



**ANALISIS PENYEBAB TEKANAN *BLOWER INERT GAS*
SYSTEM YANG TIDAK MAKSIMAL DI MT. SANGGAU**

SKRIPSI

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

Oleh

**ARDO RAFA PUTRANTO
NIT. 531611206137 T**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV TEKNIKA
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
TAHUN 2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENYEBAB TEKANAN *BLOWER INERT GAS SYSTEM* YANG
TIDAK MAKSIMAL DI MT. SANGGAU**

Disusun Oleh,

ARDO RAFA PUTRANTO
NIT. 531611206137 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

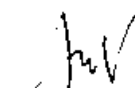
Semarang,

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Penulisan

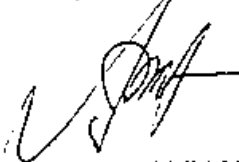


F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T.
Pembina (IV/a)
NIP. 19641126 199903 1 002



ROMANDA ANNAS A., S.ST., M.M.
Penata Muda Tk.I (III/b)
NIP. 19840623 201012 1 005

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknika



HAMAD NARTO, M.Pd.M.Mar.F.
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Analisis Penyebab Tekanan *Blower Inert Gas System* yang Tidak Maksimal di MT. Sangau" karya,

Nama : Ardo Rafa Putranto

NIT : 531611206137 T

Program Studi : Teknika

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

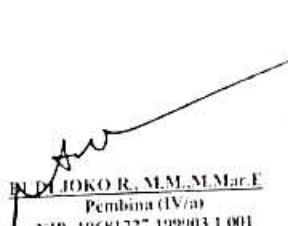
Semarang,


Panitia Ujian


Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,


BUDI JOKO R., M.M., M.Mac.F.
Pembina (IV/a)
NIP. 19681227 199903 1 001


E. PAMBUDI W., S.T., M.T.
Pembina (IV/a)
NIP. 19641126 199903 1 002


JANNY ADRIANSID., S.ST., M.M.
Pembina (III/c)
NIP. 198001182008122002

Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ardo Rafa Putranto

NIT : 531611206137 T

Jurusan : Teknika

Skripsi dengan judul “Analisis Penyebab Tekanan *Blower Inert Gas System* yang Tidak Maksimal di MT. Sanggau“.

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini di kutip atau di rujuk 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, 12 Oktober 2022

Yang Menyatakan



ARDO RAFA PUTRANTO
NIT.531611206137 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya,” (QS. Al-Baqarah: 286).



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT, atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Penyebab Tekanan *Blower Inert Gas System* yang Tidak Maksimal di MT. Sanggau”.

Penyusunan skripsi ini digunakan untuk memperoleh sebutan Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) di bidang Teknik dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca karena penulis telah menyusun dengan sebenar-benarnya dan berusaha sebaik mungkin berdasarkan yang penulis pelajari serta alami sendiri selama Prala di atas kapal.

Penulis menyampaikan rasa ucapan terima kasih yang kepada pihak-pihak yang telah memberi bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang sangat berarti. Untuk itu pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr.Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Prodi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
3. Bapak F. Pambudi Widiatmaka, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I Materi
4. Bapak Romanda Annas A, S.ST., M.M. selaku Dosen pembimbing II metodologi penulisan.
5. Seluruh jajaran Dosen, Staff, dan Karyawan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

6. Manajemen PT. Pertamina yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan praktek berlayar.
7. Seluruh *crew* MT. Sanggau yang telah membantu dan membimbing penulis dalam melaksanakan penelitian.
8. Semua pihak dan rekan-rekan yang selalu membantu memberikan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari masih banyak hal yang perlu dibenahi dalam penulisan skripsi ini, sehingga penulis dengan tangan terbuka menerima saran dan kritik dari pembaca. Akhirnya penulis berharap agar penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca serta dunia pelayaran.

Semarang, 12 Oktober 2022

Penulis



ARDO RAFA PUTRANTO

NIT.531611206137 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Tinjauan Pustaka	9
2.2 Definisi operasional.....	17
2.3 Kerangka pikir penelitian	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Metode Penelitian	19
3.2 Waktu penelitian.....	19
3.3 Tempat Penelitian	20
3.4 Data dan Sumber Data.....	20
3.5 Teknik Pengumpulan Data	22
3.6 Teknik Analisis Data	25

BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian.....	29
4.2 Analisa Hasil Penelitian.....	31
4.3 Pembahasan Masalah.....	39
4.4 Pemecahan Masalah.....	48
BAB V PENUTUP.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	60



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel USG.....	28
Tabel 4. 1 Analisis USG	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema aliran <i>inert gas system</i>	11
Gambar 2. 2 <i>Blower Inert Gas System</i>	14
Gambar 2. 4 Kerangka Berpikir	18
Gambar 4. 1 <i>Inert Gas Blower</i> yang Rusak	31
Gambar 4. 2 Kondisi Bahan <i>Impeller</i> yang Buruk.....	33
Gambar 4. 3 Kondisi <i>Flushing Washer</i>	34
Gambar 4. 4 Kondisi <i>Discharge Valve</i>	35
Gambar 4. 5 Pohon Masalah Penelitian	36
Gambar 4. 6 <i>Flusing Blower</i>	49
Gambar 4. 7 Kerusakan <i>Pressure Gaguge</i>	51



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Wawancara
- Lampiran 2 Kuisisioner
- Lampiran 3 Instruksi Manual
- Lampiran 4 *Solenoid dan Regulator Valve Oxygen Analyzer*
- Lampiran 5 *Pusat Oxigen Analyzer*
- Lampiran 6 *Flame Cover Blower Inert Gas System*
- Lampiran 7 *Particulaship MT.Sanggau*
- Lampiran 8 *Crewlist*



INTISARI

Putranto, Ardo Rafa. 2021. NIT: 531611206137 T. “Analisis Penyebab Tekanan *Blower Inert Gas System* yang Tidak Maksimal di MT. Sanggau” skripsi Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: F. Pambudi Widiatmaka, S.T., M.T. Pembimbing II: Romanda Annas A, S.ST., M.M.

Pada saat MT. Sanggau melaksanakan bongkar muat di terminal Balikpapan menjadi kendala bagi pesawat bantu kapal, yaitu tekanan *blower* pada sistem gas *inert* belum optimal. Pesawat mengalami perubahan tekanan dari *blower* sistem gas *inert* yang menyebabkan pesawat disewakan dari kapal selama kurang lebih 3 hari karena tidak dapat melakukan kegiatan bongkar muat. Karena kurangnya suku cadang karbon, pesawat tidak dapat diperbaiki secepat mungkin, sehingga putaran impeler tidak memadai. Sangat penting untuk memahami bagaimana cara menjaga karbon pada sistem gas *inert blower impeller* dan penyebab keausan, agar kejadian seperti itu tidak terulang kembali.

Metode penelitian dalam skripsi ini adalah kualitatif. Sumber data diambil dari data primer dan sekunder. Wawancara, observasi dan dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan sehingga didapatkan teknik keabsahan data. Data yang sudah teruji keabsahannya kemudian dianalisis dengan menggunakan USG (*Urgency, Seriousness, Growth*).

Hasil penelitian menyimpulkan tekanan tidak maksimal pada *blower inert gas system* disebabkan oleh tidak dilakukannya *flushing* secara rutin serta pengoperasian *inert gas system* yang tidak sesuai standar operasional sistem, Apabila tekanan uap tidak meningkat yang disebabkan oleh sistem segera lakukan perbaikan pada sistem pembakaran yang mengalami permasalahan.

Kata kunci: Tekanan, *inert gas system*, *blower*, *impeller*

ABSTRACT

Putranto, Ardo Rafa. 2021. NIT: 531611206137 T "*Analysis of the Causes of Inert Gas System Blower Pressure is Not Maximum in MT. Sanggau*" Thesis Diploma IV Program, Engineering Study Program, Semarang Shipping Science Polytechnic, Advisory I: F. Pambudi Widiatmaka, S.T., M.T. Supervisor II: Romanda Annas A, S.ST., M.M.

At the time of MT. The loading and unloading support at the Balikpapan terminal is an obstacle for the ship's auxiliary aircraft, namely the blower pressure in the inert gas system is not optimal. The aircraft experienced a change in pressure from the inert gas blower system which caused the aircraft to be leased from the ship for approximately 3 days because it was unable to carry out loading and unloading activities. Due to a lack of carbon parts, the aircraft cannot be repaired as quickly as possible, resulting in insufficient impeller rotation. It is very important to understand how to keep the carbon in the impeller inert gas system and the causes of wear, so that such an incident does not happen again.

The research method in this thesis is qualitative. The data sources were taken from primary and secondary data. Interview, observation and documentation are data collection techniques used to obtain data validity techniques. Data that has been tested for validity were analyzed using USG (Urgency, Seriousness, Growth).

The results of the study conclude that the pressure is not maximal at the inert gas system blower due to not doing flushing routinely and the operation of the inert gas system which is not the operating system standard, if the vapor pressure does not increase due to the system, immediately repair the combustion system which is experiencing problems.

Keywords: *Pressure, inert gas system, blower, impeller*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi laut adalah salah satu jenis transportasi yang banyak digunakan di dunia terutama dalam bidang niaga dikarenakan efektifitasnya. Kapal niaga sanggup menampung barang atau muatan dalam volume yang besar dibandingkan dengan jenis transportasi lain. Karena hal tersebut kapal niaga harus memiliki tenaga penggerak yang mempunyai tenaga yang bisa menopang seluruh kegiatan olah gerak kapal. Mesin diesel adalah salah satu jenis tenaga penggerak utama kapal yang banyak digunakan di dunia pelayaran karena selain memiliki tenaga yang besar juga mudah dalam pengoperasian dan perawatannya. Menurut langkah kerjanya mesin diesel dibagi menjadi dua jenis yaitu dua tak dan empat tak. Dari dua jenis motor diesel ini yang sering digunakan terutama pada kapal niaga yang memiliki kapasitas muatan besar adalah dua tak. Mesin diesel dua tak memiliki tenaga yang lebih besar karena untuk menghasilkan satu usaha hanya memerlukan dua kali langkah torak sedangkan empat tak memerlukan empat kali langkah torak.

Kapal tanker adalah kapal yang mengangkut minyak mentah, minyak olahan, atau produk melalui laut atau air melalui pelabuhan muat. Dalam 20 tahun terakhir, salah satu kontribusi terbesar untuk meningkatkan keselamatan kapal adalah penggunaan "*inert gas system*." Keunggulan sistem ini adalah dapat mencegah terjadinya kebakaran atau ledakan di ruang kargo kapal tanker.

Saat ini kebutuhan akan jasa angkutan laut dengan menggunakan kapal niaga semakin meningkat pesat dari tahun ke tahun. Kapal niaga merupakan salah satu jenis alat transportasi air yang memiliki peran yang sangat penting dan efektif dalam transportasi dari satu pelabuhan ke pelabuhan lainnya. Contoh kapal niaga adalah penggunaan kapal tanker minyak, yaitu kapal yang memiliki fungsi mengangkut kargo minyak mentah atau minyak sulingan atau produk dari pelabuhan muat ke pelabuhan muat melalui laut atau jalur air. Kapal tanker tersebut memiliki struktur khusus yaitu dilengkapi dengan tangki yang berisi minyak dan gas bumi, minyak mentah, bahan kimia, dan minyak sulingan, oleh karena itu dalam pembuatan kapal harus disesuaikan dengan karakteristik muatan yang akan diangkut.

Kapal tanker tersebut memiliki struktur khusus yaitu dilengkapi dengan tangki yang berisi minyak, minyak mentah, bahan kimia dan minyak sulingan, oleh karena itu dalam pembuatan kapal harus disesuaikan dengan karakteristik muatan yang akan diangkut. Karena sifat muatannya, kapal yang membawa muatan minyak bumi atau hasil pengolahannya mudah terbakar karena terbentuknya gas *boil-off* yang konstan, sehingga mudah terbakar.

Para ahli telah menciptakan sistem gas *inert* yang memungkinkan gas *inert* campuran gas atau gas dengan oksigen yang tidak mencukupi untuk mendukung pembakaran hidrokarbon ke dalam tangki kargo, di mana tekanan atmosfer di dalam tangki dapat dipertahankan dan dipertahankan. Oleh karena itu, kandungan oksigen selalu saat ini, kurang dari 8% volume tangki minyak kargo di kapal. Sistem ini digunakan pada saat bongkar muat dan pembersihan

tangki muatan cair, karena pada kegiatan tersebut resiko terjadinya kebakaran atau ledakan lebih besar. Selama pemuatan, pembongkaran atau pembersihan tangki penyimpanan, oksigen di tangki penyimpanan dapat memenuhi persyaratan di segitiga api.

Sistem gas *inert* adalah gas atau campuran beberapa gas, yang dapat menjaga kandungan oksigen pada persentase rendah untuk mencegah ledakan atau kebakaran. Umumnya, “pembangkit gas *inert*” menggunakan gas buang atau “gas buang” pada boiler atau boiler tambahan yang khusus dipasang untuk sistem gas *inert*. Kondisi *inert* mengacu pada kondisi kadar oksigen di dalam kotak dijaga di bawah 8% dibandingkan dengan jumlah gas yang ada di atmosfer di dalam kotak. *Inerting* mengacu pada memasukkan gas *inert* ke dalam tangki penyimpanan untuk menghasilkan kondisi *inert*. *Purge* mengacu pada pemasukan gas *inert* ke dalam tangki *inert* yang sudah dalam keadaan *inert*, sehingga kandungan oksigen akan berkurang, sehingga pada saat tangki masuk ke udara segar tidak akan meledak. Melepaskan gas berarti memasukkan udara segar ke dalam tangki bahan bakar untuk menghilangkan gas beracun.

Guna menunjang keselamatan awak atau kapalnya sendiri, para ahli telah menciptakan sistem gas *inert*, yaitu campuran gas atau gas yang tidak dapat memberikan oksigen yang cukup untuk merangsang pembakaran hidrokarbon ke dalam tangki muatan cair pada tekanan atmosfer. Pada tangki penyimpanan, konsentrasi kandungan oksigen dapat dijaga agar selalu di bawah 8%. Pada saat bongkar muat dan pembersihan tangki muatan cair, sistem ini sebaiknya

digunakan terlebih dahulu, karena pada kegiatan tersebut resiko terjadinya kebakaran atau ledakan lebih besar. Ini karena pada saat bongkar muat atau pembersihan tangki, oksigen di dalam tangki akan menyebabkan sepertiga api memenuhi persyaratan. Pada saat MT. Sanggau bongkar muat di terminal Balikpapan menjadi kendala bagi pesawat bantu kapal, yaitu tekanan *blower* pada sistem gas *inert* belum optimal. Pesawat mengalami perubahan tekanan dari *blower* sistem gas *inert* yang menyebabkan pesawat disewakan dari kapal selama kurang lebih 3 hari karena tidak dapat melakukan kegiatan bongkar muat. Karena kurangnya suku cadang karbon, pesawat tidak dapat diperbaiki secepat mungkin, sehingga putaran impeler tidak memadai. Sangat penting untuk memahami bagaimana cara menjaga karbon pada sistem *gas inert blower impeller* dan penyebab keausan, agar kejadian seperti itu tidak terulang kembali. Keadaan inilah yang mendorong penulis untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Penyebab Tekanan *Blower Inert Gas System* yang Tidak Maksimal di MT. Sanggau” .

1.2 Rumusan Masalah

Untuk mempermudah penyusunan penelitian ini dirumuskan terlebih dahulu masalah-masalah apa saja yang akan dibahas. Terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

- 1.2.1 Apa faktor yang menyebabkan tekanan *blower* tidak maksimal pada *inert gas system* di MT. Sanggau ?
- 1.2.2 Dampak apakah yang ditimbulkan dari tekanan *blower* tidak maksimal pada *inert gas system* di MT. Sanggau ?

- 1.2.3 Upaya apa saja yang dilakukan agar tekanan *blower inert gas system* di MT. Sanggau menjadi maksimal ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari penulisan karya tulis ilmiah ini adalah:

- 1.3.1 Untuk mengetahui penyebab tekanan *blower* tidak maksimal pada *inert gas system* di MT. Sanggau
- 1.3.2 Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari tekanan *blower* tidak maksimal pada *inert gas system* di MT. Sanggau
- 1.3.3 Untuk mengetahui upaya yang harus dilakukan agar tekanan *blower inert gas system* di MT. Sanggau menjadi maksimal

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian mengenai “Penyebab tekanan *blower inert gas sistem* yang tidak maksimal di MT. Sanggau” ini diharapkan membawa manfaat sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Teoritis

Sebagai tambahan pengetahuan di kampus Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang mengenai korosi yang terjadi pada *blower inert gas system* di atas kapal.

Selain itu, informasi dan pengetahuan dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk penelitian ke depannya sehingga dapat dilakukan penelitian yang lebih baik dan akurat.

Selain memberikan informasi dan pengetahuan bagi pembaca (termasuk instansi terkait), penelitian ini diharapkan dapat memberikan

masukannya yang berguna bagi pengembangan sumber daya manusia dan *soft skill* pribadi sehingga dapat mempersiapkan diri menghadapi departemen dunia maritim dan pemeliharaan teknik kapal.

1.4.2 Manfaat Praktis

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat yang nyata bagi semua pihak untuk menambah pengetahuan tentang *blower system gas inert* sebagai pengganti kapal dengan tekanan maksimum, seperti yang dijelaskan di bawah ini:

1.4.2.1 Teknisi harus pandai membuat keputusan tentang masalah tekanan *blower* yang bukan yang terbesar di antara *gas inert* di kapal.

1.4.2.2 Sebagai investasi perusahaan khususnya PT. Pertamina sangat berguna untuk perkembangan perusahaan kedepannya.

1.5 Sistematika Penulisan

Struktur penelitian ini disusun secara sistematis agar lebih mudah dalam pembahasan masalah alasan mengapa analisis tekanan sistem *blower gas inert* tidak optimal di MT. Sanggau. Adapun susunan struktur penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi hal-hal yang berkaitan dengan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, keuntungan penelitian, dan sistem penulisan. Latar belakang memuat kondisi sebenarnya, apa yang harus terjadi, dan alasan pemilihan judul. Pernyataan masalah

merupakan gambaran dari masalah yang sedang dipelajari. Tujuan penelitian meliputi tujuan yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian ini. Manfaat penelitian meliputi gambaran manfaat yang akan diperoleh dari hasil penelitian. Sistematika penulisan mencakup penataan bagian-bagian penelitian yang satu bagiannya berkaitan dengan bagian lain dalam urutan pemikiran.

BAB II. LANDASAN TEORI

Dalam bab ini, peneliti menjelaskan landasan teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, termasuk akses literatur yang memuat informasi dari buku atau referensi yang mendukung penelitian yang dilakukan. Bab ini juga memuat kerangka penelitian untuk memandu proses penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini penulis akan membahas data dan sumber yang diperlukan untuk menunjang bahan pembuatan skripsi. Data tersebut berupa pengalaman penulis selama pelayaran MT. Sanggau, berdasarkan sumber informasi insinyur, dan menyediakan data pendukung berupa penelusuran internet dan buku.

BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas masalah, menganalisis konten yang diperoleh, dan memberikan solusi terhadap masalah berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya. Melalui diskusi, masalah dalam bab ini akan diselesaikan dan kesimpulan dapat

ditarik.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan dari bab sebelumnya dan saran yang dikemukakan peneliti dalam menemukan pemecahan masalah.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Landasan teori yang digunakan sebagai sumber teori dan landasan penelitian, bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang berkaitan dengan judul skripsi “Penyebab Tekanan *Blower Inert Gas Sistem* Yang Tidak Maksimal di MT. Sanggau”

Menurut Badan Diklat Perhubungan (2000:9) yang mengacu pada Konvensi *Internastional safety of life at sea* (SOLAS) mensyaratkan bahwa kapal tanker yang dibuat pada bulan Juni 1983 dengan bobot mati di atas 20.000 ton sudah harus dilengkapi dengan *Inert Gas System*, yang digunakan untuk salah satu sistem pencegahan terjadinya kebakaran dan ledakan dalam tangki muatan dengan cara menurunkan kadar oksigen maksimal 8% dalam setiap *tanki* muatan yang akan dimuati.

Pada saat melaksanakan praktik laut yaitu tanggal 07 Oktober 2018 di Balikpapan, saat Nahkoda kapal sudah menandatangani *Notice Of Readiness*, dan kapal sudah dalam keadaan sandar di *jetty* Balikpapan, kapal mengalami tekanan *blower inert gas system* yang kurang maksimal saat melaksanakan pelayaran, tekanan tidak *maksimal blower inert gas system* tersebut berpengaruh pada penurunan *discharge rate* yang menyebabkan keterlambatan kapal dalam melaksanakan pembongkaran muatan. Penjelasan mengenai sistem *blower inert gas system* dapat dijabarkan berikut ini:

2.1.1 *Blower*

Blower merupakan salah satu permesinan yang berfungsi sebagai Peralatan mekanis yang digunakan untuk mendinginkan fluida (termasuk cairan atau gas) antara dua tahap dalam proses pemanasan bertingkat, biasanya penukar panas yang membuang panas buangan dalam kompresor gas.

Blower digunakan untuk mendinginkan pemasukan udara dari *blower*, dan *blower* juga digunakan untuk memampatkan/mengompres udara. Semakin tebal udaranya maka tekanan yang dihasilkan akan semakin besar sehingga meningkatkan tenaga mesin.

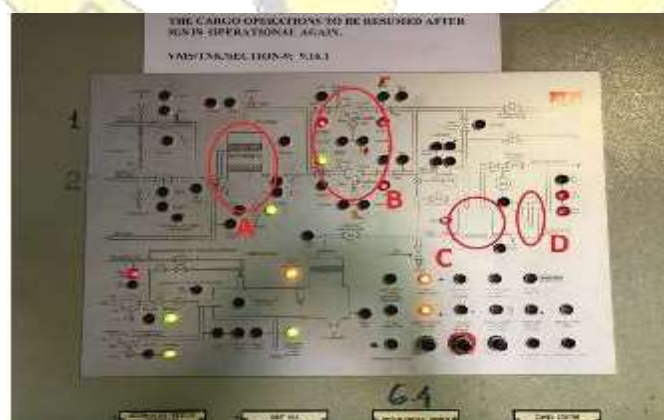
2.1.2 *Inert Gas Sistem*

Inert Gas System adalah sistem keamanan pencegahan ledakan pada kapal tanker dengan memasukkan gas *inert* ke dalam tangki kargo untuk menjaga kandungan oksigen rendah dan mengurangi hidrokarbon di atmosfer tangki kargo ke tingkat yang aman. *Inert Gas* adalah gas atau campuran beberapa gas, dan kandungan oksigen dapat dijaga pada persentase rendah untuk mencegah ledakan atau kebakaran. Kondisi *inert* berarti bahwa tingkat oksigen di tangki muatan dipertahankan pada tingkat 8% atau kurang dari jumlah total gas yang ada di atmosfer tangki.

Inert Gas adalah gas seperti nitrogen atau karbondioksida atau campuran gas seperti *flue gas* yang mengandung kadar oksigen yang rendah untuk mendukung pembakaran hidrokarbon. Menurut *Cargo Operation Manual*, *Inert Gas* adalah gas atau uap gas yang tidak akan

mendukung pembakaran dan tidak akan bereaksi dengan mudah. Untuk dapat bekerja, pompa membutuhkan daya dari mesin penggerak pompa, dimana di dalam pompa fluida terjadi percepatan sedemikian rupa. *Impeller* yang berputar menimbulkan tekanan dalam air. Pada tengah *impeller*, air keluar melalui sudu-sudu dengan kecepatan yang diakibatkan adanya gaya sentrifugal

Dari pengertian diatas tentang *inert gas system* itu, kita bisa dapatkan penjelasan bahwa suatu *inert gas system* adalah gas atau campuran gas seperti nitrogen atau *carbondioksida* atau *flue gas* yang mengandung kadar oksigen yang rendah untuk mendukung penurunan hidrokarbon. Sehingga dengan *inert gas sytem* yang digunakan dikapal *tanker* dapat tercegah dari kecelakaan kerja termasuk ledakan, kebakaran dan kematian. Pada umumnya "*Inert Gas Plants*" menggunakan gas buang atau "*Flue Gases*" dari *boiler* atau *boiler* bantu khususnya dipasang untuk *Inert Gas System* saja. Berikut adalah gambar skema aliran *inert gas system*:



Gambar 2.1 Skema aliran *inert gas system*
Sumber: (Kusuma, 2015:78).

Keterangan gambar:

1. *Scrubber tower*

Scrubber tower merupakan tangki penyimpanan yang dilengkapi dengan filter dan pembuangan air laut untuk mendinginkan dan menyaring gas hasil pembakaran atau gas buang boiler..

Scrubber merupakan tangki penampung gas yang menghasilkan gas *inert* yang berisi ruang bakar, *burner*. Saring untuk menyaring gas pembakaran dan menyemprotkan air untuk mendinginkan *nosel*. *Scrubber* juga dapat digunakan sebagai alat untuk memisahkan partikel padat (debu) dalam gas atau udara dengan menggunakan cairan sebagai alatnya. Air merupakan cairan yang biasa digunakan dalam proses pencucian, meskipun cairan lain (seperti asam sulfat) juga dapat digunakan. Umumnya *scrubber* dapat menghasilkan partikel dengan diameter $5\ \mu$. Namun ada yang lebih spesifik, yaitu dapat menghasilkan partikel dengan diameter $1\ \mu$ - $2\ \mu$. Jika partikel yang dihasilkan oleh *scrubber* lebih besar dari $5\ \mu$, nosel akan terhalang, menyebabkan *scrubber* beroperasi, dan sistem gas *inert* akan terganggu selama bongkar muat. Oleh karena itu, pengertian *scrubber* biasanya adalah berbagai macam peralatan atau mesin pembantu yang digunakan untuk memisahkan zat padat atau cair dari gas dengan air untuk menggosok partikel-partikel gas tersebut. *Scrubber* juga dikatakan dapat mengurangi polusi udara yang dihasilkan oleh gas buang.

2. *Blower*

Blower merupakan alat yang fungsinya untuk menyerap gas bersih dari *scrubber* kemudian menyalurkannya ke ruang muat barang.

Blower adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menambah atau meningkatkan tekanan udara atau gas agar mengalir di suatu ruangan tertentu, dan juga digunakan untuk menyedot atau menyedot udara atau gas tertentu. *Blower* berbeda dengan kipas. Tekanan aliran udara yang dihasilkan oleh kipas kecil, dan volume gasnya besar, sedangkan rasio tekanan terhadap volume *blower* relatif tinggi aliran udara lebih besar.

3. *Deck Water Seal*

Selama sistem gas *inert* berjalan, tangki akan terisi air. Air ini digunakan untuk mencegah udara lembam mengalir ke tangki kargo agar tidak mengalir kembali. Di dalam tangki dipasang cermin observasi yang secara berkala dapat menentukan tinggi volume air di dalam tangki, sehingga tidak ada kesalahan dalam mengamati ketinggian air, karena jika kondisi air kurang maka udara yang *inert* akan kembali ke ruang mesin. *Pressure/Vacuum Circuit Breaker* Fungsi alat ini adalah untuk mengukur tekanan udara di dalam tangki *cargo*

Sesuai petunjuk dari organisasi pelatihan transportasi dalam buku "*Inert Gas System Tanker Training Module-3 (2000: 41)*", peran dari *inert gas blower* adalah untuk mengangkut gas *inert* ke tangki kargo dan limbah di kabin. Kapal yang dilengkapi dengan sistem gas *inert* harus memiliki dua *blower*, yang kapasitas totalnya harus 12,5% dari kapasitas pompa kargo, atau kapasitas pelepasan maksimum. Kapal memiliki dua *blower*, salah satunya memiliki kapasitas lebih besar, terutama karena sangat menguntungkan untuk digunakan, terutama pada saat pengisian bahan bakar, yaitu setelah pemuatan selesai, cukup menggunakan *blower*, karena ruang yang diisi dengan gas *inert*

kecil dan sisanya diisi dengan beban. Jika *blower* rusak, masih ada cadangan untuk operasional kapal, seperti pemuatan, pembongkaran atau pelepasan gas.



Gambar 2. 2 *Blower Inert Gas System*

Jumlah impeler menentukan jumlah tahapan pompa. Pompa satu tahap memiliki impeler dan sangat cocok untuk tekanan rendah. Pompa dua tahap memiliki dua impeler yang dihubungkan secara seri untuk mencapai tekanan sedang. Pompa *multistage* memiliki tiga impeler atau lebih yang dihubungkan secara seri untuk tekanan tinggi. *Impeller* digunakan dalam sistem gas *inert* MT. Sanggau adalah tipe sentrifugal satu tahap dengan *impeller* pisau non-balik. *Impeler* terbuat dari pelat aluminium perunggu, dan bagian dalam cangkang terbuat dari pelat berlapis baja tahan karat.

2.1.3 Faktor Penyebab Tekanan

Menurut Cahyaningtyas (2020) faktor penyebab tekanan pada *inert gas* kurang maksimal adalah sebagai berikut:

2.1.3.1 Man Power

Diantara faktor lainnya, manusia memegang peranan paling penting, karena manusia adalah penanggung jawab utama atas kinerja dan pemeliharaan sistem gas mulia. Kurangnya kesadaran awak kapal akan pentingnya pengetahuan (pendidikan) sistem gas *inert*, keakraban dan pelatihan khusus (pelatihan) menjadi faktor utama yang menyebabkan sistem gas *inert* tidak beroperasi secara optimal.

2.1.3.2 Material

Dari segi material, faktor yang tidak optimal dalam penggunaan sistem gas *inert* adalah kurangnya alat dan material untuk perawatan dan perbaikan, serta keterlambatan dan ketidaksesuaian alat dan material yang disediakan oleh perusahaan.

2.1.3.3 Method

Setiap kapal yang dilengkapi dengan sistem gas *inert* tidak dapat sepenuhnya menjamin keamanan kapal, jika tidak maka terdapat resiko kebakaran dan ledakan. Hal ini disebabkan oleh penggunaan dan pengoperasian yang tidak sesuai dengan prosedur pengoperasian, dan gas yang dihasilkan masih mengandung kandungan oksigen yang cukup tinggi sehingga dapat menimbulkan kebakaran atau ledakan. Ini mengancam keselamatan kapal. Cara yang digunakan dalam pengoperasian sangat berpengaruh terhadap jalannya mesin tersebut. Tata cara yang baik maka akan berpengaruh pada maksimal kinerja.

2.1.3.4 Mechine

Sistem gas *inert* menggunakan *boiler* sebagai penghasil gas *inert* dan mengarahkannya ke tangki kargo. Sumber gas *inert* adalah gas buang dari *boiler* atau *auxiliary boiler*, setelah didinginkan dan dibersihkan akan dialirkan ke tangki penyimpanan melalui pipa (sistem). Alasan utama penggunaan gas buang *boiler* adalah karena kandungan oksigen di dalam *boiler* sangat rendah. Pada saat itu, kapal biasanya di pelabuhan, dan *main pumping machine* (ME) tidak berjalan saat *boiler* sedang berlari

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa penyebab tekanan pada *blower inert gas system* ialah manusia, mesin, metode, dan material. Oleh karena itu, kita dapat mengetahui penyebab tekanan yang kurang maksimal.

2.1.4 Dampak Tekanan Tidak Maksimal

Dampak-dampak yang akan terjadi saat IGS mengalami kerusakan:

2.1.4.1 Berpotensi terjadi kebakaran dan ledakan di tangki muat.

2.1.4.2 Terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan pembongkaran.

2.1.4.3 Terjadi kontaminasi muatan.

2.1.5 Upaya yang Dilakukan

Tekanan *blower* pada *inert gas system* yang kurang maksimal menyebabkan beberapa potensi seperti kebakaran, terjadi keterlambatan dan terjadi kontaminasi muatan. Cara mengatasi tekanan *blower inert gas system* yang kurang maksimal ialah sebagai berikut:

2.1.5.1 Menurunkan *discharge rate*.

2.1.5.2 Melaksanakan pembongkaran berdasarkan kapal tanker dengan DWT kurang dari 20000 ton.

2.1.5.3 Melakukan perbaikan pada IG *scrubber*

2.2 Definisi operasional

Dalam pembahasan berikut, sering kita jumpai penggunaan istilah bahasa Indonesia dan bahasa asing. Untuk menghindari kesalahpahaman penelitiannya, pengertian istilah-istilah ini akan dijelaskan di bawah ini:

2.2.1 *Scrubber* adalah bagian dari sistem gas *inert*, digunakan untuk mendinginkan gas buang dan memisahkan kotoran dari hasil pembakaran.

2.2.2 *Blower* adalah pompa yang mengangkut gas *inert* ke tangki kargo dan tangki slop.

2.2.3 *Impeler* adalah piringan logam melingkar dengan saluran terpasang untuk aliran fluida atau gas

2.2.4 *Pressure / vacuum circuit breaker* adalah alat yang digunakan untuk mengatur tekanan udara pada tangki penyimpanan.

2.2.5 Segel air geladak adalah alat yang fungsinya untuk mencegah gas inert mengalir kembali ke tangki muat.

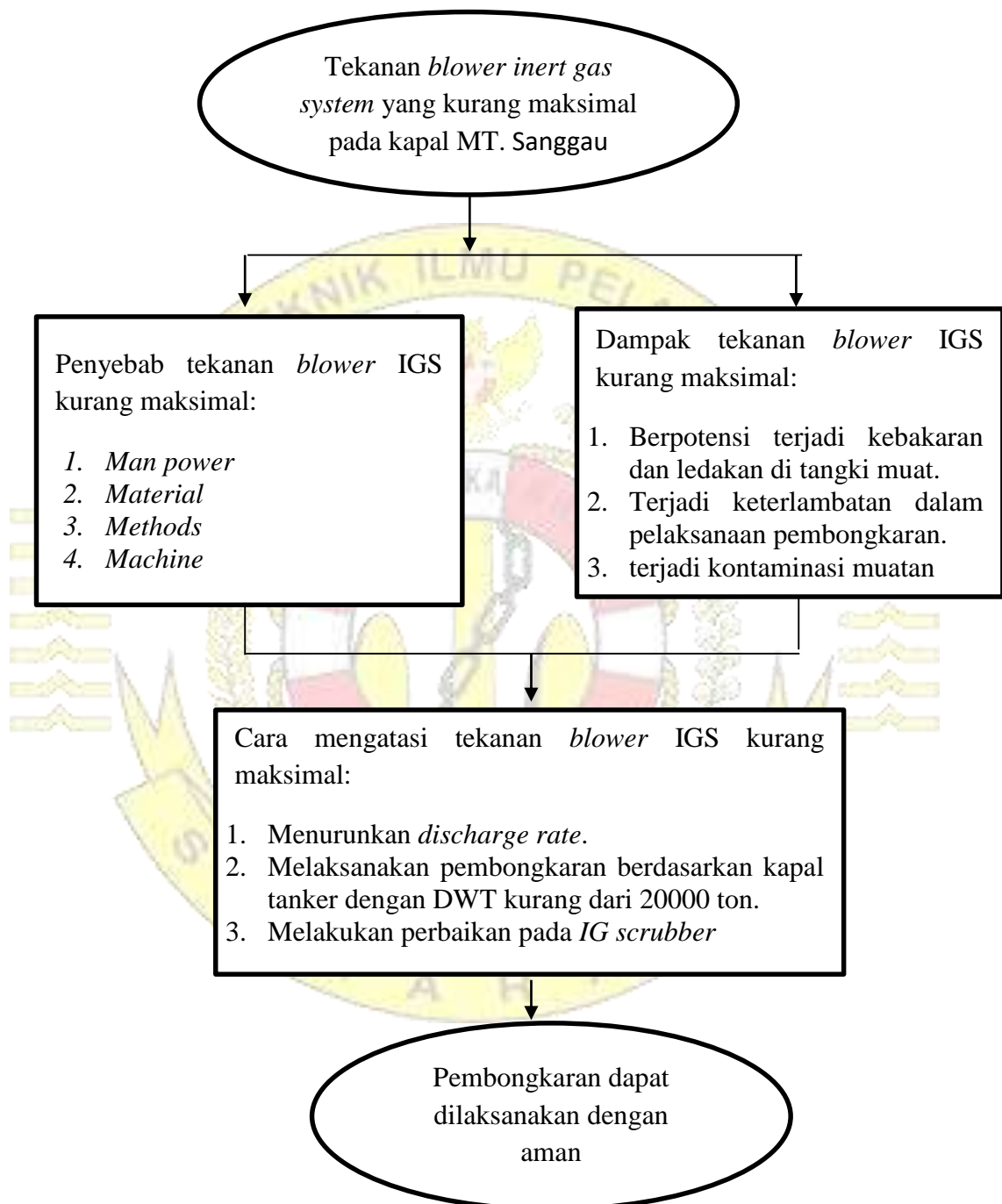
2.2.6 Anoda adalah bagian dari reaksi dimana oksidasi akan terjadi.

2.2.7 *Katoda* merupakan bagian dari reaksi yang akan direduksi

2.3 Kerangka pikir penelitian

Penelitian berikut menjelaskan kerangka kerja untuk menganalisis

penyebab tekanan pada *impeler blower* sistem gas *inert* yang belum optimal, seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta dari hasil pembahasan mengenai analisis tekanan pada *blower impeller inert gas system* di MT. Sanggau, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1 Faktor-faktor yang menyebabkan tekanan *blower* pada sistem gas *inert* MT. Sanggau berdasarkan *Fault Three Analysis* terdapat beberapa faktor yaitu pengoperasian tidak sesuai SOP, kualitas bahan *impeller* yang buruk, tidak *flushing* setelah pengoperasian *inert gas system*, *discharge valve* tidak terbuka sempurna.
- 5.1.2 Berdasarkan hasil analisis *Urgency, Seriousness, Growth (USG)* diperoleh hasil tertinggi prioritas pada permasalahan setelah dianalisa faktor faktor dengan *Fault Three Analysis* tidak *flushing* sehingga pengoperasian pada *inert gas system* menyebabkan tekanan tidak maksimal.
- 5.1.3 Upaya untuk mengatasi masalah ini adalah perawatan dan pembilasan *impeller* secara teratur untuk mencegah gas masuk ke tangki.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, peneliti dapat memberikan saran Mengenai masalah yang dibahas di bab-bab sebelumnya, dengan harapan

saran-saran apa yang bisa dijadikan pedoman memecahkan masalah sebagai berikut:

5.2.1 Analisis *Fault Three Analysis* ditemukan beberapa faktor yang menjadi penyebab dari tekanan *blower impeller inert gas system* tidak maksimal, diharapkan untuk penelitian selanjutnya dicari lebih mendalam mengenai faktor penyebab *blower impeller* tekanannya tidak maksimal.

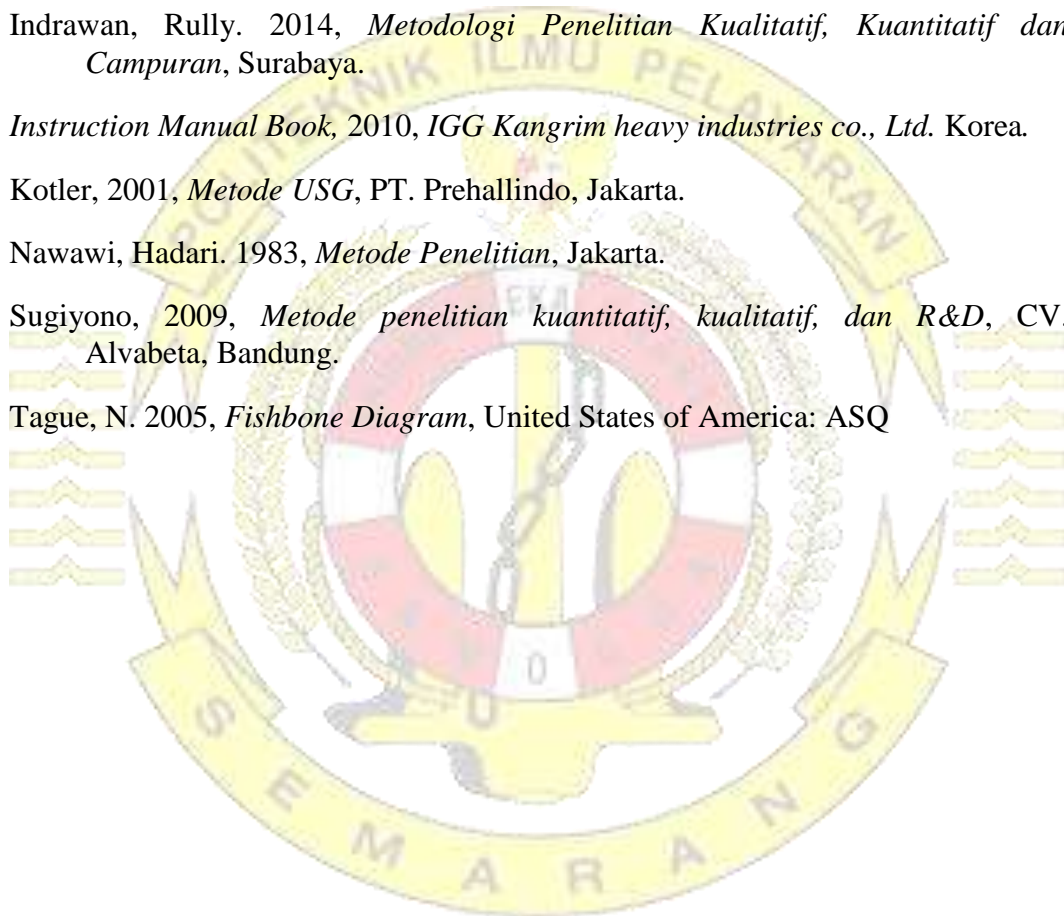
5.2.2 Berdasarkan analisis *Urgency, Seriousnes, Growth* diperoleh bahwa penyebab utama tekanan tidak maksimal pada *blower impeller inert gas system* ialah tidak dilakukan *flushing* setelah pengoperasian *inert gas system*, oleh karena itu diharapkan bahwa perlu dilakukan *flushing* secara rutin menggunakan air tawar serta dilakukan pengecekan secara berkala.

5.2.3 Pengaruh kegagalan sistem gas *inert* sulit untuk dihindari, tetapi Mekanik dan personel mesin MT. Sanggau harus melaksanakan perawatan dan perbaikan sistem pendingin *gas inert*, terutama *scrubber pump*.

Demikian beberapa solusi atau solusi masalah untuk meningkatkan efisiensi sistem *impeller inert gas system*, harap pesan sesegera mungkin. Mungkin gangguan yang disebabkan oleh kebocoran dapat terjadi dan tidak diperlukan perawatan, jadi di ruang bakar generator gas *inert* sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Bungin, 2007, *Penelitian Kualitatif*, Putra Grafika, Jakarta.
- Chamberlain, J., Trethewey, KR., 1991, *Korosi*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Darminto, Dwi Prastowo dan Julianty, Rifka. 2002, *Analisis Laporan Keuangan*, AMP-YKPN, Yogyakarta.
- Indrawan, Rully. 2014, *Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan Campuran*, Surabaya.
- Instruction Manual Book*, 2010, IGG Kangrim heavy industries co., Ltd. Korea.
- Kotler, 2001, *Metode USG*, PT. Prehallindo, Jakarta.
- Nawawi, Hadari. 1983, *Metode Penelitian*, Jakarta.
- Sugiyono, 2009, *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*, CV. Alfabeta, Bandung.
- Tague, N. 2005, *Fishbone Diagram*, United States of America: ASQ



LAMPIRAN 1

HASIL WAWANCARA

Permasalahan yang terjadi di atas kapal sangat kompleks dan luas, maka dari itu tidak semua permasalahan di atas kapal dapat dijabarkan secara rinci dalam buku petunjuk (*instruction manual book*) maupun buku lainnya, melainkan juga berdasar atas pengalaman para Masinis dan kepala kamar mesin selama berlayar. Begitu juga permasalahan yang terjadi pada *Impeller* dalam pengoperasian *Inert Gas System*. Karena itulah maka penulis juga melakukan wawancara untuk mencari data yang lebih objektif dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada Masinis 1.

Pertanyaan-pertanyaan tersebut antara lain:

Tanya : Apa saja perawatan yang dilakukan agar *Impeller* memperoleh hasil yang optimal ?

Jawab : Yang dilakukan adalah dengan cara merawat komponen dari *Impeller* tersebut, dimana komponen tersebut sangatlah penting dalam kinerja dari *Blower*.

Tanya : Komponen apa saja yang berada dalam *inert gas system* ?

Jawab : Komponen yang berada dalam *inert gas system* adalah *Non Return Valve*, *Sight Glass*, *Floating Switch*.

Tanya : Apa dampak yang terjadi apabila komponen di atas tidak normal ?

Jawab : Mengakibatkan terjadinya aliran balik (*back flow*) dari gas hidrokarbon (*Cargo Gas*) dari tangki muatan ke daerah yang seharusnya bebas gas (*Safe Area*) dimana alat *inert gas* terpasang.

Tanya : Bagaimana cara merawat komponen *Blower impeller Seal* pada *inert gas* ?

Jawab : Biasanya perawatan komponen *blower impeller* yaitu dengan rutin merawat dan membersihkan komponen *blower impeller* agar pada saat pengoperasian *Inert Gas System* dapat berjalan dengan maksimal dan proses bongkar muat berjalan lancar.

Tanya : Disebabkan oleh apa kadar oksigen dalam sistem tinggi?

Jawab : Disebabkan oleh pembakaran yang tidak sempurna di dalam ruang bakar, dimana perbandingan udara bakar yang masuk tidak seimbang. Terdapat kebocoran pipa *inert gas* dan sisi isap *blower*, sehingga udara segar dari luar terhisap oleh blower dan masuk ke dalam sistem.

LAMPIRAN 2**KUISIONER PENELITIAN**

Nama Kapal :

Jabatan :

Mohon untuk diisi dengan tanda silang (x) pada pernyataan-pernyataan dibawah ini sesuai dengan kapal yang bersangkutan.

1. Masinis merespon dengan cepat saat terjadinya permasalahan tersebut
 - A. Sangat Sesuai
 - B. Cukup sesuai
 - C. Kurang sesuai
 - D. Tidak sesuai
2. Masinis familiar dengan peralatan yang ada di kamar mesin
 - A. Sangat sesuai
 - B. Cukup sesuai
 - C. Kurang sesuai
 - D. Tidak sesuai
3. Masinis mempunyai ketepatan waktu dalam menjalankan tugas-tugasnya
 - A. Sangat sesuai
 - B. Cukup sesuai
 - C. Kurang sesuai
 - D. Tidak sesuai
4. *Inert gas system* tersedia diatas kapal
 - A. Sangat sesuai
 - B. Cukup sesuai
 - C. Kurang sesuai
 - D. Tidak sesuai
5. *Blower* dalam kondisi baik
 - A. Sangat sesuai
 - B. Cukup sesuai

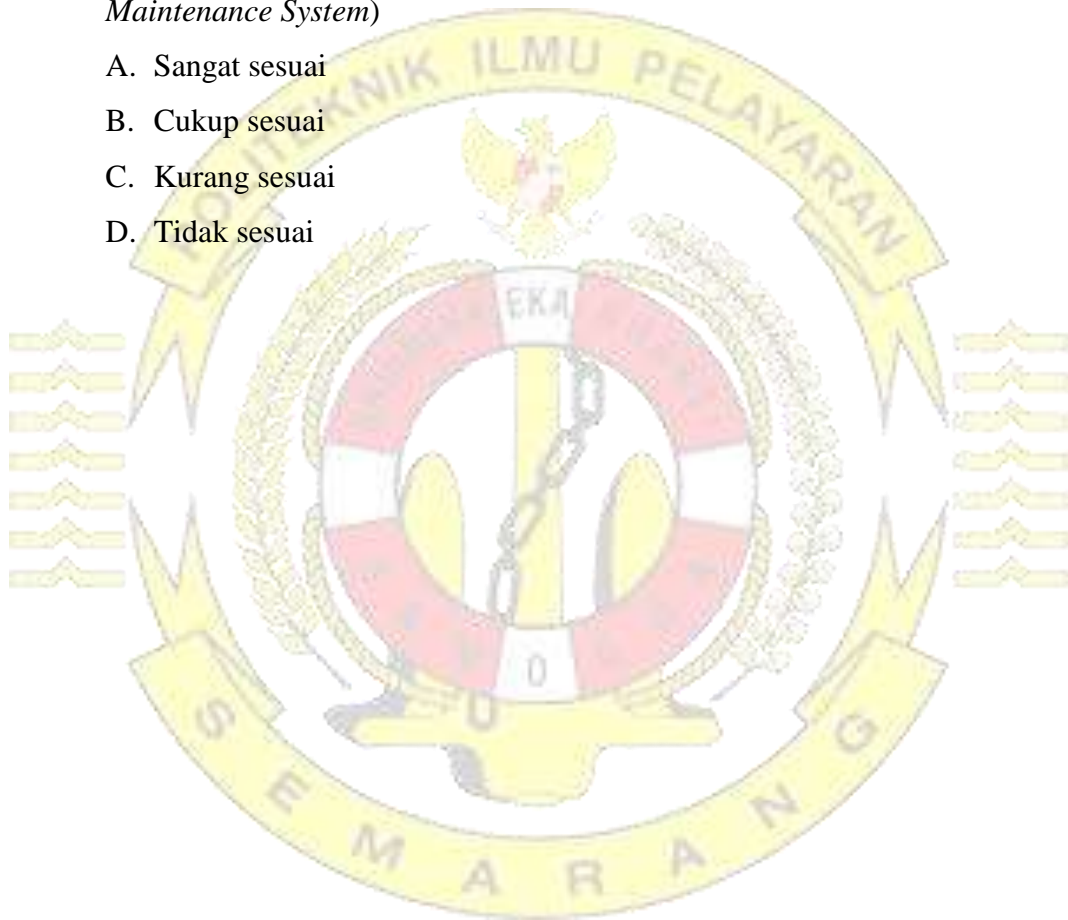
- C. Kurang sesuai
 - D. Tidak sesuai
6. Masinis senior melakukan pencatatan dan permintaan *impeller* setiap waktu
- A. Sangat sesuai
 - B. Cukup sesuai
 - C. Kurang sesuai
 - D. Tidak sesuai
7. Realisasi PMS (*Plan Maintenance System*) dilaporkan ke kantor setiap bulan
- A. Sangat sesuai
 - B. Cukup sesuai
 - C. Kurang sesuai
 - D. Tidak sesuai
8. PMS (*Plan Maintenance System*) sebagai pedoman untuk perawatan dan perbaikan
- A. Sangat sesuai
 - B. Cukup sesuai
 - C. Kurang sesuai
 - D. Tidak sesuai
9. Masinis senior selalu memastikan kelancaran dalam pengisian PMS (*Plan Maintenance System*)
- A. Sangat sesuai
 - B. Cukup sesuai
 - C. Kurang sesuai
 - D. Tidak sesuai
10. Pemeriksaan air *accu* pada *accu* rutin dilaksanakan
- A. Sangat sesuai
 - B. Cukup sesuai
 - C. Kurang sesuai
 - D. Tidak sesuai

11. Masinis memahami fungsi perawatan *impeller*

- A. Sangat sesuai
- B. Cukup sesuai
- C. Kurang sesuai
- D. Tidak sesuai

12. Perawatan *blower impeller inert gas system* sesuai dengan PMS (*Plan Maintenance System*)

- A. Sangat sesuai
- B. Cukup sesuai
- C. Kurang sesuai
- D. Tidak sesuai



LAMPIRAN 3

Gambar 2 Intruksi Manual

LAMPIRAN 4

Gambar 3 Selenoid dan Regulator Valve Oxygen Analyzer

LAMPIRAN 5



Gambar 4 Pusat Oxigen Analyzer

LAMPIRAN 6



Gambar 5 Flame Cover Blower Inert Gas System

LAMPIRAN 7

SHIP PARTICULAR

SHIP'S PARTICULARS			
NAME	SANGGAU	REEL LAD	17 JUNE 2015
CALL SIGN	YBP2	LAUNCHED	15 OCTOBER 2015
FLAG	INDONESIA	DELIVERED	27 JAN 2016
PORT OF REGISTRY	JAKARTA	SHIPYARD	NEW TIMES SHIPBUILDING CO.Ltd, JinJiang City - Jiangsu Province/China
OFFICIAL NUMBER			
IMO/LOYD'S NUMBER	9740099		
CLASS SOCIETY	BV		
CLASS NOTATION	I+HULL, OE TANKER, ESP, CSR, Unrestricted navigation, VCS-TRANSAB, INWATERSURVEY, SPA, GREEN PASSPORT, CLEANSHIP, CFS(MBT), BWT, ERS, +MACH. AUT - UMS, MON-SHAFT		
P & I CLUB	NORTH OF ENGLAND		
OWNERS	PT. PERTAMINA (PERSERO) SHIPPING DEPARTMENT J. YOS SUDARSO NO.33-34 TG-PRICK, JAKARTA-14320 INDONESIA TEL.-+6212819111 FAX.-+62143930441		
OPERATORS	PT. PERTAMINA (PERSERO) SHIPPING DEPARTMENT J. YOS SUDARSO NO.33-34 TG-PRICK, JAKARTA-14320 INDONESIA TEL.-+6212819111 FAX.-+62143930441		
PRINCIPAL DIMENSIONS			
LOA	183,00 M		
LBP	175,00 M		
BREADTH (Extrema)	32,50 M		
DEPTH (moulded)	17,10 M		
HEIGHT (maximum)	49,42 M		
BRIDGE FRONT - BOW	145,99 M		
BRIDGE FRONT - STERN	37,11 M		
BRIDGE FRONT - M/FOLD	56,3 M		
TONNAGE			
NET	11,023 T	REGD	N/A
GROSS	27,286 T	SUEZ	N/A
GROSS Reduced for SBT			
TANK CAPACITIES (cbm)			
CARGO TANKS (88 %)			
GROUP I	SLOP P	1074,3	BLST TKS (100 %)
(1 P/B + 4 P/S)	SLOP B	1078,5	1 P/B
GROUP II			2 P/B
(2 P/B + 5 P/S)			3 P/B
GROUP III	F/W Tanks 100%		4 P/B
(3 P/B + 6 P/S)	F/W Tank (P+S)	801,87	5 P/B
			8 P/B
			7 P/B
			APT
			841,720
TOTAL	47327,48	TOTAL	601,67
		TOTAL	18182,7
OTHER DETAILS			
H. Level Alarm	95%	Level gauge	Radar remote Reading
Overfill Alarm	98%		
MACHINERY / PROPELLER / RUDDER			
MAIN ENGINE	MAN-B&W6S60MS-063 T 8		
M.C.R.	8520 KW X 100 RPM		
M.C.R.	7225 KW X 84 T RPM		
MAX CRITICAL RANGE	42 - 51 RPM		
AUX. BOILER (1 sets)	LARG OIL - FIRED BOILER		
GENERATOR (2 sets)	309 DE - 18 ELECTRICAL GEN		
STEER D.G. (1)	1 X HCM 434 Cumot		
PROPELLER	4 BLADE P.P Propeller		
RUDDER	TYPE RUDDER HIGHLANDER		
STEERING GEAR	2 x Electrical hydraulic Rotary Vlv		
P/W GENERATOR CAP	30 m3 / 24 hr		
BUNKER TANKS			
POT 1 (P/B)	782,08		
L.B.T.K/B	395,63		
ETT+SER	50,8		
SETT+ST	50,8		
TOTAL	1280,3		
STOR Tn	228,18		
MFT Tn	18,82		
SERV TK	16,93		
TOTAL	362		
WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING			
	PWD	AFT	PARTICULARS
WINCHES	2	2	Hydraulic Combine Winch 41,5 T
MRG WIRE	N/A	N/A	
Winch BHC			Hydraulic Combine Winch 41,5 T
WINDLASS			Hydraulic Winch 408 Knot
FIRE WIRE	1	1	32mm X 48 mtr, 65 T
ANCHOR	2		Anchor Winch 8280 Kg, Port 11 / Star 12 Sock
ENG.	1	1	STRONG POINT 200 T
TOWING	N/A	1	CHAN STOPPER 200 T
CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM			
MAN PUMPS	NO	CAPACITY	HEAD
CARGO OIL P/P's	3	1300 Cbm/Hr	139 m
CARGO EDUCTOR	1	320 Cbm/Hr	18 m
STRIPPING PUMP	1	160 Cbm/Hr	126 m
BALLAST PUMP	2	1500	38 m
TK CLEANING P	1	125 Cbm/Hr	120 m
LIFE BOATS			
8 DDX 3X1,1 M			
2 X 30 Person			
Totally enclosed life boat			
LIFE RAFTS			
4 X 22-Person, 183 Psn			
1 Set X 8,0 Ton-8 C M			
1 Set X 3,0 Ton-8 C M			
10 M3/m			
MANIFOLD ARRANGEMENT (400 mm / Steel)			
Distance of cargo manifold to cargo manifold			
1800 mm			
Distance of cargo manifold to vent. return manifold			
1800 mm			
Distance of manifold to ship's rail			
3400 mm			
Distance of roll tray grating to centre of manifold			
900 mm			
Distance of main deck to centre of manifold			
1730 mm			
Distance of top of rail to top of rail			
1380 mm			
Distance of top of rail to centre of manifold			
700 mm			
Distance of manifold to ship side			
3800 mm			
Distance of manifold from keel			
18,83 M			
CARGO HOSE CRANES			
1 Set x 15 Ton x 10120 (M/M)			
IG / VAPOR EMISSION / VENTING			
IG BLOWER CAPACITY (2 nos)	8400 Cdm/Hour		
RV VALVE PR/VAC. SETTING	-357 mmHg		
RV BREAKER PR/VAC. SETTING	1556 mmHg		
FIRE FIGHTING SYSTEM			
G/RM	CO2 FOAM & WATER MIST		
PUMP ROOM	CO2 & FOAM		
CARGO OIL AREA	FOAM AND WATER		
Master			

CREW LIST

Vessel Name : Sanggau	Owner : PT PERTAMINA (PERSERO)	Call Sign : YBIF2	NRT : 11023 Ton
Flag : INDONESIA	IMO No. : 9746059	GRT : 27286 T	DWT : 40800 Ton
Last Port : Tj Jabung	Next Port : TPPI TUBAN	LOA : 183.0 M	

NO	NAME	EMPLOYEE NUMBER	SEX	NATIONALITY	RANK	DATE OF BIRTH	CoC		SEAFARER CODE	SEAMAN BOOK		LETTER OF CONTRACT NUMBER	SIGN ON
							TYPE	NUMBER		NUMBER	EXPIRE		
1	Widi Hermawan	7 4 7 1 5 3	M	IDN	Master	23/05/1978	ANT I	6201028602N10115	6201028602	E 007696	07/09/20	No.PK.308/1084/SYB.TPK-2018	25/07/2018
2	Endra Dody Oktavianto	7 4 7 9 4 1	M	IDN	Chief Officer	09/10/1983	ANT II	6200406493N20215	6200406493	F 140954	02/05/21	No.PK.308/274/SYB.TPK-2018	28/08/2018
3	Bambang Nurdianto	7 5 1 1 7 2	M	IDN	2nd Officer	31/12/1989	ANT II	6200390786N20115	6200390786	E 141494	10/01/20	No.PK.308/520/SYB.TPK-2018	07/10/2018
4	Aryano Bayu Sagara	10025740	M	IDN	3rd Officer	17/07/1983	ANT III	6200491638M30216	6200491638	E 015742	29/10/20	No.PK.308/598/SYB.TPK-2018	21/12/2018
5	Matari Imanuel	10024714	M	IDN	4th Officer	08/11/1993	ANT III	6202006461N30315	6202006461	E 044638	20/12/20	No.PK.308/1059/SYB.TPK-2018	25/07/2018
6	Dodi Ismanto	748790	M	IDN	Chief Engineer	18/03/1977	ATT I	6200091323T10214	6200091323	F 189189	12/11/21	No.PK.308/467/SYB.TPK-2018	21/12/2018
7	Wahyu Kristanto	7 5 2 2 7 3	M	IDN	2nd Engineer	06/08/1985	ATT II	6201037202T20116	6201037202	E 147789	19/01/20	No.PK.308/300/SYB.TPK-2018	28/08/2018
8	Catur Ardhi	7 5 1 1 6 6	M	IDN	3rd Engineer	30/03/1988	ATT II	6200352999T20216	6200352999	D 082893	22/06/20	No.PK.308/307/SYB.TPK-2018	25/09/2018
9	Moch. Maskuri	10025700	M	IDN	4th Engineer	28/09/1988	ATT II	6201294449T20116	6201294449	E 127968	03/11/19	No.PK.753/279/SYB.TPK-2018	05/12/2018
10	Abdul Salam	10025705	M	IDN	Electrician	12/10/1979	ETO	6200268283E10518	6200268283	D 011125	06/10/19	No.PK.308/758/SYB.TPK-201	05/12/2018
11	Jorlanda Situmorang	10024536	M	IDN	Boatswain	02/04/1972	RASD	6201025197340710	6201025197	D 069128	15/09/20	No.PK.308/1438/SYB.TPK-201	25/07/2018
12	Syahrul Latif	10025557	M	IDN	Pumpman	25/12/1969	RASD	6200063483340216	6200063483	D 041766	27/01/20	No.PK.308/647/SYB.TPK-2018	05/12/2018
13	Marlianto	10025556	M	IDN	Able Seaman	14/10/1991	RASD	6201342284340716	6201342284	A 038185	09/05/19	No.PK.308/646/SYB.TPK-2018	05/12/2018
14	Ellan Nuryadin	10025555	M	IDN	Able Seaman	01/11/1978	RASD	6200488462340716	6200488462	E 041974	09/12/20	No.PK.308/645/SYB.TPK-2018	05/12/2018
15	Jamaludin	10024895	M	IDN	Able Seaman	03/03/1973	ANT IV	6200018745M40216	6200018745	E 007687	07/09/20	No.PK.308/385/SYB.TPK-2018	28/08/2018
16	Jonisman	10024947	M	IDN	Ordinary Sailor	06/08/1980	RASD	6201199449340717	6201199449	E 144980	12/07/20	No.PK.308/386/SYB.TPK-2018	28/08/2018
17	Haerul Azis	10025141	M	IDN	Ordinary Sailor	27/04/1989	RASD	6200475236N60609	6200475236	B 070308	24/05/20	No.PK.308/625/SYB.TPK-2018	25/09/2018
18	Sugeng Wirahardjo	10025140	M	IDN	Ordinary Sailor	08/06/1973	BST	6201016895010316	6201016895	F 176860	27/09/21	No.PK.308/624/SYB.TPK-2018	07/10/2018
19	Sarly A. Sahertian	10025790	M	IDN	Eng Foreman	19/09/1970	RASE	6200068632420716	6200068632	F 189174	12/11/21	No.PK.308/541/SYB.TPK-2018	21/12/2018
20	Fajar Hidayatullah	10024624	M	IDN	Oiler	25/06/1990	RFWE	62003624653500200	6200362465	F 072559	17/10/20	No.PK.308/617/SYB.TPK-2018	25/07/2018
21	Wahyono Sugeng Lestari	10025628	M	IDN	Oiler	08/10/1969	RASE	6200086326420717	6200086326	D 073069	21/04/20	No.PK.308/698/SYB.TPK-2018	05/12/2018
22	Ario Kusumo Kuncoro	10025616	M	IDN	Oiler	23/07/1986	RFWE	6201395237350714	6201395237	B 029048	24/01/20	No.PK.308/719/SYB.TPK-2018	05/12/2018
23	Sumitra	10024782	M	IDN	Cook	01/01/1973	BST	6200104090010717	6200104090	B 089616	19/08/20	No.PK.308/1400/SYB.TPK-2018	28/08/2018
24	Suharyono	10025576	M	IDN	Cook	02/11/1977	BST	6200423202010115	6200423202	A 066704	05/11/19	No.PK.308/665/SYB.TPK-2018	05/12/2018
25	Husni Taufik	10024802	M	IDN	Messboy	14/05/1974	BST	6201038219010717	6201038219	D 024420	21/11/19	No.PK.308/684/SYB.TPK-2018	28/08/2018
26	Mutiara Amelia	20180106	F	IDN	Deck Cadet	09/09/1998	BST	6211729013010117	6211729013	F 082153	06/11/20	No.PK.115/PM/F30340/2018-S6	25/09/2018
27	Ardo Rafa Putranto	20180162	M	IDN	Engine Cadet	06/08/1998	BST	6211754597010317	6211754597	F 120732	04/06/21	No.PK.158/PM/F30340/2018-S6	07/10/2018

PT PERTAMINA (PERSERO)

MARKETING DIRECTORATE - SHIPPING

Yos Sudarso No/ 32 - 34 Tanjung Priok - Jakarta Utara

CREW - LIST

Vessel Name : MT. Sanggau	Owner : PERTAMINA	Call Sign : YBIF2
Flag : INDONESIA	IMO No. : 9746059	GRT : 27286 T
Last Port : TUBAN	Next Port :	LOA : 183.0 M

NO	NAME	RANK	NUMBER	SEAFARER CODE
1	Widi Hermawan	Master	6201028602N10115	6201028602
2	Candra Nurwanto	Chief Officer	6200418643N10315	6200406493
3	Mukhamad Fakhruddin	2nd Officer	6200319446M30215	6200390786
4	Adipta Bayu Andrianto	3rd Officer	6201657511N20117	6200491638
5	Matari Imanuel	4th Officer	6202006461N30315	6202006461
6	Eka Teguh Setiono	Chief Engineer	6200522485T10114	6200091323
7	Dadang Sopyan	2nd Engineer	6201019060T20216	6201037202
8	Marwan Hanif	3rd Engineer	6200420764T20216	6200352999
9	Christofer Lumban Gaol	4th Engineer	6201641446T30115	6201294449
10	Franky Setiawan	Electrician	6201356378E10517	6200268283
11	Jorlanda Situmorang	Boatswain	6201025197340710	6201025197
12	Robin Ronald Parlindungan	Pumpman	6200147186340716	6200063483
13	Mohammad Saiful	Able Seaman	6201193365340215	6201342284
14	Achmad Aluwi	Able Seaman	6200512798340716	6200488462
15	Muhadi	Able Seaman	6201115973340716	6200018745
16	Oktavianus Suliandri	Ordinary Sailor	6202003696410716	6201199449
17	Adam Siswanto	Ordinary Sailor	6200273648340716	6200475236
18	Triyono	Ordinary Sailor	6200417295010716	6201016895
19	Mohamad Agus	Eng Foreman	6200080201T50117	6200068632
20	Fajar Hidayatullah	Oiler	62003624653500200	6200362465
21	Mohammad Imron	Oiler	6200203674420716	6200086326
22	Ngatana	Oiler	6200078972420717	6201395237
23	Syah Indra	Cook	6200038176010712	6200104090
24	Mahmud	Cook	6200100009010715	6200423202
25	Ruslan	Messboy	6201011170010716	6201038219
26	Muhammad Chandra Abrianto	Deck Cadet	6211592506010416	6211729013
27	Ahmad Fajrin	Engine Cadet	6211712380010417	6211754597

PORT : JAKARTA

DATE : 27 July 2018

Nakhoda,

Capt. Widi Hermawan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Ardo Rafa Putranto
2. Tempat/Tanggal Lahir : Semarang, 6 Agustus 1998
3. NIT : 531611206137 T
4. Alamat : Jl. Jatiluhur No.114 RT.07/RW.03, Ngesrep,
Bnyumanik, Semarang
5. Agama : Islam
6. Jenis Kelamin : Laki-laki
7. Golongan darah : B
8. Nama Orangtua
 - a. Ayah : Sudarsono Ari Prasetyawan
 - b. Ibu : Bernadetha Dwi Apriyani
 - c. Alamat Orangtua : Jl. Jatiluhur No.114 RT.07/RW.03, Ngesrep,
Bnyumanik, Semarang
9. Riwayat Pendidikan
 - a. SD : SD N Ngesrep 01, Tahun 2004 - 2010
 - b. SMP : SMP N 27 Semarang, Tahun 2010 - 2013
 - c. SMA : SMK IPT Karangpanas Semarang, Tahun 2013 -
2016
 - d. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, Tahun 2016 – sekarang
10. Pengalaman Praktek Laut
 - a. Perusahaan Pelayaran : PT. Pertamina Shiping
 - b. Nama Kapal : MT. Sanggau

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 375/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/03/2021

Petugas cek plagiasi telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : ARDO RAFA PUTRANTO
NIT : 531611206137
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS TEKANAN TIDAK MAKSIMAL PADA BLOWER INERT
GAS SYSTEM DI MT. SANGGAU

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 19 %* (Sembilan Belas Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 22 Maret 2021
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALFI MARYATI, SH
Penata Tingkat I, III/d
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

> 30 % : *Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)*

ANALISIS TEKANAN TIDAK MAKSIMAL PADA BLOWER INERT GAS SYSTEM DI MT. SANGGAU

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1**repository.pip-semarang.ac.id**

Internet Source

15%**2****docplayer.info**

Internet Source

2%**3****pip-semarang.ac.id**

Internet Source

2%