



**ANALISIS PENYEBAB PENURUNAN PRODUKSI
NITROGEN PADA PESAWAT NITROGEN
GENERATOR DI KAPAL LPG/C GAS ATTAKA**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar sarjana terapan pelayaran (S.Tr.Pel) pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

YOGIE PRATAMA SANTOSO

NIT. 551811216634 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENYEBAB PENURUNAN PRODUKSI *NITROGEN* PADA PESAWAT *NITROGEN GENERATOR* DIKAPAL LPG/C GAS ATTACKA

Disusun Oleh :



YOGIE PRATAMA SANTOSO
NIT. 551811216634 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang,2022

Dosen Pembimbing I

Materi



NASRI, M.T., M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19711124 199903 1 001

Dosen Pembimbing II

Metedologi dan Penulisan



MOHAMMAD SAPTA HERIYAWAN, S.Kom. M.Si
Penata Muda Tk. I (III/b)
NIP. 19860926 200604 1 001

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika



H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator* dikapal LPG/C GAS ATAKA” karya,

Nama : Yogie Pratama Santoso

NIT : 551811216634 T

Program Studi : Teknika


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

Semarang, ... Juli 2022

Penguji I

Penguji II

Penguji III


H. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E NASRI, M.T., M.Mar.E MOHAMMAD SAPTA H., S.Kom., M.Si
Pembina (IV/a) Penata TK. I (III/d) Penata Muda (III/b)
NIP. 19641212 199808 1 001 NIP. 19711124 199903 1 001 NIP. 19860926 200604 1 001

Mengetahui,
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yogie Pratama Santoso

NIT : 551811216634 T

Program Studi : Teknika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “**ANALISIS PENYEBAB PENURUNAN PRODUKSI NITROGEN PADA PESAWAT NITROGEN GENERATOR DIKAPAL LPG/C GAS ATTAKA**”. Adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan/plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, Juli 2022

Yang menyatakan,



YOGIE PRATAMA SANTOSO

NIT. 551811216634 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

1. “...Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya...”. (Q.S Al-Baqarah : 286).
2. “Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar dan sekali-kali janganlah orang-orang yang tidak menyakini (kebenaran ayat-ayat Allah) itu menggelisahkan kamu”. (Q.S Ar-Rum :60).
3. Belajarlah mengalah sampai tidak ada seorangpun yang bisa mengalahkanmu.



Persembahan :

1. Ayah, ibu dan saudara tercinta yang selalu memberikan dukungan moril, materil, doa dan kasih sayangnya.
2. Bapak Nasri, M.T., M.Mar.E dan Bapak Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Almater saya, PIP Semarang.

PRAKATA

Alhamdulillah hirobil alamin segala puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala yang Maha Pengasih dan Penyayang atas segala rahmat dan berkatnya-Nya yang telah dilimpahkan kepada Umat-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat seta salam saya curahkan kepada Nabi Muhammad shallallahu alaihi wasallam yang telah mengantarkan kita menuju jalan kebenaran.

Skripsi ini mengambil judul “Analisis penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator* dikapal LPG/C GAS ATTAKA” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang di peroleh dari hasil penelitian selama sepuluh bulan lebih dua puluh satu hari praktek laut di perusahaan PT. Pertamina (Persero).

Dalam usaha menyelesaikan Penulisan Skripsi ini, dengan penuh rasa hormat Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd, M..Mar.E. selaku Kepala Progam Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Nasri, M.T., M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Yth. Bapak Mohammad Sapt Heriyawan, S.Kom., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Perusahaan Pelayaran PT. Pertamina (Persero) yang telah memberikan kesempatan pada Penulis untuk melakukan penelitian dan praktek diatas kapal.
6. Nakhoda, KKM beserta seluruh *crew* LPG/C GAS ATTAKA yang telah membantu Penulis dalam melaksanakan penelitian dan praktek laut.

7. Ayah dan ibunda tercinta, adik yang saya cintai dan saya banggakan, yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada Penulis selama penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak dan rekan-rekan yang telah memberikan motivasi serta membantu Penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga Penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata Penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.



Semarang,2022
Penulis


YOGIE PRATAMA SANTOSO
NIT./551811216634 T

ABSTRAKSI

Yogie Pratama Santoso, 2022, NIT : 551811216634 T, “*Analisis penyebab penurunan produksi nitrogen pada pesawat nitrogen generator di kapal LPG/C Gas Attaka*”, Program Studi Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Nasri, M.T., M.Mar.E. pembimbing II : Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom., M.Si.

Pada kondisi udara normal yang ada di atmosfer bumi ini umumnya adalah 78% *nitrogen*, 21% *oxygen*, dan sisanya 1% adalah gas lain. Gas *nitrogen* adalah unsur kimiawi non logam yang dikategorikan sebagai *inert gas* yang artinya golongan gas yang tidak akan mengalami reaksi apapun dalam satu kondisi tertentu. *Nitrogen* bersifat lembam dan tidak korosif sehingga dapat dimanfaatkan untuk mencegah terjadinya bahaya ledakan dan kebakaran di atas kapal. Pesawat *nitrogen generator* adalah suatu pesawat bantu yang ada di atas kapal yang berfungsi untuk menghasilkan gas *nitrogen* (N_2) murni dengan cara memisahkan gas *nitrogen* dengan udara. Di kapal LPG/C Gas Attaka mengalami suatu masalah pada *nitrogen generator*, permasalahannya adalah terjadi penurunan produksi *nitrogen* yang dihasilkan oleh *nitrogen generator*. Tujuan di balik penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor apa yang mempengaruhi penurunan produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator* di kapal LPG/C Gas Attaka serta upaya untuk menanggulangi penurunan produksi *nitrogen* tersebut.

Dalam penulisan ini penulis menggunakan metode deskriptif kualitatif dan Teknik analisis data dengan metode SHEL yaitu identifikasi berbagai faktor secara sistematis yang bertujuan untuk mengungkap fakta, keadaan, fenomena, variable dan keadaan yang terjadi saat penelitian berjalan dan memberikan data apa adanya sehingga dalam penelitian ini mendapatkan hasil penelitian yang sebenarnya terjadi di LPG/C Gas Attaka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apa yang menyebabkan penurunan produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator*, dan bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator* dengan menggunakan metode USG untuk mengetahui faktor prioritas dalam permasalahan tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator* dengan metode SHEL dan USG diketahui bahwa faktor paling penting dari faktor prioritas adalah ketidaksesuaian *plan maintenance system* (PMS) pada *nitrogen generator*. Ketidaksesuaian PMS yang dimaksud adalah jika *nitrogen generator* tidak mengalami masalah yang signifikan maka *crew engine* lebih mengutamakan perawatan pada mesin lainnya yang lebih *emergency*, dan menjadikan perawatan terhadap *nitrogen generator* tidak berjalan optimal. Dengan jadwal perawatan PMS yang tidak teratur maka berdampak terjadinya kerusakan komponen *nitrogen generator* dan membuat kinerja *nitrogen generator* menjadi menurun. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah di atas adalah melaksanakan PMS sesuai dengan petunjuk dari *manual book* dan membuat *list maintenance* yang terjadwal agar pelaksanaan PMS dapat berjalan dengan optimal.

Kata Kunci : *Nitrogen generator, Plan Maintenance System.*

ABSTRACT

Yogie Pratama Santoso, 2022, NIT : 551811216634 T, “*Analysis of the causes of decreasing nitrogen production in nitrogen generator on Gas Attaka LPG/C Vessel*”, Diploma IV Study Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Advisor I : Nasri, M.T, M.Mar.E. Advisor II : Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom., M.Si.

Under normal air conditions in the earth's atmosphere, it is generally 78% nitrogen, 21% oxygen, and the remaining 1% is other gases. Nitrogen gas is a non-metallic chemical element that is categorized as an inert gas which means a group of gases that will not experience any reaction under one particular condition. Nitrogen is inert and non-corrosive so that it can be used to prevent explosion and fire hazards on board. A nitrogen generator is an auxiliary engine on the ship that functions to produce pure nitrogen gas (N₂) by separating nitrogen gas from air. On the LPG/C Gas Attaka vessel experienced a problem with the nitrogen generator, the problem was that there was a decrease in nitrogen production produced by the nitrogen generator. The purpose behind this study is to identify what factors influence the decrease in nitrogen production in nitrogen generators in the Gas Attaka LPG/C vessel as well as efforts to overcome the decline in nitrogen production.

In this paper, the author uses qualitative descriptive methods and data analysis techniques with the SHELL method, namely the identification of various factors systematically which aims to uncover facts, circumstances, phenomena, variables and circumstances that occur when the research is running and provide data as it is so that in this study get the results of research that actually occurs in LPG / C Gas Attaka vessel. The purpose of this study is to find out what causes the decrease in nitrogen production in nitrogen generators, and how efforts are made to overcome the decrease in nitrogen production in nitrogen generator by using the USG method to find out the priority factors in the problem.

The results showed that the cause of the decrease in nitrogen production in nitrogen generators using the SHELL and USG methods is known that the most important factor of the priority factor is incompatibility of the plan maintenance system (PMS) on the nitrogen generator. The PMS discrepancy in question is that if the nitrogen generator does not experience significant problems, the engine crew prioritizes maintenance on other engines that are more emergency, and makes the maintenance of the nitrogen generator not run optimally. With an irregular PMS maintenance schedule, it has an impact on the damage to the nitrogen components of the generator and makes the performance of the nitrogen generator decrease. Efforts that can be made to overcome the above problems are to carry out PMS in accordance with the instructions from the manual book and make a scheduled maintenance list so that the implementation of PMS can run optimally.

Keywords : *Nitrogen generator, Plan Maintenance System.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	4
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORI.....	8
A. Deskripsi Teori.....	8
B. Kerangka Pikir Penelitian.....	23

BAB III METODE PENELITIAN.....	25
A. Metode Penelitian.....	25
B. Tempat Penelitian.....	27
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan.....	27
D. Teknik Pengumpulan Data.....	29
E. Instrumen Penelitian.....	33
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	34
G. Pengujian Keabsahan Data.....	41
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	43
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	43
B. Deskripsi Data.....	47
C. Temuan.....	49
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	65
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	93
A. Simpulan.....	93
B. Keterbatasan Penelitian.....	94
C. Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Spesifikasi <i>nitrogen generator</i>	2
Tabel 1.2 Data <i>engine log book nitrogen generator</i>	3
Tabel 4.1 Data <i>nitrogen generator</i>	46
Tabel 4.2 Studi Pustaka kejadian <i>software</i>	54
Tabel 4.3 Studi Pustaka kejadian <i>hardware</i>	58
Tabel 4.4 Studi Pustaka kejadian <i>environment</i>	61
Tabel 4.5 Studi Pustaka kejadian <i>liveware</i>	64
Tabel 4.6 Perawatan rutin <i>nitrogen generator</i>	66
Tabel 4.7 Hasil penilaian faktor prioritas <i>software</i>	87
Tabel 4.8 Hasil penilaian faktor prioritas <i>hardware</i>	87
Tabel 4.9 Hasil penilaian faktor prioritas <i>environment</i>	88
Tabel 4.10 Hasil penilaian faktor prioritas <i>liveware</i>	88
Tabel 4.11 Hasil penilaian faktor prioritas SHELL.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Nitrogen Generator</i>	9
Gambar 2.2 <i>Piping Line Nitrogen Generator</i>	15
Gambar 2.3 <i>Air Compressor</i>	17
Gambar 2.4 <i>Oil Separator</i>	18
Gambar 2.5 <i>Cooler</i>	19
Gambar 2.6 <i>Micro Filter</i>	19
Gambar 2.7 <i>Air Dryer</i>	20
Gambar 2.8 <i>Membrane Modules</i>	20
Gambar 2.9 <i>Electric Heater</i>	21
Gambar 2.10 <i>Oxygen Analyzer</i>	21
Gambar 2.11 <i>Dewpoint Analyzer</i>	22
Gambar 2.12 Kerangka Penelitian.....	24
Gambar 3.1 Diagram hubungan metode SHEL.....	38
Gambar 3.2 Triangulasi Tiga Sumber Data.....	42
Gambar 4.1 Foto Kapal LPG/C GAS ATAKA.....	44
Gambar 4.2 <i>Nitrogen Generator</i>	45
Gambar 4.3 <i>Plan Maintenance System Nitrogen Generator</i>	51
Gambar 4.4 Instruksi Pengoperasian <i>Nitrogen Generator</i>	52
Gambar 4.5 <i>Magnetic Valve</i>	54
Gambar 4.6 <i>Solenoid coil</i>	55
Gambar 4.7 <i>Plunger yang Kotor</i>	56
Gambar 4.8 Katup Diafragma yang Kotor.....	57
Gambar 4.9 Jurnal Suhu Kamar Mesin.....	59
Gambar 4.10 <i>Sea Chest</i> yang Kotor.....	60
Gambar 4.11 PMS yang kurang sesuai.....	62
Gambar 4.12 <i>Sparepart Nitrogen Generator</i>	63

Gambar 4.13 Tingginya <i>Oxygen Content</i>	68
Gambar 4.14 Panduan Pengoperasian <i>Nitrogen Generator</i>	70
Gambar 4.15 Pergantian <i>Sparepart Solenoid Coil</i>	72
Gambar 4.16 Pembersihan <i>Plunger</i>	74
Gambar 4.17 Pembersihan Katup Diafragma.....	75
Gambar 4.18 Pergantian filter <i>air vent engine room</i>	78
Gambar 4.19 Pembersihan <i>Plate Cooler</i>	81
Gambar 4.20 Familiarisasi <i>crew kapal</i>	82



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lampiran Wawancara

Lampiran 2 Lampiran Wawancara

Lampiran 3 *Ship Particular*

Lampiran 4 *Crewlist*

Lampiran 5 Kuisisioner USG

Lampiran 6 Nilai Kuisisioner USG

Lampiran 7 Kuisisioner USG

Lampiran 8 Nilai Kuisisioner USG

Lampiran 9 *Piping Line Nitrogen Generator*

Lampiran 10 Hasil Turnitin

Lampiran 11 Daftar Riwayat Hidup



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Udara merupakan bagian dari atmosfer bumi yang membungkus bumi setebal ± 86 km di atas permukaan tanah, yang terdiri dari berbagai campuran gas bersifat homogen, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. *Nitrogen* merupakan unsur penyusun terbesar yang terdapat di dalam udara, berdasarkan sifat *nitrogen* yang merupakan gas yang bersifat *inert* atau lembam dan bersifat tidak korosif. Sehingga gas *nitrogen* dapat dipergunakan untuk melakukan pengosongan pipa atau penggantian pipa yang mengandung gas hidrokarbon dengan gas lembam agar terhindar dari bahaya kebakaran dan ledakan.

Pesawat *nitrogen generator* adalah suatu pesawat bantu yang ada di atas kapal yang berfungsi untuk menghasilkan *nitrogen* (N_2) murni dengan cara memisahkan gas *nitrogen* dengan udara, pada kondisi udara normal yang ada di bumi ini yaitu umumnya adalah 78% *nitrogen*, 21% *oxygen*, dan sisanya 1% adalah gas lain. Pada prinsipnya cara kerja dari *nitrogen generator* adalah memisahkan *nitrogen* itu sendiri dari udara normal yaitu dengan cara melalui perbedaan aliran kecepatan serta massa atom, dimana gas tersebut mempunyai kecepatan aliran dan massa atom yang berbeda. Secara umum dapat diketahui bahwa *nitrogen* mempunyai kecepatan aliran yang lebih lambat dibandingkan dengan *oxygen*, dari perbedaan kecepatan aliran inilah yang digunakan untuk memisahkan antara *nitrogen* dan *oxygen* dengan menggunakan suatu alat yang bernama *membrane modules*.

Membrane modules ini adalah suatu alat yang menyerupai seperti *filter* yang didalamnya terdapat lubang-lubang (*tube*) tapi *membrane* ini tidak terbuat dari unsur logam tetapi terbuat dari bahan serat. Udara luar yang dihisap oleh kompresor yang kemudian udara tersebut melalui berbagai macam proses yaitu pendinginan, pengeringan, serta pemanasan akan mengalir menuju *membrane modules* karena terjadinya aliran percepatan yang berbeda, maka terjadi pemisahan antara *nitrogen* dengan *oxygen*, kemudian *nitrogen* akan melewati *membrane modules* selanjutnya *nitrogen* akan dialirkan menuju *buffer tank*, sedangkan *oxygen* akan dikeluarkan menuju ke udara terbuka melalui *pneumatic valve*.

Dalam kondisi normal *nitrogen generator* mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Manufacturer	: GENERON IGS
Type	: HP6510 + GMD
Temperature	: 45 °C
Product Flow	: 99.5 %
Nitrogen	: 200 Nm ³ /h
Air Flow	: 700 Nm ³ /h
Product Pressure	: 10 Bar
Air Pressure	: 12.5 Bar

Tabel 1.1 Spesifikasi *nitrogen generator*

Sumber : *Manual book nitrogen generator*

Tabel di atas adalah merupakan data yang ada didalam *manual book nitrogen generator* yang ada di atas kapal LPG/C Gas Attaka.

Dalam pengoperasiannya *nitrogen generator* seharusnya menunjukkan data sesuai tabel di atas namun pada kenyataan aslinya pada saat penulis melaksanakan praktek laut data dari tabel di atas tidak sepenuhnya sesuai dengan keadaan sebenarnya yang terjadi di atas kapal, kemudian pada saat penulis melakukan penelitian dan penulis juga memasukkan data-data yang didapat ketika pesawat *nitrogen generator* sedang beroperasi, terjadi kejanggalan pada *nitrogen generator* pada saat proses pengisian *nitrogen* menuju *buffer tank* adanya indikasi bahwa kurangnya tekanan yang masuk kedalam *membrane modules*. Berikut ini data yang dapat penulis catat adalah sebagai berikut :

Manufacturer	: GENERON IGS
Type	: HP6510 + GMD
Temperature	: 45 °C
Product Flow	: 90.5 %
Nitrogen	: 200 Nm ³ /h
Air Flow	: 600 Nm ³ /h
Product Pressure	: 8 Bar
Air Pressure	: 10.5 Bar

Tabel 1.2 Data *engine log book*

Sumber : Data pribadi LPG/C Gas Attaka

Dari pertimbangan kedua data di atas, kemudian penulis dapat menyimpulkan sementara bahwa sistem *nitrogen generator* yang ada di atas

kapal sewaktu penulis melaksanakan praktek laut tidak beroperasi dengan baik sehingga dapat mempengaruhi produksi jumlah *nitrogen* yang dihasilkan.

Setelah melaksanakan identifikasi terhadap menurunnya produksi *nitrogen*, penulis memperoleh beberapa faktor penyebab penurunan produksi *nitrogen*. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah :

1. *Supply* udara bertekanan dari *feed air compressor* yang tergolong rendah, penyebabnya yaitu *solenoid coil* pada *magnetic valve* yang fungsinya untuk mendorong *plunger* mengalami kerusakan yang menyebabkan *plunger* tidak dapat bergerak untuk membuka katup diafragma dan hal ini mengakibatkan hisapan udara luar yang masuk ke dalam *compressor* menjadi berkurang.
2. *Air filter*/filter udara ketika melakukan penyaringan udara *air filter* harus benar-benar dalam kondisi bersih, apabila *air filter* kotor yang melebihi batas yang ditetapkan yaitu 15 bar maka ini juga akan mempengaruhi produksi *nitrogen*.

Dari beberapa faktor penyebab di atas maka penulis tertarik dan mempunyai keinginan guna melaksanakan penelitian dengan judul :

**“ANALISIS PENYEBAB PENURUNAN PRODUKSI NITROGEN
PADA PESAWAT NITROGEN GENERATOR DI KAPAL LPG/C GAS
ATTAKA”**

B. Fokus Penelitian

Bersumber pada penelitian yang penulis lakukan fokus penelitian merupakan suatu hal yang bertujuan untuk membatasi suatu masalah yang

terjadi guna memilih data yang relevan dan yang tidak relevan agar tidak menyimpang dari pembahasan yang ada pada masalah penelitian yang akan penulis bahas. Mengingat luasnya cakupan pembahasan dalam penyusunan penelitian ini, penulis pun menyadari memiliki keterbatasan ilmu pengetahuan serta waktu pelaksanaan pada saat melakukan penelitian. Maka penulis akan membatasi dan memfokuskan penelitian yang akan ditekankan pada analisis penyebab turunnya produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator* di atas kapal LPG/C Gas Attaka.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penulis melampirkan beberapa rumusan masalah diantaranya adalah :

1. Faktor apakah yang menyebabkan penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator* di atas kapal LPG/C Gas Attaka ?
2. Bagaimana upaya mengatasi terjadinya penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator* di atas kapal LPG/C Gas Attaka ?

D. Tujuan Penelitian

Ketika melaksanakan penelitian pada saat praktek laut, adapun tujuan yang ingin penulis capai dalam menyusun skripsi ini yaitu :

1. Untuk mengetahui faktor yang menyebabkan penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator* di atas kapal LPG/C Gas Attaka.
2. Menjelaskan upaya mengatasi terjadinya penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator* di atas kapal LPG/C Gas Attaka.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Sesuai dengan latar belakang dan rumusan masalah yang disampaikan oleh penulis dalam penyusunan skripsi ini, penulis berharap didalam skripsi ini mampu memberikan dan menambah wawasan bagi pihak-pihak yang terkait di bidang pelayaran, sehingga didapat manfaat dari tulisan ini adalah :

1. Manfaat secara teoritis

- a. Penelitian yang dilakukan penulis diharapkan mampu menambah wawasan baru dalam menganalisis terjadinya penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator*.
- b. Memberikan informasi dan membantu untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi pembaca bagaimana mengantisipasi penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator*.
- c. Serta melatih peneliti mengungkapkan penalaran serta pendapatnya dalam bahasa tulis deskriptif yang dapat dijelaskan oleh peneliti.

2. Manfaat secara praktis

- a. Bagi *crew engine* di kapal

Dapat memahami upaya dan juga usaha dalam penanganan pada pesawat *nitrogen generator* jika produksi *nitrogen* mengalami penurunan.

- b. Bagi perusahaan

Diharapkan dapat dijadikan pedoman dan sebagai bahan evaluasi untuk mengatasi masalah pada *nitrogen generator* di kapal- kapal gas.

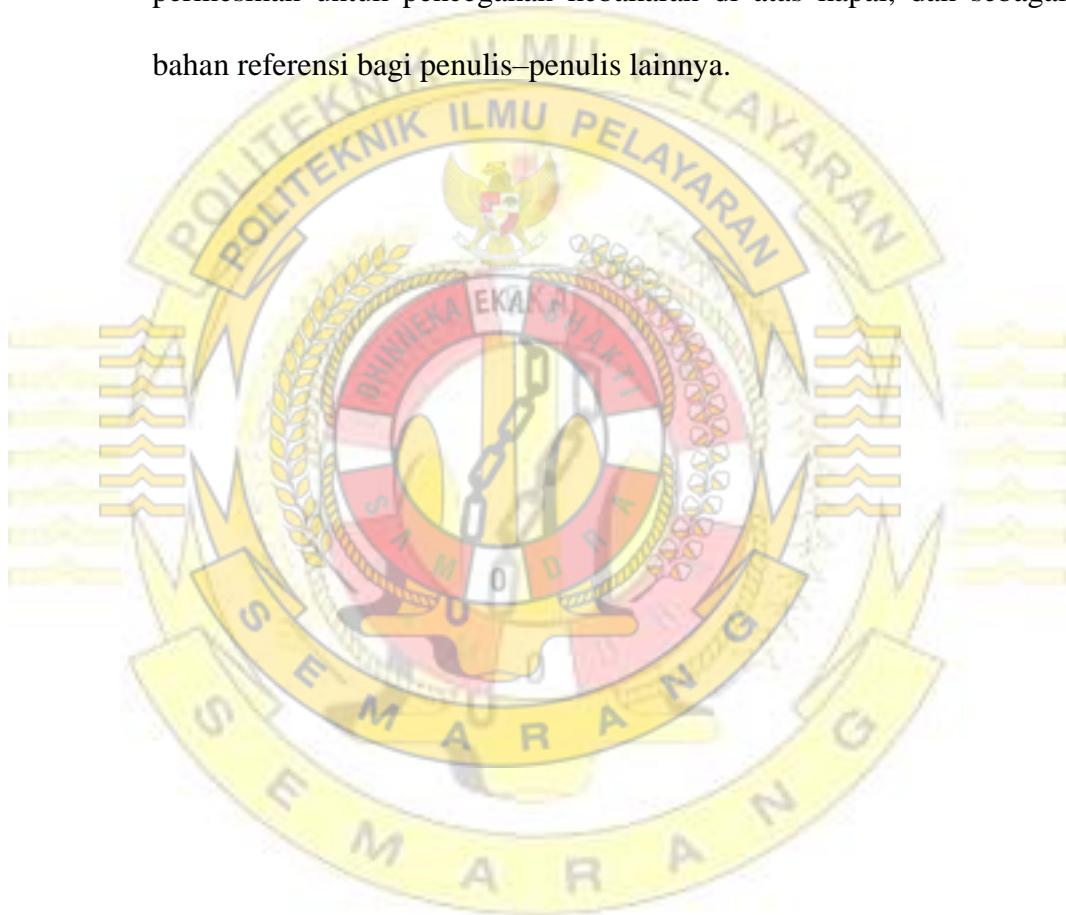
- c. Bagi lembaga pendidikan

Khususnya didalam lingkungan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang sebagai referensi dan bahan bacaan untuk menambah

pengetahuan bagi Taruna/Taruni program studi Teknika yang akan menyusun karya ilmiah.

d. Bagi pembaca

Dengan karya ilmiah ini dapat menambah wawasan bagi pembaca tentang pesawat *nitrogen generator* dalam hal perbaikan dan perawatan permesinan untuk pencegahan kebakaran di atas kapal, dan sebagai bahan referensi bagi penulis–penulis lainnya.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Kajian teori ini berisi tentang sumber teori yang kemudian akan dijadikan dasar dari pada penelitian ini. Sumber dari teori tersebut nantinya akan menjadi kerangka atau dasar dalam memahami latar belakang dari rumusan masalah secara sistematis. Pada kajian teori ini juga penting untuk meninjau serta melakukan penelitian terhadap penyebab permasalahan yang ada mengenai permasalahan berkurangnya produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator*, maka dengan itu penulis akan menjelaskan tentang pengertian dari sistem *nitrogen generator* sebagai pesawat bantu penghasil *nitrogen* murni di atas kapal.

1. *Nitrogen*

Nitrogen adalah unsur kimiawi non logam yaitu gas lembam yang tidak berbau, tanpa warna, tanpa rasa dan membentuk di hampir sebagian besar atmosfer di bumi yaitu sekitar 78% dari lapisan atmosfer yang ada di bumi ini karena komposisi udara di bumi ini adalah 78% *nitrogen* (N_2), 21% oxygen (O_2) dan 1% adalah gas lainnya. *Nitrogen* juga salah satu gas yang terdapat di udara terbuka yang di kategorikan sebagai *inert gas* yang artinya adalah golongan gas yang tidak akan mengalami reaksi kimia apapun dalam satu kondisi tertentu dan juga dapat diartikan *nitrogen* mempunyai nilai suhu yang bergantung pada saat fase *nitrogen* tersebut tumbuh dan berkembang.

2. *Nitrogen generator*

Adalah suatu pesawat bantu yang ada di atas kapal yang mempunyai fungsi untuk memproduksi dan menghasilkan gas *nitrogen* murni dengan melalui proses pemisahan antara *nitrogen* dengan *oxygen* dan juga gas lainnya yang terkandung didalam udara bebas.



Gambar 2.1 *Nitrogen generator*

Sumber : Dokumentasi pribadi LPG/C Gas Attaka

3. Fungsi *nitrogen generator*

Berdasarkan dari sifat gas *nitrogen* yang lembam (*inert*) dan tidak terjadi korosif, hal ini membuat gas *nitrogen* banyak dibutuhkan dalam berbagai industri didunia ini. Di dalam industri pelayaran, gas *nitrogen* digunakan ketika akan melakukan pengosongan pipa atau penggantian pipa yang mana didalam pipa tersebut mengandung gas hidrokarbon, dan diganti dengan gas lembam agar terhindar dari bahaya ledakan atau kebakaran di atas kapal. *Nitrogen* juga merupakan sebuah kebutuhan mutlak yang harus ada di atas kapal bermuatan gas untuk alasan keamanan dan kelancaran

operasional di atas kapal. Adapun fungsi *nitrogen* pada kapal bermuatan gas adalah untuk :

a. *Purging hold space*

Annular space di *purging* menggunakan *nitrogen* secara terus menerus dengan tujuan untuk memastikan udara kering didalam *hold*, sehingga membuat *temeprature cargo tank* tetap terjaga.

b. *Ventrizer fire extinguisher*

Jika terjadi kebocoran pada sistem muatan dan berakibatkan kebakaran pada *cargo tank*, *nitrogen* dipergunakan sebagai media pemadaman melalui *ventrizer*.

c. *Cargo gas compressor shaft gland sealing*

Guna mencegah terjadinya udara keluar ke udara terbuka yang diakibatkan kebocoran pada *shaft seal gas cargo compressor*, suplai *nitrogen* dapat digunakan pada *shaft seal cargo compressor*.

d. *Purging cargo line*

Dilakukan apabila akan dipasang pipa-pipa khusus (*spool pieces*) untuk *pipe line system* sebelum kapal melaksanakan *dock* yang bertujuan untuk mencegah udara luar masuk kedalam *pipe line* dan *cargo tank*.

e. *Engine room gas line purging*

Nitrogen berguna untuk membersihkan semua *pipe line* dari *engine room* menuju ke *deck* agar tidak ada *oxygen* yang ada didalam *line* dan mencegah terjadinya bahaya ledakan atau kebakaran.

Fungsi dibuatnya pesawat *nitrogen generator* adalah untuk menghindari dan mencegah adanya bahaya ledakan dan kebakaran pada kapal-kapal yang bermuatan gas yang dicairkan (*liquefied*), baik itu jenis *Liquefied Natural Gas* (LNG) ataupun *Liquefied Petroleum Gas* (LPG), kebakaran atau ledakan dapat terjadi karena adanya 3 elemen yang bisa membuat terciptanya api atau biasa sering disebut dengan segitiga api. Fungsi *nitrogen generator* sendiri adalah untuk menciptakan keselamatan di atas kapal, gas *nitrogen* tersebut bisa digunakan sebagai media untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan unsur 3 elemen segitiga api karena gas *nitrogen* merupakan gas yang tidak dapat terbakar.

4. *Fire triangle* (segitiga api)

Fungsi utama dibuatnya *nitrogen generator* adalah untuk mencegah terjadinya bahaya ledakan atau kebakaran pada kapal-kapal yang bermuatan gas, kebakaran yang biasanya terjadi penyebabnya adalah dikarenakan adanya tiga elemen untuk bisa terciptanya api atau biasa disebut *fire triangle* atau segitiga api. 3 elemen yang dimaksud adalah :

- a. *Ignition/heat* (panas)
- b. *Fuel* (bahan bakar)
- c. *Oxygen*

Dalam pembahasan ini penulis bermaksud menjelaskan secara terperinci tentang pengertian dan elemen pendukung dari *fire triangle* yaitu sebagai berikut :

- a. *Ignition/heat* (panas)

Kemungkinan disebabkan adanya suatu kabel yang terputus atau terkelupas isolatornya karena arus pendek dan berkontak dengan kabel

lain dan menimbulkan percikan api, dan juga sumber panas bisa berasal dari panas matahari, permukaan yang panas, dan gesekan.

b. *Fuel* (bahan bakar)

Dalam hal ini *hydrocarbon* yang memenuhi syarat yang juga menjadi salah satu yang menyebabkan suatu nyala api yang mengakibatkan terjadinya kebakaran atau ledakan. Ada 3 wujud bahan bakar yaitu, bahan bakar padat, bahan bakar cair dan bahan bakar gas.

Bahan bakar padat yaitu bahan bakar yang meninggalkan sisa setelah terjadi pembakaran yaitu berupa abu atau arang, contohnya kayu, kertas, batu bara, dan lain-lainya. Bahan bakar cair contohnya, bensin, minyak tanah, alkohol dan lain-lain. Bahan bakar gas contohnya, gas alam, *asatilen*, *propane*, *butane*, dan lain-lainya.

c. *Oxygen*

Sumber *oxygen* adalah dari udara, di mana dibutuhkan paling sedikit setidaknya sekitar 15% volume *oxygen* dalam udara agar dapat terjadi pembakaran.

Apabila salah satu dari ketiga elemen tersebut tidak ada atau tidak terpenuhi, maka dari itu tidak akan terjadi muncul nya api atau terjadinya pembakaran. Salah satu faktor penyebab terjadinya ledakan pada *fuel tank*, *cargo tank* serta *cargo line* dikarenakan adanya 3 elemen didalamnya yang telah disebutkan di atas. Karena jika *fuel* dan *oxygen* bila ditambah dengan adanya *ignition* yang dapat berupa *heat* (panas) ataupun *electrical spark* (percikan listrik) akan bisa sangat mudah untuk menyebabkan terjadinya ledakan. Adapun dengan itu, untuk meminimalisir terjadinya ledakan, maka

dari ketiga elemen tersebut salah satunya harus dikurangi atau bahkan jika harus dihilangkan, dan elemen yang paling memungkinkan untuk dikurangi persentasenya adalah elemen *oxygen*. Jika adanya *ignition source* tidak bisa diminimalisir, maka *fuel tank*, *cargo tank* serta *cargo line* dapat dijadikan *inert* dengan cara mengurangi kadar *oxygen* didalamnya sampai batas yang tidak akan bisa menyebabkan terjadinya ledakan.

Maka dengan itu tujuan dibuatnya *nitrogen generator* adalah untuk mengurangi kadar *oxygen* didalam *fuel tank*, *cargo tank* serta *cargo line* sampai sekitar 12% lebih rendah dibandingkan dengan kadar *oxygen* normal di udara bebas (21%) dan digantikan oleh *nitrogen*. Penelitian menunjukkan bahwa ketika kadar *oxygen* di udara bebas sekitar 12%, maka pembakaran tidak akan dapat terjadi.

5. Jenis *nitrogen generator*

Dalam pembahasan ini penulis bermaksud menjelaskan secara terperinci tentang jenis-jenis *nitrogen generator*, diantaranya adalah :

a. *Nitrogen generator type membrane*

Teknologi *nitrogen generator type membrane* ini adalah dengan cara memisahkan udara yaitu *oxygen* dengan *nitrogen* dan juga gas lainnya melalui *membrane* yang bentuknya seperti *tube* dan berpori yang terdiri dari beberapa kumpulan serat berongga. Setiap seratnya sangat kecil, memiliki penampang lintang yang melingkar sempurna dan lubang seragam dibagian tengahnya. Disalah satu ujung *membrane* udara terkompresi dialirkan masuk kedalam *membrane*. Didalam

membrane, *oxygen*, uap air dan aliran gas lainnya dapat dengan mudah menembus serat *membrane* dan mengalir melalui lubang *outlet*. Uap air menembus melalui *membrane*, sehingga aliran gas *nitrogen* yang dihasilkan sangat kering.

Teknologi *membrane modules* ini sangatlah simpel dan juga efisien, dengan pemeliharaan yang mudah dan juga biaya perawatan yang relatif ringan dan *nitrogen generator type membrane* dapat menghasilkan tingkat kemurnian *nitrogen* tidak melebihi 99%.

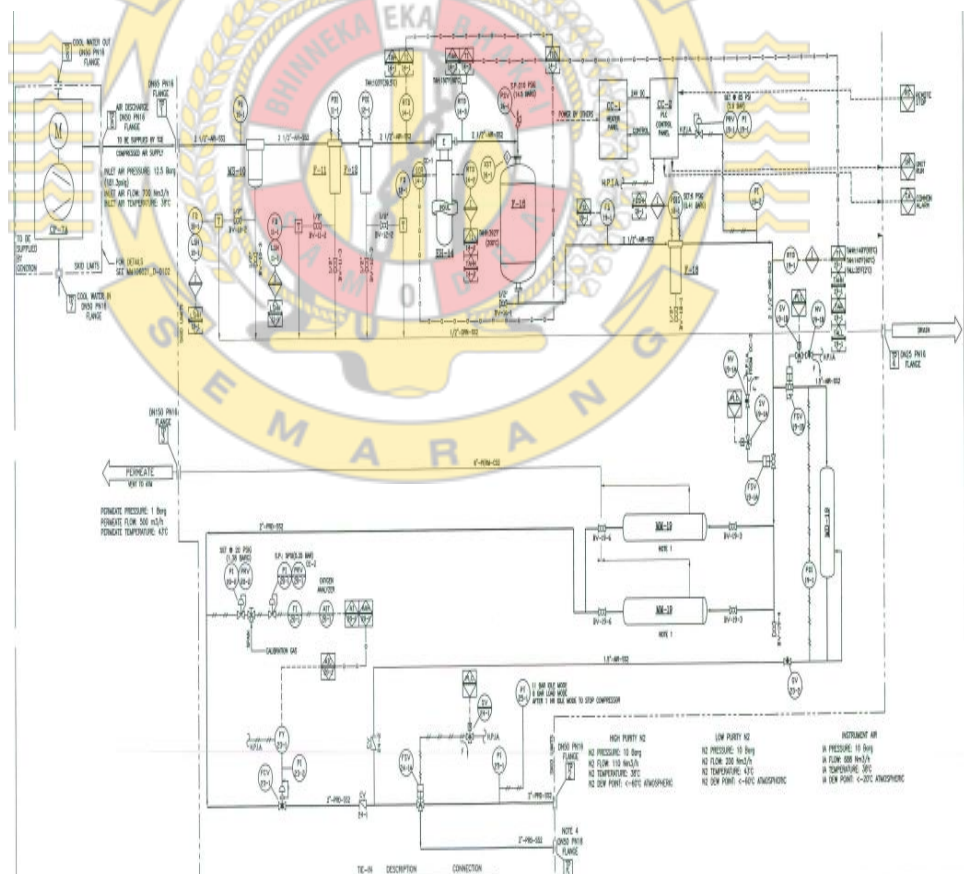
b. *Nitrogen generator type pressure swing adsorption (PSA)*

Adsorpsi adalah proses ketika atom, ion atau molekul dari suatu zat (dalam hal ini udara terkompresi) melekat pada permukaan penyerap. *Nitrogen generator type PSA* mengisolasi *nitrogen*, dan menyerap gas lain dalam aliran udara terkompresi (*oxygen*, CO₂, dan uap air), sehingga hanya meninggalkan *nitrogen* murni. PSA menangkap *oxygen* dari aliran udara terkompresi ketika molekul terikat pada saringan molekuler karbon. Proses ini terjadi dalam dua tabung tekanan terpisah (tower A dan B) yang mana tower berisi saringan molekuler karbon.

Udara terkompresi yang bersih dan kering masuk kedalam tower A molekul *oxygen* lebih kecil daripada *nitrogen*, sehingga *oxygen* ini melewati pori – pori saringan, sedangkan *nitrogen* tidak. Fase ini disebut dengan fase adsorpsi atau pemisahan. Selanjutnya sebagian kecil dari *nitrogen* yang dihasilkan, dialirkan ke tower B dengan arah yang berlawanan. Aliran ini mendorong *oxygen* yang ditangkap pada

tahap adsorpsi sebelumnya di tower B. Dengan melepaskan tekanan di tower B, saringan molekuler karbon akan kehilangan kemampuan untuk menahan molekul *oxygen* yang terlepas dari saringan dan terbawa oleh aliran *nitrogen* kecil yang berasal dari tower A. Proses pembersihan ini memberi ruang untuk molekul *oxygen* yang baru untuk menempel pada saringan pada fase adsorpsi. Teknologi PSA ini dapat menghasilkan *nitrogen* dengan kapasitas yang tinggi dan tingkat kemurnian *nitrogen* jenis PSA ini menghasilkan kemurnian hingga 99,999 %.

6. Prinsip kerja *nitrogen* generator



Gambar 2.2 *Piping line nitrogen generator*

Sumber : *Manual book nitrogen generator*

Prinsip kerja dari *nitrogen generator* adalah pertama udara bebas dihisap oleh *air compressor* kemudian didalam *air compressor*, udara tersebut dimampatkan dan ditekan menuju ke penampungan (*receiver*) dan menjadi udara bertekanan dimana ketika *air compressor* beroperasi, minyak lumas didalam *air compressor* akan bercampur dengan udara. Campuran diantara kedua nya harus dipisahkan oleh *oil separator* karena jika udara bertekanan dan minyak lumas *air compressor* bercampur maka akan mengganggu kinerja dari *air compressor*.

Setelah udara bertekanan dipisahkan dari minyak lumas kemudian di dinginkan didalam *cooler* di mana ketika temperatur jatuh maka akan terjadi kondensasi udara, selanjutnya air kondensat akan dipisahkan dari udara dengan *water separator*, kemudian air kondensat hasil pemisahan akan dibuang secara berkala dengan membuka *electromagnetic valve* dan udara bertekanan tersebut melewati *dryer* untuk menghilangkan kandungan uap air agar kepadatan udara semakin meningkat.

Udara bertekanan yang sudah melewati proses pemisahan dari minyak dan air kondensat kemudian akan masuk ke dalam proses lanjutan di mana udara bertekanan akan dilewatkan menuju ke *air separator filter* untuk membersihkan udara dari sisa-sisa kotoran yang ikut masuk kedalam sistem. Sebelum memasuki *membrane modules* udara bertekanan melewati *electric heater* yang fungsinya sebagai pemanas udara agar antara *nitrogen* dengan *oxygen* dapat dengan mudah dipisahkan, setelah proses tersebut udara akan memasuki *membrane modules*, dimana didalam *membrane* ini

nitrogen, oxygen dan gas lainnya akan dipisahkan. Gas *nitrogen* murni yang keluar dari *membrane* selanjutnya akan melewati *oxygen analyzer* yaitu suatu alat ukur untuk mengetahui kadar *oxygen* yang tersisa setelah proses produksi kemudian akan melewati *dewpoint analyzer*, alat ukur ini digunakan untuk mengetahui kandungan dari uap air yang ada pada suatu zat. Didalam sistem *nitrogen generator* alat ukur ini digunakan untuk menentukan aliran dari gas *nitrogen* sebelum masuk kedalam *buffer tank*. Sedangkan gas *oxygen* dan gas lainnya akan dikembalikan ke udara terbuka melalui *pneumatic valve*. Dan gas *nitrogen* yang telah selesai diproduksi kemudian disalurkan ke *hold space tank, cargo tank, dan cargo pipe line* sesuai dengan kebutuhan kapal.

7. Komponen *nitrogen generator*

Definisi dari komponen yang terdapat pada pesawat *nitrogen generator* yang sesuai dengan *instruction manual book* diantaranya :

a. *Air compressor*

Merupakan suatu pesawat yang berfungsi untuk memproduksi udara bertekanan. *Air compressor* yang digunakan pada instalasi *nitrogen generator* di kapal LPG/C Gas Attaka berjenis *screw compressor*.

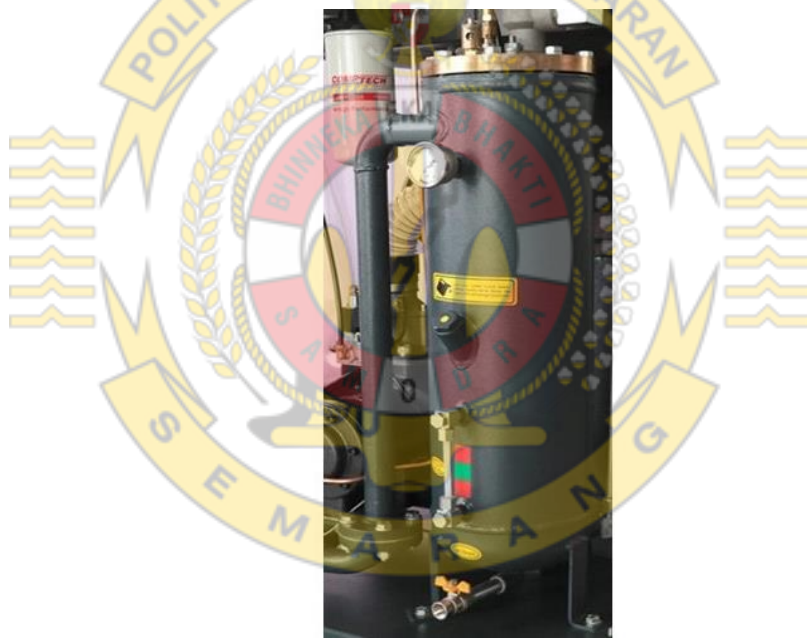


Gambar 2.3 *Air compressor*

Sumber : Dokumentasi pribadi LPG/C Gas Attaka

b. *Oil separator*

Didalam *oil separator* ini terjadi pemisahan diantara udara bertekanan yang dihisap oleh kompresor dengan minyak lumas yang minyak lumas tersebut digunakan sebagai pelumasan kompresor. Apabila udara bertekanan tersebut kotor atau tidak kering, maka bisa mengakibatkan komponen yang lainnya mengalami kerusakan.



Gambar 2.4 *Oil separator*

Sumber : Dokumentasi pribadi LPG/C Gas Attaka

c. *Cooler*

Pada proses pendinginan, udara bertekanan tersebut terdiri dari dua tahap pendinginan yang media pendingin nya menggunakan air pendingin (*fresh water cooling*). Proses pendinginan ini bertujuan untuk menurunkan *dew point* terhadap udara bertekanan.

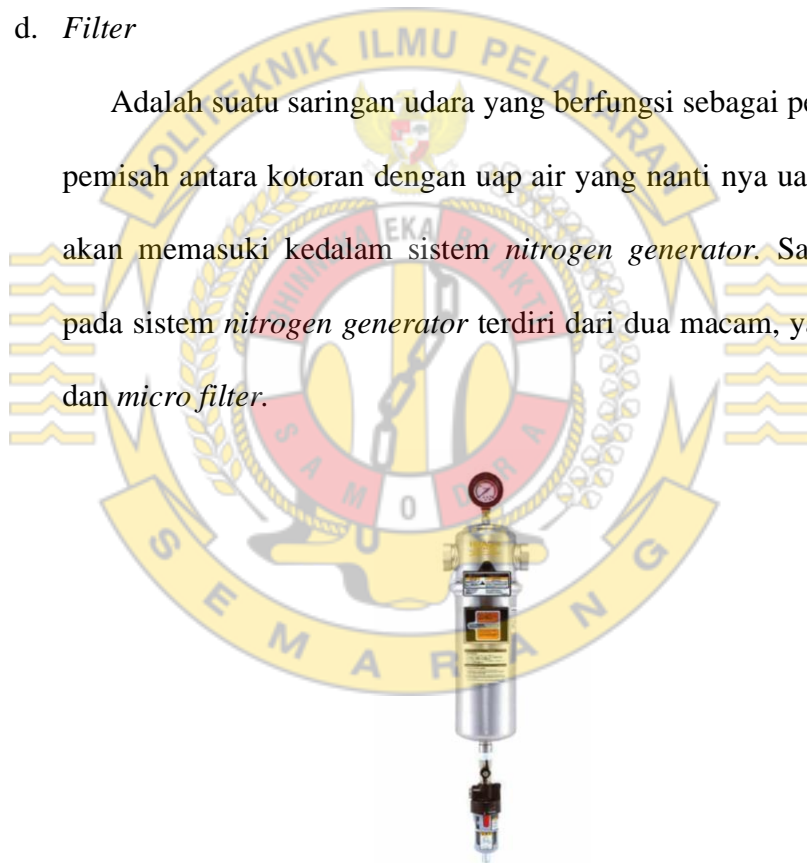


Gambar 2.5 Cooler

Sumber : *Manual book nitrogen generator*

d. *Filter*

Adalah suatu saringan udara yang berfungsi sebagai penyaring atau pemisah antara kotoran dengan uap air yang nantinya uap air tersebut akan memasuki kedalam sistem *nitrogen generator*. Saringan udara pada sistem *nitrogen generator* terdiri dari dua macam, yaitu *pre filter* dan *micro filter*.



Gambar 2.6 Micro filter

Sumber : *Manual book nitrogen generator*

e. *Dryer*

Suatu alat pengering udara yang bertujuan untuk menghilangkan kandungan uap air agar kepadatan udara semakin meningkat.



Gambar 2.7 Air dryer

Sumber : *Manual book nitrogen generator*

f. *Membrane modules*

Merupakan alat dimana didalam *membrane modules* terjadi proses pemisahan antara gas *nitrogen* dengan gas *oxygen*.



Gambar 2.8 *Membrane modules*

Sumber : Dokumentasi pribadi LPG/C Gas Attaka

g. *Electric heater*

Alat ini digunakan sebagai pemanas udara yang berada didalam sistem *nitrogen generator* yang bertujuan agar antara gas *nitrogen* dan gas *oxygen* dapat dengan mudah untuk dipisahkan.



Gambar 2.9 *Electric heater*

Sumber : Dokumentasi pribadi LPG/C Gas Attaka

h. *Oxygen analyzer*

Merupakan suatu alat ukur yang terdapat pada *nitrogen generator* yang digunakan mengetahui kadar dari *oxygen*.



Gambar 2.10 *Oxygen analyzer*

Sumber : *Manual book nitrogen generator*

i. *Dewpoint analyzer*

Alat ukur ini digunakan untuk mengetahui kandungan dari uap air yang ada pada suatu zat. Didalam sistem *nitrogen generator* alat ukur ini digunakan untuk menentukan aliran dari gas *nitrogen* yang akan masuk kedalam *buffer tank*.



Gambar 2.11 Dewpoint analyzer

Sumber : Dokumentasi pribadi LPG/C Gas Attaka

8. Troubleshooting nitrogen generator

Menurut Haryanto Dwi (2001:100), *troubleshooting* adalah sebuah bentuk pemecahan masalah pada suatu sistem yang sedang mengalami gangguan yaitu dengan mencari sumber yang menjadi penyebab masalah tersebut dan kemudian mencari pemecahan atas permasalahan yang terjadi sehingga sistem tersebut bisa beroperasi kembali secara normal.

Troubleshooting yang terjadi pada penurunan produksi *nitrogen* di *nitrogen generator* adalah :

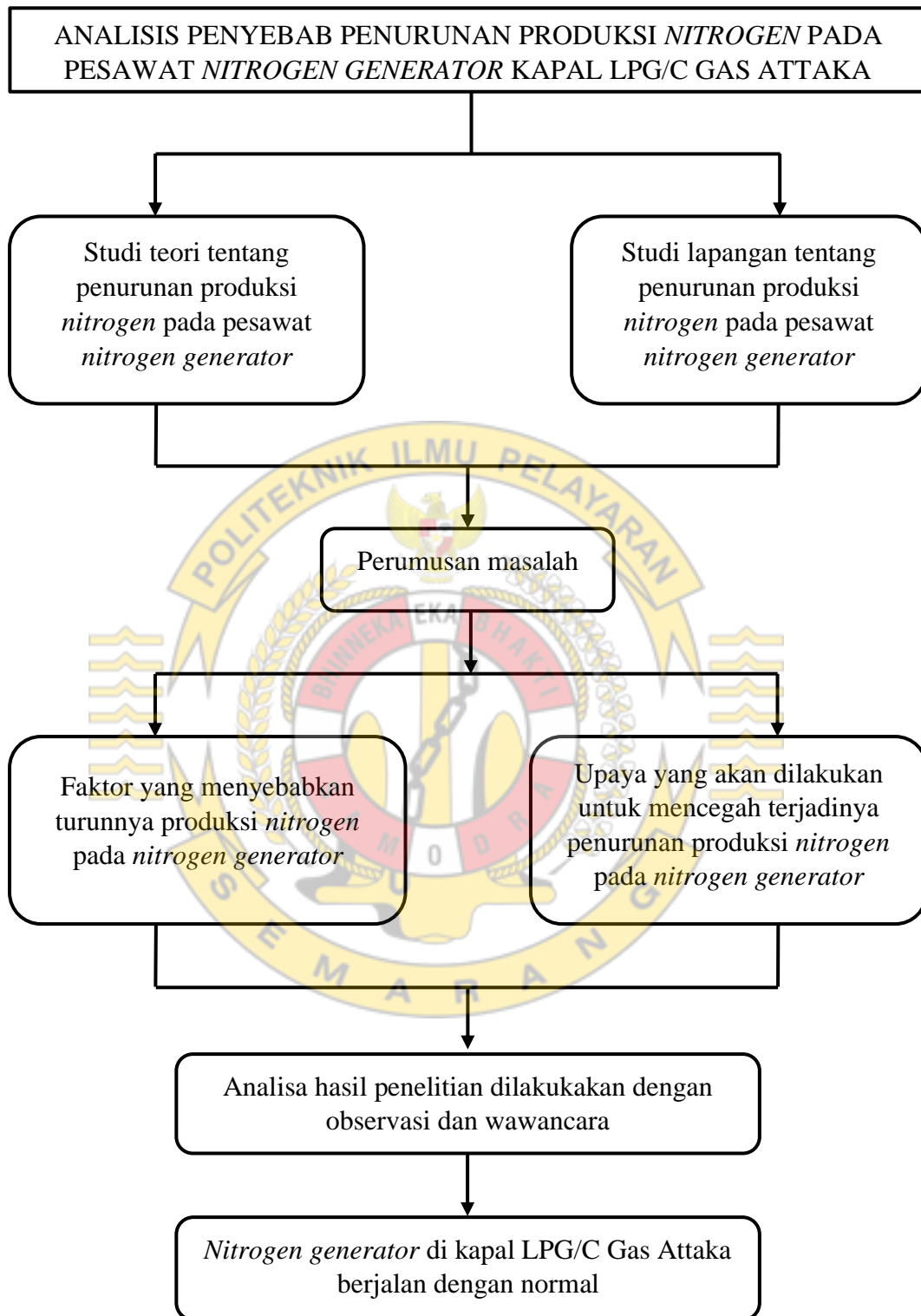
- a. Terlalu banyak air dan minyak yang masuk kedalam sistem *nitrogen generator* yang mengakibatkan produksi *nitrogen* mengalami penurunan ini disebabkan oleh *oil separator* atau *dryer* yang sudah tidak bekerja secara optimal, hal yang dapat dilakukan adalah melakukan pengecekan terhadap *oil separator* dan *dryer* agar tidak ada lagi air dan minyak yang masuk kedalam sistem.
- b. Kondisi air laut yang kotor menyebabkan pendinginan dari *nitrogen generator* tidak maksimal yang menyebabkan *air compressor* maupun

nitrogen generator itu sendiri menjadi lebih cepat panas, usaha yang dapat dilakukan adalah dengan cara membersihkan filter *sea chest* agar pendinginan dari sistem *nitrogen generator* dapat berjalan maksimal.

- c. Adanya kotoran yang ikut masuk kedalam sistem yang disebabkan kotoran tidak dapat tersaring sempurna didalam *filter*, usaha yang dapat dilakukan adalah membersihkan *filter nitrogen generator*.
- d. Kadar *oxygen* yang terlalu tinggi juga dapat mengganggu sistem *nitrogen generator* jika kadar *oxygen* terlalu tinggi maka produksi *nitrogen* tidak akan maksimal dikarenakan udara hasil dari sistem akan selalu terbuang ke udara terbuka melalui *pneumatic valve* dan tidak akan menuju ke *buffer tank*, maka dari itu hal yang dapat dilakukan adalah dengan cara mengkalibrasi *oxygen analyzer* sesuai dengan *manual book* agar produksi *nitrogen* dapat berjalan dengan maksimal

B. Kerangka Penelitian

Guna mendukung penelitian ini supaya sinkron dalam alurnya, maka penulis membuat sebuah *paradigma* guna memudahkan baik pada penelitian dan juga alur berpikir. Dalam kerangka penelitian ini penulis memfokuskan tentang analisis penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator* yang ada di atas kapal LPG/C Gas Attaka.



Gambar 2.12 Kerangka penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

Dengan hasil observasi, wawancara serta studi pustaka yang telah penulis lakukan dengan tujuan untuk mengetahui penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator*. Maka penulis dapat mengambil kesimpulan dari rumusan masalah yang telah dibahas di atas yaitu sebagai berikut :

A. Kesimpulan

Dari pembahasan yang sudah penulis jelaskan dengan Teknik analisis metode SHEL dan metode USG, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Faktor penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator*, disebabkan oleh ketidaksesuaian *plan maintenance system* (PMS). Dengan jadwal perawatan dan pemeliharaan *plan maintenance system* yang tidak teratur dan tidak terjadwal maka hal ini dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada komponen *nitrogen generator* dan juga bisa membuat kinerja dari *nitrogen generator* menjadi menurun yang nantinya akan mengakibatkan *nitrogen generator* mengalami penurunan produksi *nitrogen*.
2. Dampak yang ditimbulkan dari ketidaksesuaian *plan maintenance system* (PMS) terhadap *nitrogen generator* adalah penurunan produksi *nitrogen* yang disebabkan oleh adanya kerusakan pada komponen *nitrogen generator*, yang hal ini disebabkan karena perawatan tidak berjalan sesuai dengan PMS yang ada didalam *manual book* karena tidak tepatnya waktu

dalam melaksanakan perawatan dikarenakan *crew engine* lebih mengutamakan perawatan terhadap mesin yang bermasalah.

3. Upaya yang dilakukan untuk mencegah kejadian tersebut adalah melaksanakan *plan maintenance system* sesuai dengan arahan dari *manual book nitrogen generator* dan membuat *list maintenance* yang terjadwal agar pelaksanaan PMS dapat berjalan dengan optimal serta menjadwalkan mengganti hari kegiatan perawatan pada PMS yang bertabrakan dengan perawatan mesin lainnya.

B. Keterbatasan Penelitian

Mengingat luasnya pembahasan masalah ini, penulis menyadari akan keterbatasan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh penulis, maka dibawah ini terdapat keterbatasan – keterbatasan yang ditemui selama penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian yang digunakan tentang penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator* di atas kapal LPG/C Gas Attaka didasarkan pada buku penelitian terdahulu serta *manual book nitrogen generator* dan pengumpulan data secara observasi, wawancara dan studi pustaka.
2. Penelitian ini hanya dilakukan pada saat penulis melakukan praktek laut selama kurang lebih 10 bulan 21 hari di LPG/C GAS ATTAKA, selebihnya penelitian ini dilakukan dengan sumber pada buku – buku yang tersedia.
3. Penelitian ini tidak membahas secara keseluruhan tentang *nitrogen generator* akan tetapi hanya membahas tentang analisis penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator* saja.

C. Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka penulis berupaya memberikan saran agar kejadian yang sama tidak terjadi lagi di kemudian hari, adapun saran dari penulis, sebagai berikut :

1. Melaksanakan perawatan dan perbaikan terhadap permesinan sesuai dengan *plan maintenance system* (PMS) yang ada tidak hanya dilakukan perawatan dan perbaikan ketika adanya peristiwa kerusakan. Sehingga dapat mencegah terjadinya kerugian baik pada kapal ataupun bagi perusahaan.
2. Kepada para masinis dikawal agar dapat memahami dan menguasai permesinan di atas kapal agar dapat mengoptimalkan permesinan yang menjadi tanggung jawab di atas kapal guna meminimalisir kerusakan terhadap permesinan yang menjadi tanggung jawabnya.
3. Disarankan kepada perusahaan yang bertanggung jawab terhadap pelaksanaan pergantian *crew* untuk lebih selektif. Agar di atas kapal dapat melaksanakan *plan maintenance system* dan memiliki pengetahuan dan pengalaman agar dapat mengoperasikan suatu permesinan sesuai dengan *manual book*.
4. Menjalin komunikasi yang baik antara *crew* dengan perusahaan terkait dengan *spare part* ataupun pergantian *crew* sehingga proses pelaksanaan perawatan dan perbaikan di atas kapal dapat berjalan sebagaimana mestinya agar terciptanya kelancaran operasional kapal, dan juga untuk menghindari peristiwa yang menyebabkan kerugian bagi kapal maupun perusahaan.

5. Kepada crew kapal yang baru naik perlu adanya familiarisasi dan prosedur hand over yang baik dan jelas yang diberikan oleh crew yang mau turun agar nantinya crew yang baru dapat memahami tugas dan tanggung jawabnya selama diatas kapal agar permesinan dapat beroperasi dengan baik guna menunjang kelancaran operasional kapal



DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, A. dan Narbuko, 2015, *Metodologi Penelitian*, Jakarta.
- Arikunto, Suharsimi, 2006, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Edisi Revisi. V, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Indriantoro & Supomo, 2012, *Metode Penelitian Bisnis untuk Akuntansi dan Manajemen*, Edisi 1. BPFE, Yogyakarta.
- Instruction Manual Book for Air Compressor Task-1537 JW-Y / 1545 JW-Y*
- Instruction Manual Book for Marine Nitrogen Generator NCI-1609P-WKP-120-970*
- Moleong, Jexy J, 2010, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Moleong, Jexy J, 2011, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Moleong, Jexy J, 2016, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Nazir, Moh, 2014, *Metode Penelitian*, Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sanjaya, Wina. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Kencana Prenada Media, Jakarta.
- SOLAS Convention, 1974, *Tanker Safety and Pollution Prevention 1978*, London.
- Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono, 2010, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono, 2013, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono, 2014, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono, 2015, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono, 2018, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.

Sularso, dan Haruo, T. 1996, *Pompa dan Kompresor*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

Suryana, 2010, *Metodologi Penelitian: Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Buku Ajar Perkuliahan UPI, Bandung.

Tim Penyusun PIP Semarang, 2022, *Buku Pedoman Penulisan Skripsi*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.

Widoyoko, Eko Putro, 2014, *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.



LAMPIRAN 1

HASIL WAWANCARA

Hasil wawancara yang dilakukan oleh penulis pada saat melakukan praktek laut di kapal LPG/C Gas Attaka dengan narasumber *chief engineer* serta masinis 2 agar dapat mengetahui penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator*.

Nama : Erwin Catur Handayani

Posisi : *Chief Engineer* LPG/C GAS ATAKA

Transkrip Wawancara :

Cadet : Selamat siang *chief*, mohon maaf mengganggu. Izin bertanya *chief*.

Chief : Iya det, ada apa det ?

Cadet : Izin bertanya, perihal penurunan produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator* itu disebabkan oleh apa *chief* ?

Chief : prosedur pengoperasian sudah dilaksanakan dengan baik dan benar, namun untuk perawatan masih kurang diperhatikan karena beberapa faktor dan akan dilakukan perawatan bila sudah terjadi kerusakan dan juga perawatan tidak sesuai dengan PMS yang ada didalam *manual book*.

Cadet : Izin *chief* apa cuma gara-gara itu saja yang mengakibatkan itu terjadi ?

Chief : Ada lagi faktornya det, faktor penyebab penurunan produksi *nitrogen* disebabkan oleh adanya kerusakan pada *magnetic valve*, bisa jadi dari *solenoid coil* yang sudah rusak apabila konektornya sudah berwarna coklat atau gosong. Bisa juga dari komponen *plunger* yang kotor atau sudah luka yang mengakibatkan *plunger* susah untuk bergerak naik turun dengan bebas. Dan juga katup diafragma yang kotor atau sudah

rusak yang berakibat katup diafragma tidak dapat mendorong *unloader valve* untuk bisa terjadi pemuatan udara didalam *unloader*.

Cadet : Izin chief berarti faktornya hanya dari *magnetic valve* saja chief ?

Chief : Ya sebetulnya ada lagi det, faktor selanjutnya adalah kotornya *air filtration/filter* udara det, karena jika filter udara kotor maka akan menyebabkan udara yang kotor tadi ikut masuk terproses kedalam sistem *nitrogen generator*

Cadet : lalu dengan semua faktor yang telah chief sebutkan diatas, apa dampak yang didapatkan dari faktor - faktor diatas ?

Chief : dampak yang terjadi akibat tidak sesuainya prosedur pelaksanaan perawatan adalah akan terjadinya penumpukan tugas dan mesin akan mengalami penurunan performa hingga yang paling fatal adalah kerusakan pada mesin. Dan dampak dari rusaknya *magnetic valve* adalah jika terjadi kerusakan pada *solenoid coil* maka akan berdampak *solenoid coil* tidak dapat menarik *plunger* dan *plunger* tidak dapat untuk membuka katup diafragma yang nantinya katup diafragma tersebut akan mendorong *unloader valve* dalam keadaan terbuka dan terjadi proses pemuatan udara didalam *unloader*.

Cadet : dan untuk dampak dari kotornya filter udara itu seperti apa dampaknya chief ?

Chief : dampak jika filter udara dalam kondisi kotor akan mengakibatkan penyumbatan kotoran didalam filter sehingga *pressure* dari udara berhenti di filter yang mengakibatkan *automatic drain* bekerja jika *pressure* sudah melebihi 15 bar.

Cadet : Lalu untuk upaya nya bagaimana chief ?

Chief : upaya untuk mengatasi perawatan yang kurang sesuai dengan PMS yaitu dengan mempelajari serta mengaplikasikan perawatan seperti yang sudah dijelaskan pada *manual book*. Upaya yang dilakukan jika terjadi kerusakan pada *solenoid coil* adalah dengan mengganti dengan *spare part* yang baru karena komponen *solenoid coil* tersebut merupakan kumparan – kumparan kabel tembaga, dan melakukan pembersihan pada *plunger* dan katup diafragma dari kotoran yang menempel, dan

juga melakukan pembersihan terhadap filter udara dengan menggunakan udara bertekanan.

Cadet : baik chief, terimakasih banyak atas penjelasan yang chief berikan untuk pertanyaan saya. Saya akan meneliti lebih lanjut tentang keadaan ini.

Chief : oke det, sama – sama, jangan lupa belajar lebih rajin ya.

Kalbut, 14 Mei 2021



Erwin Catur Handayani

Chief Engineer

LAMPIRAN 2

HASIL WAWANCARA

Hasil wawancara yang dilakukan oleh penulis pada saat melakukan praktek laut di kapal LPG/C Gas Attaka dengan narasumber *chief engineer* serta masinis 2 agar dapat mengetahui penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator*.

Nama : Fahrudin Yuniarsyah

Posisi : Masinis 2 LPG/C GAS ATAKA

Transkrip Wawancara :

Cadet : Selamat siang bass, mohon maaf mengganggu. Izin bertanya bass.

Masinis 2 : Iya det, ada apa det ?

Cadet : Izin bertanya, perihal penurunan produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator* itu disebabkan oleh apa bass?

Masinis 2 : faktor yang menyebabkan penurunan produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator* adalah udara kamar mesin yang kotor. Hal ini diakibatkan karena kurangnya perhatian dan kesadaran *crew* terhadap kebersihan di kamar mesin ketika sudah selesai melaksanakan suatu pekerjaan dan mengakibatkan udara di kamar mesin menjadi kotor.

Cadet : lalu dari faktor yang diatas, apa dampak yang didapatkan dari faktor diatas ?

Masinis 2 : dampak yang terjadi jika udara kamar mesin yang kotor ini mengakibatkan ketika udara yang kotor ini akan masuk ke dalam system *nitrogen generator* akan menyebabkan bagian – bagian dari *screw compressor* dan *nitrogen generator* seperti filter udara akan menjadi lebih cepat kotor.

Cadet : Lalu bagaimana upaya mengatasi faktor diatas itu seperti apa bass ?

Masinis 2 : upaya untuk mengatasi masalah diatas adalah dengan melakukan pemasangan filter pada *air vent* kapal. Dengan melakukan pemasangan filter ini bertujuan untuk menyaring udara yang kotor dari luar yang akan menuju ke *engine room* sehingga dapat mengurangi kotoran yang masuk kedalam *engine room*.

Cadet : baik bass, terimakasih banyak atas penjelasan yang bass berikan untuk pertanyaan saya. Saya akan meneliti lebih lanjut tentang keadaan ini.

Masinis 2 : oke det sama – sama.



Makassar, 21 Mei 2021

Bahrudin Yumarsyah
PT PERTAMINA
DIREKTORAT
LOGISTIK, SUPPLY CHAIN
DAN INFRASTRUKTUR
Bahrudin Yumarsyah
(PERSERO)
Second Engineer

LAMPIRAN 4

CREWLIST

PT. PERTAMINA (PERSERO)
 JL. YOS SUDARSO No. 92 - 94
 TANJUNGPRIK
 JAKARTA 14320 - INDONESIA
GAS ATTACKA



CREWLIST

DEPARTURE

Name of Ship	: GAS ATTACKA	Owners or Charters	: PERTAMINA
Nationality	: INDONESIA	Gross Tonnage of Vessel	: 3966
Call Sign	: PORJ	Type of Vessel	: LPG Carrier
Last Port	: KALBUT	Date of Arrival	: 30 March 2021
Next Port	: TBA	Date of Propose Departure	: TBA

No.	Name	Rank	Date of Birth	COC / STCW / BST		Seaman Book Number	Seaman Book Expiry	No. Pek	Sign On
1	Permadi Simanungkalit	Master	22/Mar/1984	ANT I - 2019	6201037383N10119	E.098389	22/Jul/2023	750849	9/Mar/2021
2	La Ode Abdul Syawal	Chief Officer	27/Jul/1983	ANT II - 2017	6200406468N20217	F.088588	4/Dec/2022	747944	30/Jan/2021
3	Muslim Rahmat Sitogang	2 nd Officer	8/Mar/1988	ANT I - 2017	6200267929N10117	E.084434	6/Jun/2021	10029922	29/Sep/2020
4	Oka Reza Rosanda	3 rd Officer	13/Nov/1993	ANT III - 2016	6201334496N30116	F.303560	25/Nov/2022	10020656	17/Dec/2020
5	Casmanto	Chief Engineer	26/Sep/1978	ATT II - 2016	6200522501T20216	G.040905	28/Dec/2023	750906	19/Nov/2020
6	Sirajuddin	2 nd Engineer	10/Nov/1982	ATT II - 2020	6201006669T20120	F.085089	14/Nov/2022	10020032	28/Mar/2021
7	Muhamad Kaspirin	3 rd Engineer	25/Apr/1990	ATT III - 2016	6201590490S30316	F.107914	5/Feb/2023	10020976	9/Mar/2021
8	Andrew Ivan Dinata	4 th Engineer	10/Mar/1993	ATT II - 2020	620207921T20520	C.033951	25/Nov/2023	10020231	1/Dec/2020
9	Tulus Bontor Manufang	Electrician	2/May/1969	ETO - 2017	6200479720E10517	G.041159	5/Jan/2024	10020706	30/Jan/2021
10	Nur Bahrum	Boatswain	30/Nov/1980	Rating Able - 2016	6200078604340216	G.022561	15/Sep/2023	10020215	19/Nov/2020
11	Hendry Yulawan	A.B	19/Jul/1987	Rating Able - 2016	6200263274340716	E.140845	30/Dec/2021	10020789	30/Jan/2021
12	M. Heri Solihin	A.B	25/Jul/1979	Rating Able - 2016	6201019513340216	F.243405	20/Aug/2022	10020381	1/Dec/2020
13	Rudi	A.B	24/Mar/1984	Rating Able - 2017	6201346837340717	F.227737	5/Mar/2022	10030120	28/Mar/2021
14	Ikkbal	O.S	9/Jan/1981	Rating Able - 2017	6200095899340710	F.056098	8/Aug/2022	10030016	9/Mar/2021
15	Marsam	Foreman	27/Nov/1965	Rating Able - 2016	6200070481010716	G.015844	27/Jul/2023	10029025	29/Sep/2020
16	Hendra Kurniawan	Oiler	13/May/1989	Rating Able - 2016	6201320846420716	F.171303	18/Sep/2023	10030330	28/Mar/2021
17	Katmo	Oiler	29/Nov/1980	Rating Able - 2016	6201287449420716	G.017580	7/Oct/2023	10020244	1/Dec/2020
18	Daniel Rchman Effendi	Oiler	16/Jan/1990	Rating Able - 2015	62002270171350715	G.019691	30/Nov/2023	10025210	9/Mar/2021
19	Achmad Sofyuddin	Cook	29/Dec/1963	BST - 2017	6200159775010117	F.130454	16/Apr/2021	10020111	29/Oct/2020
20	Ade Lukman	Mess boy	30/Sep/1985	BST - 2016	6202156569010716	G.019694	30/Nov/2023	10020518	17/Dec/2020
21	Cindy Faradillah	Deck Cadet	22/Sep/2000	BST - 2019	6211924413010519	F.340095	26/Mar/2023	20200070	29/Oct/2020
22	Dewinta Riani Suparman	Deck Cadet	10/Oct/1999	BST - 2019	6211911929010119	F.295818	28/Oct/2022	20200077	29/Oct/2020
23	Yogie Pratama Santoso	Engine Cadet	28/Apr/2000	BST - 2019	6211938575010319	G.011928	11/Mar/2022	20200110	29/Oct/2020

I, The Master hereby certify that 23 (Twenty Three) crew members as per crewlist finished by me are onboard vessel.

KALBUT

Date : 31 MARCH 2021

Time : LT

Capt. Permadi Simanungkalit

Master's Signature

LAMPIRAN 5

KUISONER USG

I. Identitas responder

Nama :

Jabatan :

Nama Kapal :

Type *Nitrogen Generator* :

II. Tanggapan responder

Beri tanggapan menurut tanggapan anda dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan tanggapan yang telah disediakan yaitu :

1 : Sangat kecil

2 : Kecil

3 : Sedang

4 : Besar

5 : Sangat besar

Terdapat faktor mengenai penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator*.

III. Petunjuk

1. Baca terlebih dahulu pertanyaan dibawah ini dengan cermat sebelum saudara memberikan pendapat.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda benar sesuai dengan keadaan, dengan cara memberikan tanda silang (X) pada jawaban yang saudara pilih.

Jawaban dikerjakan pada kertas ini.

- a. Seberapa mendesak (*Urgency*) faktor-faktor penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator* ?

USG SHEL	FAKTOR	NILAI URGENCY				
		1	2	3	4	5
<i>Software</i>	Ketidaksesuaian <i>Plan Maintenance System (PMS)</i>					
	Ketidaksesuaian pengoperasian <i>nitrogen generator</i> sesuai dengan <i>manual book</i>					
<i>Hardware</i>	Adanya kerusakan pada <i>solenoid coil magnetic valve</i>					
	Adanya kerusakan pada <i>plunger magnetic valve</i>					
	Adanya kerusakan pada katup diafragma <i>magnetic valve</i>					
	Kotornya <i>air filtration/filter udara</i>					
<i>Environment</i>	Udara kamar mesin kotor					
	Cuaca yang panas					
	Air laut yang kotor					
<i>Liveware</i>	Kurangnya pengalaman kerja terhadap <i>nitrogen generator</i>					
	Kurangnya kerja sama antar crew					
	<i>Spare part</i> diatas kapal tidak memadai					

b. Seberapa serius (*Seriousness*) faktor-faktor penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator* ?

USG SHEL	FAKTOR	NILAI URGENCY				
		1	2	3	4	5
<i>Software</i>	Ketidaksesuaian <i>Plan Maintenance System (PMS)</i>					
	Ketidaksesuaian pengoperasian <i>nitrogen generator</i> sesuai dengan <i>manual book</i>					
<i>Hardware</i>	Adanya kerusakan pada <i>solenoid coil magnetic valve</i>					
	Adanya kerusakan pada <i>plunger magnetic valve</i>					
	Adanya kerusakan pada katup diafragma <i>magnetic valve</i>					
	Kotornya <i>air filtration/filter udara</i>					
<i>Environment</i>	Udara kamar mesin kotor					
	Cuaca yang panas					
	Air laut yang kotor					
<i>Liveware</i>	Kuranginya pengalaman kerja terhadap <i>nitrogen generator</i>					
	Kuranginya kerja sama antar crew					
	<i>Spare part</i> diatas kapal tidak memadai					

c. Seberapa berkembang (*Growth*) faktor-faktor penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator* ?

USG SHEL	FAKTOR	NILAI URGENCY				
		1	2	3	4	5
<i>Software</i>	Ketidaksesuaian <i>Plan Maintenance System (PMS)</i>					
	Ketidaksesuaian pengoperasian <i>nitrogen generator</i> sesuai dengan <i>manual book</i>					
<i>Hardware</i>	Adanya kerusakan pada <i>solenoid coil magnetic valve</i>					
	Adanya kerusakan pada <i>plunger magnetic valve</i>					
	Adanya kerusakan pada katup diafragma <i>magnetic valve</i>					
	Kotornya <i>air filtration/filter</i> udara					
<i>Environment</i>	Udara kamar mesin kotor					
	Cuaca yang panas					
	Air laut yang kotor					
<i>Liveware</i>	Kurangnya pengalaman kerja terhadap <i>nitrogen generator</i>					
	Kurangnya kerja sama antar crew					
	<i>Spare part</i> diatas kapal tidak memadai					

Semarang, April 2022

(.....)

LAMPIRAN 6
NILAI KUISIONER USG

URGENCY

<i>Software</i>	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Ketidaksesuaian Plan Maintenance System (PMS)	-	-	-	3	6	5
Ketidaksesuaian pengoperasian <i>nitrogen generator</i> sesuai dengan <i>manual book</i>	-	-	-	5	4	4

<i>Hardware</i>	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Adanya kerusakan pada <i>solenoid coil magnetic valve</i>	-	-	-	3	6	5
Adanya kerusakan pada <i>plunger magnetic valve</i>	-	-	2	4	3	4
Adanya kerusakan pada katup diafragma <i>magnetic valve</i>	-	-	1	5	3	4
Kotornya <i>air filtration/filter</i> udara	-	-	-	4	5	5

<i>Environment</i>	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Udara kamar mesin kotor	-	-	-	4	5	5
Cuaca yang panas	-	2	5	2	-	3
Air laut yang kotor	-	2	1	4	2	4

<i>Liveware</i>	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Kurangnya pengalaman kerja terhadap <i>nitrogen generator</i>	-	-	3	5	1	4
Kurangnya kerja sama antar crew	-	-	2	6	1	4
<i>Spare part</i> diatas kapal tidak memadai	-	-	2	4	3	4

SERIOUSNESS

<i>Software</i>	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Ketidaksesuaian Plan Maintenance System (PMS)	-	-	1	2	6	5
Ketidaksesuaian pengoperasian <i>nitrogen generator</i> sesuai dengan <i>manual book</i>	-	-	-	3	6	5

<i>Hardware</i>	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Adanya kerusakan pada <i>solenoid coil magnetic valve</i>	-	-	-	3	6	5
Adanya kerusakan pada <i>plunger magnetic valve</i>	-	-	1	3	5	5
Adanya kerusakan pada katup diafragma <i>magnetic valve</i>	-	-	1	5	3	4
Kotornya <i>air filtration/filter</i> udara	-	-	-	4	5	5

<i>Environment</i>	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Udara kamar mesin kotor	-	-	-	3	6	5
Cuaca yang panas	-	2	5	1	1	3
Air laut yang kotor	-	2	2	3	2	4

<i>Liveware</i>	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Kurangnya pengalaman kerja terhadap <i>nitrogen generator</i>	-	-	-	4	5	5
Kurangnya kerja sama antar crew	-	-	3	4	2	4
<i>Spare part</i> diatas kapal tidak memadai	-	-	2	5	2	4

GROWTH

<i>Software</i>	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Ketidaksesuaian Plan Maintenance System (PMS)	-	-	1	6	2	4
Ketidaksesuaian pengoperasian <i>nitrogen generator</i> sesuai dengan <i>manual book</i>	-	-	-	5	4	4

<i>Hardware</i>	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Adanya kerusakan pada <i>solenoid coil magnetic valve</i>	-	-	-	5	4	4
Adanya kerusakan pada <i>plunger magnetic valve</i>	-	-	1	5	3	4
Adanya kerusakan pada katup diafragma <i>magnetic valve</i>	-	-	2	4	3	4
Kotornya <i>air filtration/filter</i> udara	-	-	-	2	7	5

<i>Environment</i>	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Udara kamar mesin kotor	-	-	-	6	3	4
Cuaca yang panas	-	-	2	2	5	5
Air laut yang kotor	-	2	2	3	2	4

<i>Liveware</i>	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Kurangnya pengalaman kerja terhadap <i>nitrogen generator</i>	-	-	-	5	4	4
Kurangnya kerja sama antar crew	-	-	2	2	5	5
<i>Spare part</i> diatas kapal tidak memadai	-	-	2	5	2	4

LAMPIRAN 7

KUISONER USG

IV. Identitas responder

Nama :

Jabatan :

Nama Kapal :

Type Nitrogen generator :

V. Tanggapan responder

Beri tanggapan menurut tanggapan anda dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan tanggapan yang telah disediakan yaitu :

1 : Sangat kecil

2 : Kecil

3 : Sedang

4 : Besar

5 : Sangat besar

Terdapat faktor mengenai penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada pesawat *nitrogen generator*.

VI. Petunjuk

1. Baca terlebih dahulu pertanyaan dibawah ini dengan cermat sebelum saudara memberikan pendapat.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda benar sesuai dengan keadaan, dengan cara memberikan tanda silang (X) pada jawaban yang saudara pilih.

Jawaban dikerjakan pada kertas ini.

- a. Seberapa mendesak (*Urgency*) faktor-faktor penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator* ?

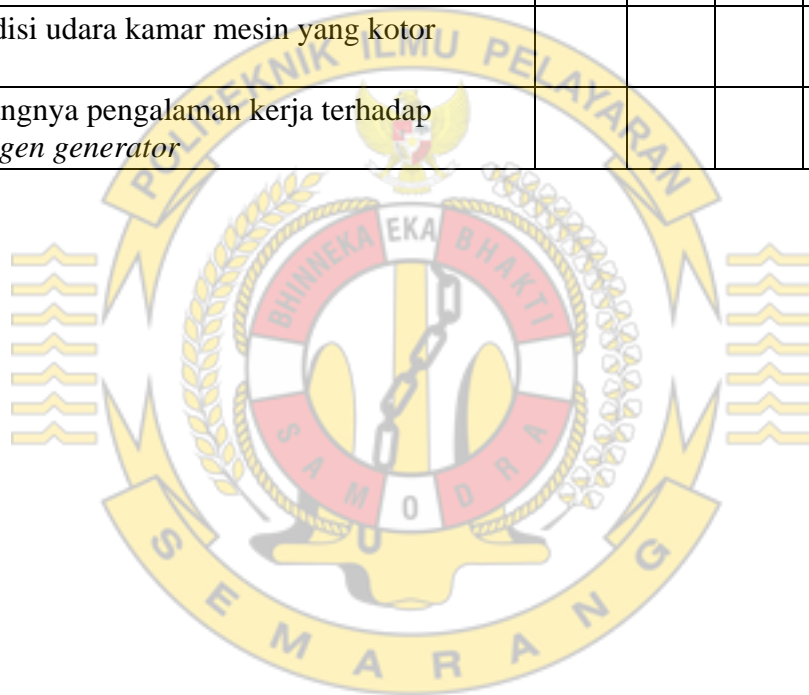
FAKTOR	NILAI				
	1	2	3	4	5
Ketidaksesuaian <i>plan maintenance system</i> (PMS)					
Kotornya <i>air filtration</i> /filter udara					
Kondisi udara kamar mesin yang kotor					
Kurangnya pengalaman kerja terhadap <i>nitrogen generator</i>					

- b. Seberapa serius (*Seriousness*) faktor-faktor penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator* ?

FAKTOR	NILAI				
	1	2	3	4	5
Ketidaksesuaian <i>plan maintenance system</i> (PMS)					
Kotornya <i>air filtration</i> /filter udara					
Kondisi udara kamar mesin yang kotor					
Kurangnya pengalaman kerja terhadap <i>nitrogen generator</i>					

c. Seberapa berkembang (*Growth*) faktor-faktor penyebab penurunan produksi *nitrogen* pada *nitrogen generator* ?

FAKTOR	NILAI				
	1	2	3	4	5
Ketidaksesuaian <i>plan maintenance system</i> (PMS)					
Kotornya <i>air filtration</i> /filter udara					
Kondisi udara kamar mesin yang kotor					
Kurangnya pengalaman kerja terhadap <i>nitrogen generator</i>					



LAMPIRAN 8

NILAI KUISONER USG

URGENCY

Faktor	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Ketidaksesuaian <i>plan maintenance system</i> (PMS)	-	-	-	3	6	5
Kotornya <i>air filtration</i> /filter udara	-	-	-	4	5	5
Kondisi udara kamar mesin yang kotor	-	-	3	4	2	4
Kurangnya pengalaman kerja terhadap <i>nitrogen generator</i>	-	-	2	4	3	4

SERIOUSNESS

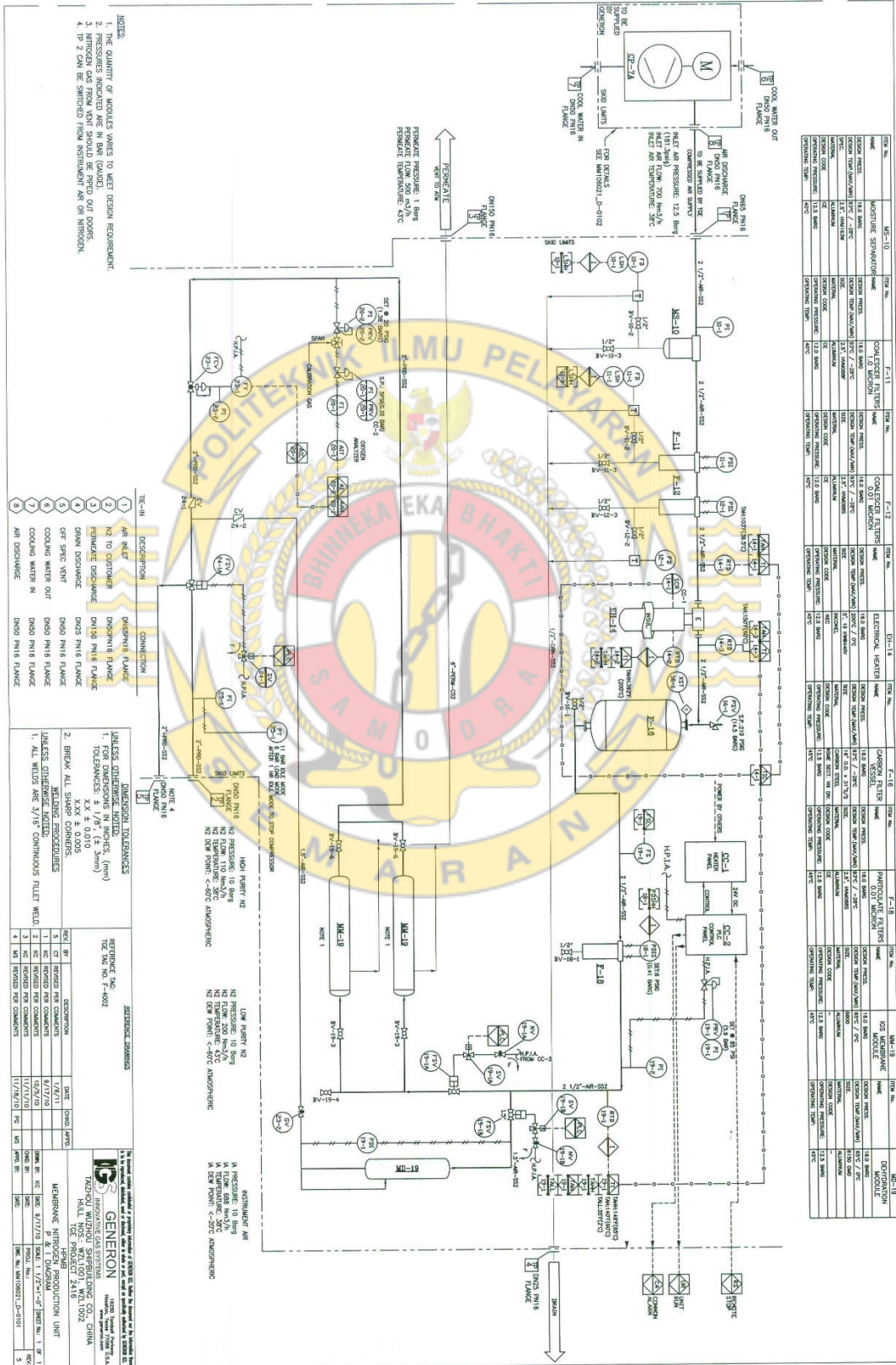
Faktor	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Ketidaksesuaian <i>plan maintenance system</i> (PMS)	-	-	-	2	7	5
Kotornya <i>air filtration</i> /filter udara	-	-	-	5	4	4
Kondisi udara kamar mesin yang kotor	-	-	3	4	2	4
Kurangnya pengalaman kerja terhadap <i>nitrogen generator</i>	-	-	2	4	3	4

GROWTH

Faktor	Jumlah Penilaian Responder					Nilai Prioritas
	1	2	3	4	5	
Ketidaksesuaian <i>plan maintenance system</i> (PMS)	-	-	-	5	4	4
Kotornya <i>air filtration</i> /filter udara	-	-	-	6	3	4
Kondisi udara kamar mesin yang kotor	-	-	4	3	2	3
Kurangnya pengalaman kerja terhadap <i>nitrogen generator</i>	-	-	2	4	3	4



LAMPIRAN 9



**SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 834/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/07/2022**


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

Nama : YOGIE PRATAMA SANTOSO
NIT : 551811216634 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS PENYEBAB PENURUNAN PRODUKSI
NITROGEN PADA PESAWAT NITROGEN GENERATOR
DIPALAP LPG/C GAS ATTACK

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, 12 Juli 2022
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN


ALFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Yogie Pratama Santoso
2. Tempat, Tanggal Lahir : Tangerang, 28 April 2000
3. NIT : 551811216634 T
4. Agama : Islam
5. Jenis kelamin : Laki-Laki
6. Golongan Darah : A
7. Alamat : Perum Pondok Mutiara Blok. M5 No. T32
Desa. Tegalsari Kec. Plered Kab. Cirebon
Jawa Barat
8. Nama Orang Tua
 - 8.1. Ayah : Momon Budi Santoso
 - 8.2. Ibu : Inek
9. Alamat : Perum Pondok Mutiara Blok. M5 No. T32
Ds. Tegalsari Kec. Plered Kab. Cirebon
Jawa Barat
10. Riwayat Pendidikan
 - 10.1 SD : SDN 2 Bakung Lor
 - 10.2 SMP : SMPN 2 Plered
 - 10.3 SMK : SMKN 1 Jamblang
 - 10.4 Perguruan tinggi : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
11. Praktek Laut
 - 11.1. Perusahaan Pelayaran : PT. Pertamina (Persero)
 - 11.2. Nama Kapal : LPG/C GAS ATTAKA
 - 11.3. Masa Layar : 19 Oktober 2020 – 10 September 2021

