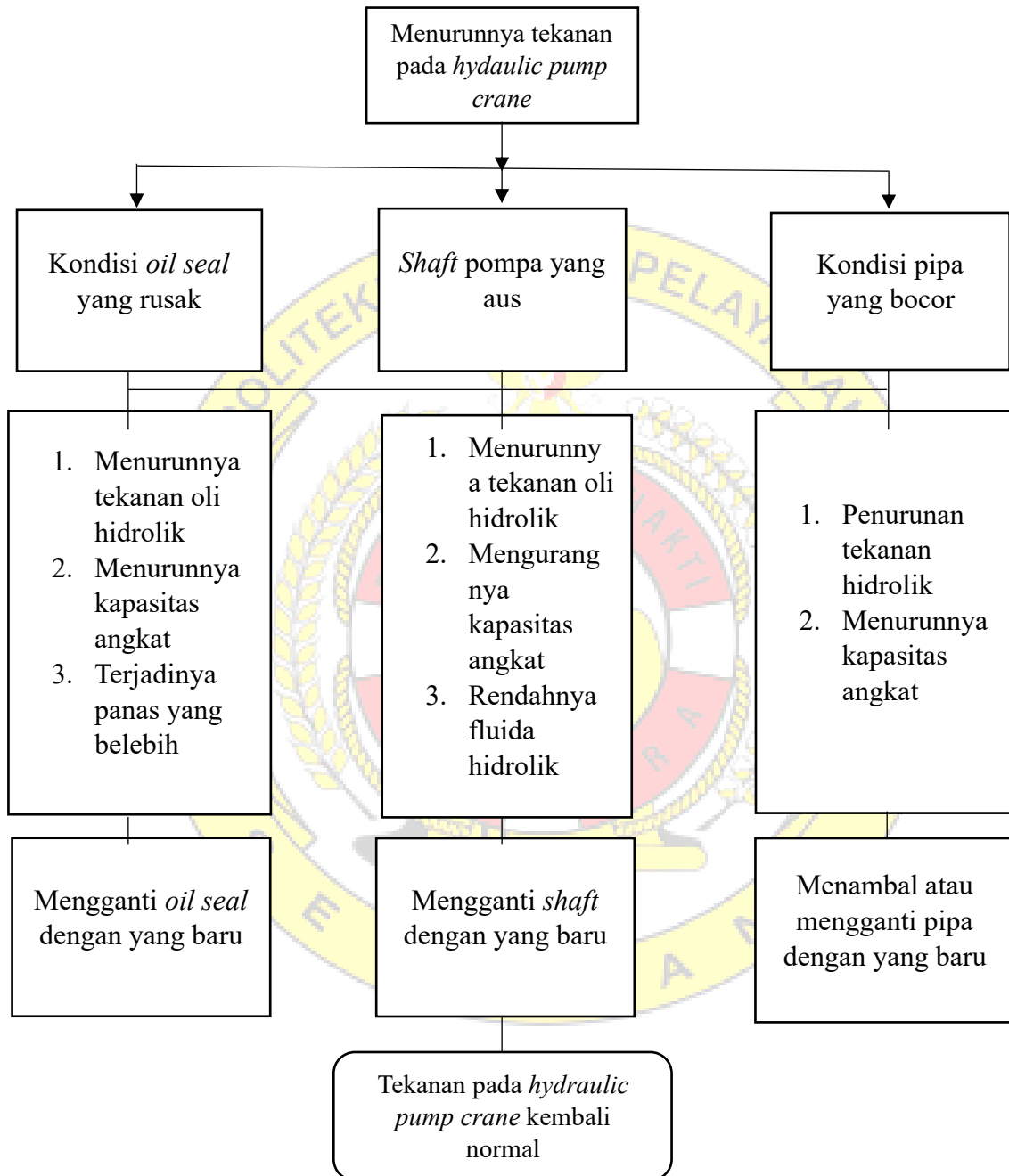
Menurut Sutrisno, D. (2020) elektro motor pada pompa *crane* memiliki fungsi utama untuk menghasilkan daya mekanis yang diperlukan agar pompa dapat menggerakkan fluida dari satu tempat ke tempat lainnya. Elektro motor ini umumnya digunakan untuk memutar impeller atau komponen lain dalam pompa yang berfungsi untuk memindahkan fluida. Dengan kata lain, motor pada pompa *crane* memiliki peran yang sangat penting dalam menjalankan operasi pompa. Selain itu, coupling pada elektro motor juga memainkan peran krusial dalam menghubungkan motor dengan pompa, memastikan transmisi daya yang efisien antara keduanya

a) Kopling (*coupling*)Gambar 2. 12 kopling (*coupling*)

Sumber: Dokumentasi pribadi

Kopling pada pompa *crane* berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan sambungan antara mesin penggerak dan pompa hidrolik dalam sistem *crane*. Fungsi utama kopling adalah memberikan fleksibilitas dan kontrol dalam pengoperasian *crane*. Dengan menggunakan kopling, operator dapat menghubungkan atau memutuskan transmisi daya antara mesin penggerak dan pompa hidrolik, yang memungkinkan mereka untuk menghentikan atau memulai pergerakan *crane* sesuai kebutuhan. Selain itu, kopling juga berperan penting dalam mengurangi dampak getaran dan kejutan yang dapat terjadi saat mesin penggerak dihubungkan dengan pompa, sehingga memperpanjang umur komponen sistem *crane* (Prasetyo, D., & Widodo, H. (2021).

B. Kerangka Penelitian



Gambar 2. 13 kerangka penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil uraian pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa.

1. Penyebab menurunnya tekanan pada *hydraulic pump crane* adalah rusaknya *oil seal* pada pompa, dan ausnya *shaft* pada pompa hidrolik sehingga pompa *hydraulic crane* tidak bisa bekerja secara optimal dan ketiga *crane* tidak dapat saling menunjang sehingga proses bongkar muat terganggu.
2. Dampak yang ditimbulkan dari menurunnya tekanan pada *hydraulic pump crane* adalah penurunan efisiensi dan kinerja pada sistem hidrolik yang menyebabkan *crane* tidak berfungsi dengan optimal atau bahkan tidak berfungsi sama sekali karena daya angkat yang dihasilkan pompa hidrolik *crane* menurun karena adanya kebocoran sehingga kesulitan dalam mengangkat beban berat atau menjalankan fungsi tertentu yang memerlukan tekanan hidrolik yang menyebabkan proses bongkar muat terhambat.
3. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini adalah:
 - (1) Melakukan penggantian *oil seal* yang rusak pada *hydraulic pump crane* dengan suku cadang yang tersedia di kapal. Dikarenakan suku cadang yang terbatas maka harus dibuat *requisition* sesuai dengan suku

cadang yang dibutuhkan dan diperlukan; (2) mengganti *shaft* pada pompa hidrolik untuk mengatasi kebocoran yang terjadi pada pompa hidrolik *crane*; (3) Melakukan perbaikan dan pembersihan satu bulan sekali terhadap pompa hidrolik *crane* untuk menjaga kebersihan pompa dan memantau keadaan pompa apakah ada kebocoran atau tidak sehingga *hydraulic pump crane* dapat bekerja dengan optimal.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah jumlah informasi yang terbatas dan kurang memadai, dikarenakan di saat peneliti melakukan praktik laut tidak banyak mengambil dokumentasi dan hanya mengambil *sample* dari *crew* yang berkaitan langsung dengan permasalahan ini. Namun peneliti juga mendapatkan beberapa informasi dari sumber lain atau artikel yang sebelumnya sudah dibuat oleh peneliti lain sebagai bahan referensi dalam penelitian ini. Beberapa batasan dalam penyusunan penelitian ini sebagai berikut.

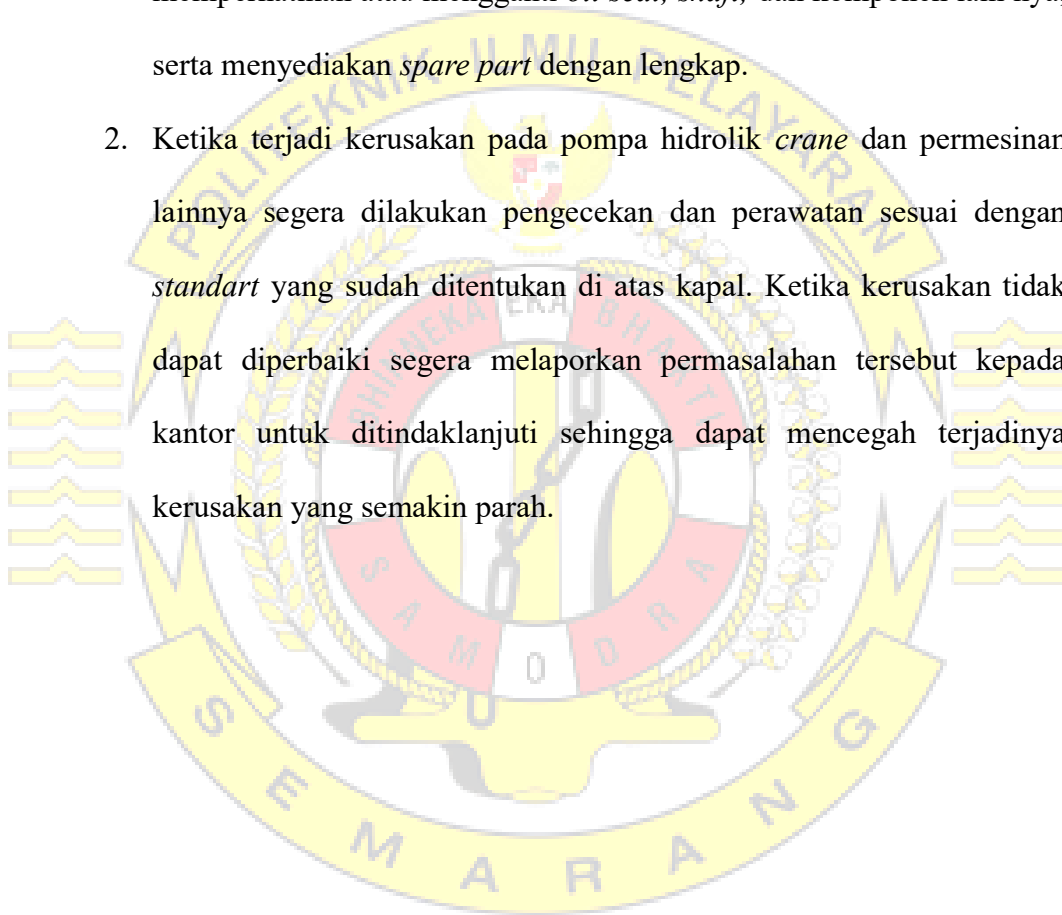
1. Pembahasan penelitian ini mencakup faktor-faktor yang menyebabkan terhambatnya proses bongkar dan muat kontainer di pelabuhan.
2. Pembahasan pada penelitian ini hanya mencakup apa dampak yang ditimbulkan karna terhambatnya proses bongkar muat di pelabuhan.

C. Saran

Dari kesimpulan di atas maka peneliti dapat memberikan saran dalam melakukan perbaikan dan perawatan kurang lebih satu bulan sekali terhadap

pompa hidrolik *crane* untuk menunjang kelancaran pengoperasian pada kapal agar operasional kapal tidak terhambat, sehingga kapal dapat beroperasi dengan baik dan lancar adalah.

1. Melakukan perencanaan perbaikan dan perawatan pada semua komponen yang berhubungan dengan pompa hidrolik *crane* dengan memperhatikan atau mengganti *oil seal*, *shaft*, dan komponen lain nya, serta menyediakan *spare part* dengan lengkap.
2. Ketika terjadi kerusakan pada pompa hidrolik *crane* dan permesinan lainnya segera dilakukan pengecekan dan perawatan sesuai dengan *standart* yang sudah ditentukan di atas kapal. Ketika kerusakan tidak dapat diperbaiki segera melaporkan permasalahan tersebut kepada kantor untuk ditindaklanjuti sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan yang semakin parah.



DAFTAR PUSTAKA

- Aji, S. P., Studi, P., Diploma, T., & Pelayaran, P. I. (2021). Analisis penyebab turunnya kinerja *hydraulic crane* yang mempengaruhi proses bongkar muat di kapal mv. kt 05.
- Akbar, M., & Supryatna, D. (2024). Studi Literature Sistem Hidrolik Pada Mesin Industri. *Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek*, 2(12), 86–96.
- ANSHAR, T. (2020). Identifikasi Turunnya Kerja *Hydraulic Crane* Yang Mempengaruhi Proses Bonkar Muat Pada Km. Gunung Dempo.
- Glickman, T. (2022). *Heavy Machinery Operation: Crane Safety Training Manual*. Heavy Machinery Press.
- Halik, A., Taufik, M., Hidayat, H., Halim, A., & Aviva, D. (2021). Pengujian dan Sistem Kerja Test Bench *Hydraulic Pump Gear Type*. *MEDIA PERSPEKTIF : Journal of Technology*, 13(1), 01.
- Kristiawan. (2019). Minyak Lumas Pada *Oil Seal Cylinder Hydraulic*.
- Kusuma, A., Purkuncoro, A. E., Studi, P., Mesin, T., Itn, D., Raya, J. L., & Km, K. (2023). Perencanaan Sistem *Hydraulic* Pada Mesin Pembelah Kelapa Muda. 03(01), 1–5.
- Makasudede, Y. (2019). Perawatan Hidrolik *Crane. Maintenance*, 8–45.
- Millah, A. S., Apriyani, Arobiah, D., Febriani, E. S., & Ramdhani, E. (2023). Analisis Data dalam Penelitian Tindakan Kelas. *Jurnal Kreativitas Mahasiswa*, 1(2), 140–153.
- Novita, R. (2018). *Pemeliharaan Sistem Hidrolik pada Alat Berat*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Nugraha, Y. S. H. (2022). *Hydraulic deck crane*.
- Prasetio, M. A. H. (2024). Analisis Kebocoran *Oil Seal* Pompa Pada Sistem *Hydraulic Crane* Guna Kelancaran Program Studi Teknika Diploma IV
- Prasetyo, D. (2019). Peningkatan Kerja Pada Air Conditioner Dalam Menjaga Suhu Ruang Akomodasi Di Mv. Glovis Daylight. *Dinamika Bahari*, 10(1), 2399–2411. <https://doi.org/10.46484/db.v10i1.119>
- Prasetyo, Dwi. (2018). *Sistem Perawatan dan Perbaikan Permesianan Kapal*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
- Prasetyo, Dwi. (2020). *TEORI PERMESINAN KAPAL Semester VIII*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
- PUTRA, S. P. (2023). Analisis Kegagalan Operasional *Hydraulic Crane* di MV.

RASUNA BARUNA Pada Saat Kegiatan Bongkar-Muat di Pelabuhan Paiton. (STUDI KASUS SOLENOID VALVE TIDAK BEKERJA PADA *HYDRAULIC SYSTEM*). 1–23.

- Rachmawati, P., & Kurniawan, I. R. (2018). Perancangan Portable *Hydraulic Jack* Untuk Vokasi Umy. 1–9.
- Soesilo, T. (2012). Teknik Pemeliharaan dan Perawatan Alat Berat. Penerbit Salemba Empat.
- Suhartono, A. (2020). Pemeliharaan dan Peran Oil Seal dalam Sistem Hidrolik pada Pompa. *Jurnal Teknik Mesin*, 19(1), 75-82.
- Sutrisno, D. (2020). Pemeliharaan dan Peran Elektro Motor pada Pompa Hidrolik Crane dalam Industri Berat. *Jurnal Teknik Mesin*, 19(2), 88-95.
- Taufik, M. (2021). Pemeliharaan dan Kinerja Kawat Pemuat dalam Sistem Crane pada Industri Berat. *Jurnal Teknik Industri*, 18(2), 112-119.
- Trihantoro, A., Mulyatno, I. P., & Amiruddin, W. (2022). Analisa Kekuatan Struktur Deck *Crane* Kapal Tanker 6500 DWT Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 10(4), 52.
- Waruwu, M. (2023). Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 2896–2910.
- Wibowo, A., & Raharjo, D. (2021). Perawatan Shaft pada Pompa Hidrolik Crane untuk Memastikan Kinerja yang Optimal. *Jurnal Teknik Industri*,
- Yuliana, M. (2020). Analisis Efisiensi Operasional Crane di Pelabuhan. *Jurnal Teknik Industri*, 18(2), 112-118.
- Zulkifli, F., & Putra, R. (2021). Analisis Sistem Pendinginan Minyak Hidrolik pada Mesin Crane dan Alat Berat. *Jurnal Manufaktur dan Peralatan Berat*, 22(1), 45-51.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Hasil Wawancara Dengan Masinis I

Berikut merupakan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan beberapa narasumber.

Narasumber 1

Nama : Wijiyanto

Jabatan : Masinis I

Hasil wawancara

Rangga : Selamat sore bass

Bass Wijiyanto : Sore det, bagaimana det?

Rangga : Izin bass boleh saya minta sedikit waktunya bass, karena ada yang ingin saya tanyakan perihal pompa *crane* untuk subjek penelitian saya pada semester 8 mendatang bass.

Bass Wijiyanto : Iya boleh det, silahkan mau bertanya apa det?

Rangga : Baik bass, selama bass menjadi masinis I sudah berapa kali bass mengalami permasalahan pada pompa hidrolik *crane*

Bass Wijiyanto : Selama saya berada di kapal, saya telah beberapa kali menghadapi permasalahan yang mirip dengan permasalahan yang ada pada *crane* di MV. Meratus Sibolga ini.

Rangga : Olehkarena itu bass di MV. Meratus Sibolga ini pompa *crane* memiliki peran yang cukup penting dalam bongkar muat kapal. Lantas mengapa pompa *crane* mengalami kebocoran?

Bass Wijiyanto : Dari sepengalaman saya faktor-faktor yang dapat menyebabkan pompa *crane* bocor dikarenakan kondisi *oil seal* dan *shaft* pada pompa yang kurang baik sehingga pompa mengalami kebocoran.

Rangga : kira kira yang menyebabkan kondisi *oil seal* dan *shaft* tersebut kurang baik apa bas?

Bass Wijiyanto : biasanya yang menyebabkan kondisi *oil seal* dan *shaft* kurang baik sendiri karena lamanya penggunaan pompa dan tidak terawatnya kondisi pompa, adapun kondisi *shaft* yang aus sendiri terjadi karena gesekan antara *shaft* dengan *oil seal* sehingga menyebabkan panas dan *shaft* mengalami keausan dan *oil seal* mengalami kerusakan.

Rangga : Dari penyebab yang telah bass sebutkan, upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi kebocoran pada pompa *crane* tersebut bass?

Bass Wijiyanto : Menurut sepengalaman saya, upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kebocoran pada pompa *crane* tersebut dengan mengganti *oil seal* atau *shaft* pada pompa tersebut det. Tetapi jika tidak ada spare *shaft* seperti yang kita alami disini kita harus mencari cara lain agar pompa tetap bisa bekerja walaupun tidak optimal det.

Rangga : Baik bass terimakasih bass, saya rasa cukup untuk wawancara kali ini bass, terimakasih atas waktunya dan ilmunya bass yang sangat bermanfaat untuk saya.

Bass Wijiyanto : Sama-sama det, semoga ilmunya bermanfaat dan sukses selalu det.

Lampiran 2

Hasil wawancara dengan Masinis III

Narasumber 2

Nama : Adam Abdul Rachman

Jabatan : Masinis III

Hasil wawancara

Rangga : Selamat malam bass.

Bass Adam : Malam ngga, bagaimana ngga?

Rangga : Maaf mengganggu waktunya malam-malam bass, bolehkah saya mengajukan pertanyaan tentang pompa *crane* di atas kapal bass?

Bass Adam : Tentu boleh ngga, silahkan.

Rangga : Izin bass, kemarin saya melihat pompa *crane* mengalami kebocoran yang menyebabkan proses bongkar muat terhambat kira-kira apa yang menjadi penyebab nya ya bass?

Bass Adam : Ada beberapa faktor yang menjadi penyebabnya. Secara umum pada saat saya berada di kapal ini, beberapa penyebabnya yaitu *shaft* pompa yang aus dan *oil seal* yang kurang baik.

Rangga : Lalu, bagaimana cara mengatasi masalah-masalah tersebut bass?



Bass Adam : Untuk masalah pada pompa hidrolik *crane*, kita dapat mengganti *shaft* pompa yang aus, dan juga mengganti *oil seal* dengan yang baru.

Rangga : tetapi bass jika spare nya tidak ada seperti yang kita alami ini kira kira bagaimana solusinya bas

Bass Adam : jika terjadi yang kita alami seperti ini mungkin kita harus mencari cara lain seperti menumpuk kedua *oil seal* sehingga meminimalisir kebocoran yang terjadi. walaupun cara tersebut kurang efektif tetapi bisa menjadi solusi ketika terjadi keadaan darurat.

Rangga : Baik bass terimakasih banyak atas penjelasannya bass. Saya akan mencatatnya untuk penelitian skripsi saya bass

Bass Adam : Sama-sama ngga, lancar selalu nantinya dalam mengerjakan skripsi semoga ilmunya bermanfaat ngga.

Lampiran 3

Shaft pompa sebelum diganti

+



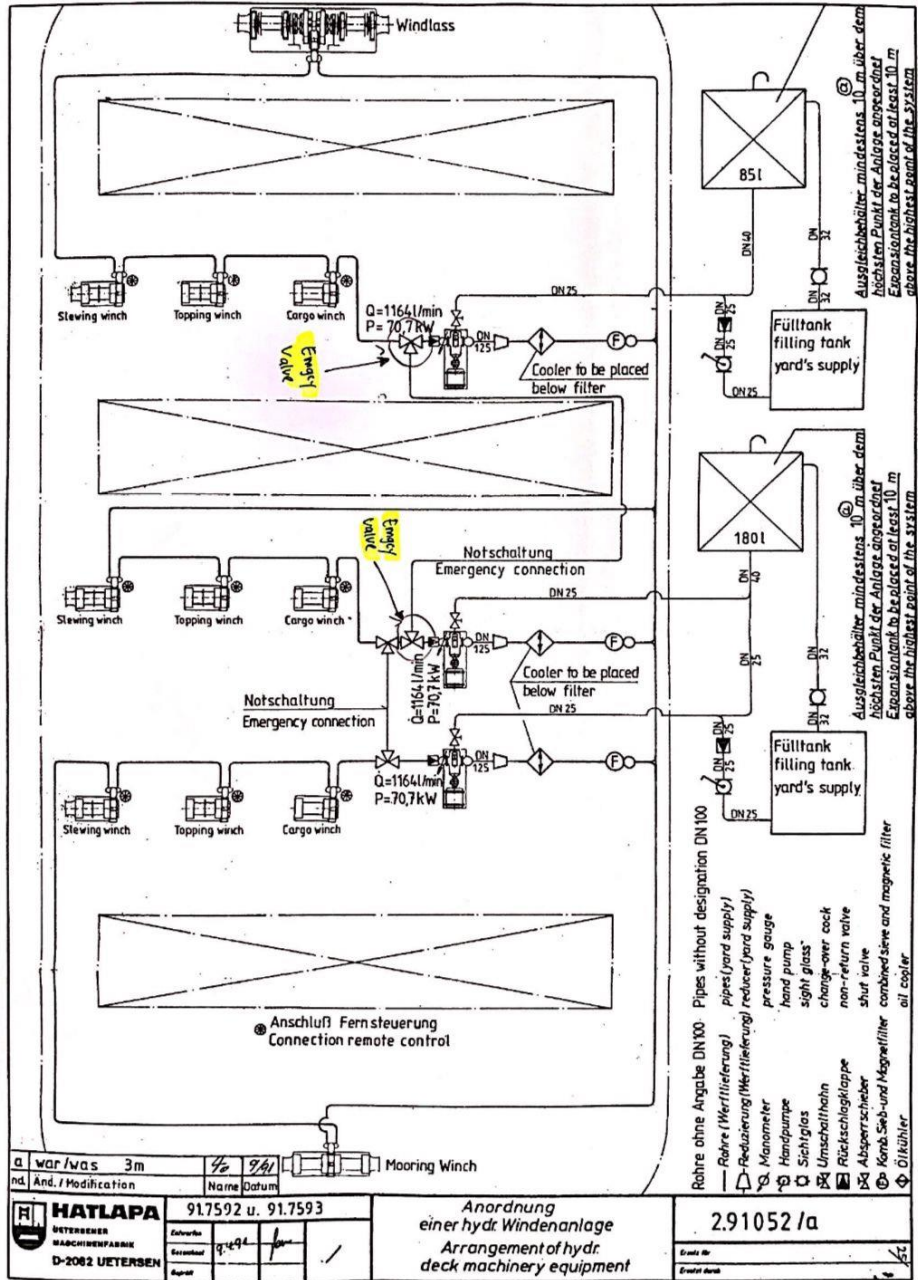
Lampiran 4

Shaft pompa setelah diganti



Lampiran 5

Sistem hydraulic crane



Lampiran 6

Tekanan pompa yang mengalami kebocoran sebesar 25 bar



Lampiran 7

Crew List

PENGESAHAN ANAK KAPAL
NOMOR : SJU 16.10BJ.0973.101646

NAMA KAPAL : MERATUS SIBOLGA : MERATUS LINE : PT. MERATUS LINE : TANJUNGPERAK : TANJUNGPERAK : 2023-08-11 23.00.00 : 19 ORANG

NO	NAMA	KELAMIN	TGL-LAHIR	KEBANGSAAN	KODE PELAUT	NO BUKU	EXPIRED	JABATAN	BERTIPKAT	NO BERTIPKAT
1.	Henryadi	M	06-04-1959	Indonesia	620094450	G 000498	16-01-2025	MASTER	ANTI	620094450N10216
2.	Elio Wharyanto	M	28-11-1945	Indonesia	620031440	I 019150	28-02-2026	CHEF OFFICER	ANTI II	620031440N02517
3.	Muhammad Nizar	M	26-05-1978	Indonesia	620099299	F 060902	20-03-2024	2nd OFFICER	ANTI III M	620099299N00217
4.	Aditya Dharma Firmansyah	M	17-12-1984	Indonesia	621142222	H 000455	23-02-2025	3rd OFFICER	ANTI III	621142222N00321
5.	Wijanto	M	24-05-1970	Indonesia	620013372	E 137317	21-12-2024	CHEF ENGINE	ATT II	620013372T20521
6.	Muhammad Zainal Abidin	M	11-12-1977	Indonesia	620012512	F 245356	16-08-2024	2nd ENGINE	ATT I	620012512T11632
7.	Adnan Abdul Fatchman	M	02-06-1991	Indonesia	620139778	F 210254	08-02-2024	3rd ENGINE	ATT III M	620139778S03618
8.	Genes Yulia Gofara	M	30-03-1998	Indonesia	621154584	F 126493	05-05-2025	4th ENGINE	ATT III	621154584T30320
9.	Dr Nuharigo	M	03-10-1971	Indonesia	620517390	H 022285	14-04-2025	BOSUN	RIASD	620517390J0223
10.	Moh Nuzca	M	10-03-1980	Indonesia	620036334	I 018947	23-02-2026	APRILUDDI	RIASD	620036334J0223
11.	Mach Hans	M	31-03-1985	Indonesia	620010120	F 207654	17-10-2024	APRILUDDI	RIASD	620010120J0323
12.	Tonyanto Subardian	M	18-08-1982	Indonesia	620201418	F 133581	16-04-2025	APRILUDDI	RIASD	620201418J04223
13.	Dan Andrad	M	02-01-1979	Indonesia	6211594284	H 051391	20-03-2026	OLER	RAASE	6211594284J22718
14.	Dwijono	M	05-07-1995	Indonesia	6211534849	G 007154	15-06-2025	OLER	RAASE	621153484J02519
15.	Muly Prasetyo	M	22-08-1989	Indonesia	620033339	E 036940	07-08-2024	OLER	RAASE	620033339J0223
16.	A Rahman	M	17-06-1983	Indonesia	6200192703	I 001218	15-06-2025	KOPI	ABLE	6200192703J0622
17.	Muzdalis Waryucha	M	01-10-2001	Indonesia	621200427	G 094402	03-08-2024	Kadet Deck	BST	621200427J01030
18.	Rangga Rizky Widayuda	M	05-01-2002	Indonesia	6212114149	H 030617	01-04-2025	Kadet Mesin	BST	6212114149J0330

DIKELUARKAN : BANJARMASIN
 PADA TANGGAL : 11 SEP 2023
 AN. KEPALA KANTOR KESTYAMBANGAN DAN OTORITAS PELAJIHAN KELAS I
 BANJARMASIN





Lampiran 8

Ship Particular



SHIP'S PARTICULARS

Ship's Name	: MV. MERATUS SIBOLGA
Previous Name	: Eks.CARAKA JAYA NIAGA III - 8
Call Sign	: Y E W B
Flag/ Port of Registry	: Indonesia / Jakarta
Owner	: PT. Meratus Line
Classification	: BKI
Official Number	: GT.3256 NO.317/Ka
IMO Number	: 9018244
Class Number/ Reg.No.	: BKI/ + A100 (1) P. + SM
MMSI Number	: 525025057
Inmarsat-C Number	: 452504232
Email	: Master.MERATUS.SIBOLGA@fleetmail.inmarsat.com
AAIC	: IA 25
Built	: 1990
Builder	: PT. PAL INDONESIA
Kind of Ship	: General cargo Ship / Multi purpose Cargoship Equipped for the carriage of Container
L.O.A.	: 98.00 m
L.B.P.	: 92.15 m
Breadth (Moulded)	: 16.50 m
Depth (Moulded)	: 7.80 m
Summer/ Tropical Draft	: 5.413 m
Light Ship	: 2.1472 m
Highest point from keel (Air Draft)	: 34,95 m Air draft 31,35 meters
Gross Tonnage	: 3256 Tons
Net Tonnage	: 1604 Tons
Summer Tropical Deadweight	: 3717.903 / 10.492 Tons
Summer Tropical Displacement	: 12.42 / 14.760 Tons
Light Ship Weight	: 1924.297 Tons
Ton per cm immersion (TPI)	: 12.42 Tons At Summer
Main Engine	: MAN B&W 4L 35 MCE, HP 2050.207 rpm
Propeller	: Fixed propeller single screw, 4 blades
Service Speed	: 11.9 Knots (Load); 130 Rpm
Fuel Oil Consumption + HSD	: 6000 ltrs/day
Crane/ Derrick	: Two set. Elect.Hydr.PINDAT HATLAPA for 25 T (swl no. 1 & no.2) ONE set. Elect Hydr.PINDAT HATLAPA for 35 T (swl no. 3) In Hold : 56 Teus (32 Teus + 12 Feus) = 120 Teus
Container Capacity	: On Deck : 64 Teus (40 Teus + 12 Feus) = 137 Teus
Ballast Water Capacity	: 964.30 m ³
Fresh Water Capacity	: 154.00 m ³
Fuel Oil Capacity	: 129.90 m ³
Deck Load Capacity	: Double Bottom = 5.00 Tons/m ² Hatch Cover = 1.67 Tons/m ²
Container Stacking Load	: Double Bottom = 60 Tons/stack of 20 feet 90 Tons/stack of 40 feet On Hatch Cover = 20 Tons/stack of 20 feet 30 Tons/stack of 40 feet
Refer Plug	: 20 Plug, 380 V, 50 Hz

