

**ANALISIS BERKURANGNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA
FRESH WATER GENERATOR DI MV. LUMOSO PERMAI**



SKRIPSI

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

Disusun Oleh:

ARDLDANU TIRTA

NIT. 51145429.T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS BERKURANGNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA
FRESH WATER GENERATOR DI MV. LUMOSO PERMAI**

DISUSUN OLEH:

ARDI DANU TIRTA
NIT. 51145429. T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan didepan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 2019

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi Dan Penulisan

AGUS HENDO WASKITO, MM
Pembina Utama Muda, (IV/c)
NIP. 19551116 198203 1 001

FEBRIA SUJARMAN, MT
Penata Muda Tk I, (III/b)
NIP. 19730208 199303 1 002

Mengetahui:
Ketua Program Studi Teknika

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

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS BERKURANGNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA
FRESH WATER GENERATOR DI MV. LUMOSO PERMAI**

DISUSUN OLEH:

ARDI DANU TIRTA
NIT. 51145429. T

Telah diuji dan disahkan oleh:

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Serta dinyatakan lulus dengan nilai.....

Pada Tanggal 25 Februari 2019



Penguji I	Penguji II	Penguji III
		
<u>ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E.</u> Penata Tk I, III/d NIP. 19710421 199903 1 002	<u>AGUS HENDRO M., M.M., M.Mar.E.</u> Pembina Utama Muda, IV/c NIP. 19551116 198203 1 001	<u>NUR ROHMAH, SE., M.M.</u> Penata Tk. I, III/d NIP. 19760318 200312 2 001

Dikukuhkan oleh:

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. MASHUDI ROFIQ, M.Sc., M.Mar.
Pembina, IV/a
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : ARDI DANU TIRTA

NIT : 51145429.T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Analisis berkurangnya produksi air tawar pada *fresh water generator* di MV. Lumoso Permai” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan skripsi dari oranglain 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, Februari 2019

Yang menyatakan


ARDI DANU TIRTA

NIT. 51145429. T

MOTTO

1. Belajar dari kegagalan adalah awal menuju kesuksesan.
2. Pengalaman itu ibarat sebuah emas yang harus kita manfaatkan sebaik-baiknya.
3. Gunakan kesempatan dengan sebaik-baiknya.
4. Kunci kesuksesan hakiki adalah bisa menyeimbangkan antara kepentingan duniawi dan spiritual.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mencurahkan kasih sayang serta doa untuk keberhasilan putranya.
2. Dosen pembimbing skripsi Bapak Agus Hendro Waskito, M.M., M.Mar.E. dan Bapak Febria Sujarman, M.T. yang tidak pernah lelah untuk membimbing saya dalam penyusunan skripsi ini.
3. Dosen penguji skripsi Bapak Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E. yang telah menguji saya dalam ujian skripsi ini.
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang tempat penulis menimba ilmu
5. Keluarga besar yang telah menjadi sumber motivasi dan selalu memberikan semangat tanpa henti selama melaksanakan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Teman-teman kelas Teknik VIII B dan seluruh angkatan 51 yang selalu memberikan semangat untuk memotivasi.
7. Seluruh penghuni Mess Madiun, terima kasih untuk segalanya.
8. Seluruh *Crew* MV. Lumoso Permai yang telah memberi wawasan saat saya melaksanakan prala.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur hanya kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Berkat kehendak-Nya tugas skripsi dengan judul “**Analisis berkurangnya produksi air tawar pada *fresh water generator* di MV. Lumoso Permai**” dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dan kewajiban bagi Taruna Program Diploma IV Program Studi Teknika yang telah melaksanakan pretek laut dan sebagai persyaratan untuk mendapatkan ijazah Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Yth. Bapak (Sumardi) dan Ibu (Wiwik Kusuma Dewi) tercinta, yang telah memberikan dukungan moral dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini.
2. Yth. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofiq, M.Sc., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E., M.Pd. selaku Ketua Program Studi Teknika.
4. Yth. Bapak Agus Hendro Waskito, M.M., M.Mar.E. selaku Dosen Pembimbing Materi.
5. Yth. Bapak Febria Sujarman, M.T. Dosen Pembimbing Penulisan skripsi.
6. Yth. Para Dosen dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

7. Perusahaan Pelayaran PT. Lumoso Pratama Line yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian.
8. Seluruh *Crew* MV. Lumoso Permai yang telah memberikan inspirasi dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman angkatan 51 yang selalu mendukung dan membantu dalam memberikan saran serta pemikiran sehingga dapat terselesaikan skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah membantu hingga tugas skripsi ini selesai, yang penulis tidak dapat menyebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran agar disaat mendatang penulis dapat membuat karya tulis yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Semarang,.....Februari.....2019

Yang menyatakan



ARDI DANU TIRTA
NIT. 51145429 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABTRAKSI.....	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Tujuan penelitian.....	4
E. Manfaat penelitian.....	5
F. Sistematika penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
A. Tinjauan Pustaka	7

	B. Kerangka Pikir Penelitian.....	19
	C. Definisi Operasional.....	20
BAB III	METODE PENELITIAN	23
	A. Metode Penelitian.....	23
	B. Waktu dan Tempat Penelitian.	23
	C. Data dan Sumber Data.....	25
	D. Teknik Pengumpulan Data	27
	E. Teknik Analisis Data.....	31
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH	37
	A. Gambaran Umum	37
	B. Analisis Masalah.....	43
	C. Pembahasan Masalah.....	63
BAB V	PENUTUP	80
	A. Kesimpulan.....	80
	B. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Bagian <i>evaporator</i>	10
Gambar 2.2.	Bagian <i>kondensor</i>	11
Gambar 2.3.	<i>Air ejector</i>	11
Gambar 2.4.	Pompa <i>ejector</i>	12
Gambar 2.5.	<i>Distilled pump</i>	13
Gambar 2.6.	<i>Solenoid valve</i>	14
Gambar 2.7.	<i>Flowmeter</i>	14
Gambar 2.8.	<i>Pressure vacuum gauge</i>	15
Gambar 2.9.	Bentuk <i>thermometer</i>	16
Gambar 2.10.	Bentuk <i>demister</i>	16
Gambar 2.11.	Kerangka pikir penelitian.....	19
Gambar 4.1.	<i>Temperature controller box for Distilling Plant</i>	44
Gambar 4.2.	<i>Error digital salinity indicator</i>	44
Gambar 4.3.	Rusaknya <i>rubber seal</i>	45
Gambar 4.4.	Kondisi aliran <i>evaporator</i> tertutup oleh kerak (<i>scale</i>).....	46
Gambar 4.5.	<i>Ejector pump</i>	47
Gambar 4.6.	Kondisi <i>feed water side evaporator</i>	48
Gambar 4.7.	Kondisi air laut dari <i>low sea chest</i>	48
Gambar 4.8.	Pengecekan <i>vacuum</i>	50
Gambar 4.9.	Perawatan <i>fresh water generator</i> dengan cara mengganti <i>zinc anodes</i>	51
Gambar 4.10.	<i>Air-water gun</i>	75

Gambar 4.11. *Copper brush*..... 76

Gambar 4.12. Penataan plat-plat yang sesuai dengan *manual book*..... 78

Gambar 4.13. Penataan plat-plat yang sesuai dengan *manual book*..... 79

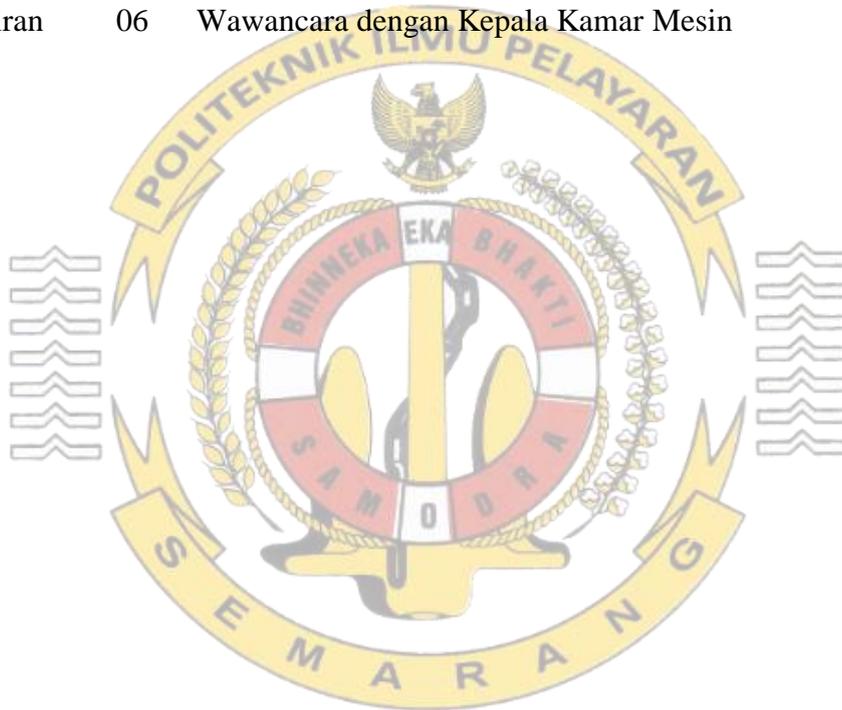


DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	<i>ship particullar</i> MV. Lumoso Permai	24
Tabel 3.2	Tabel metode <i>Urgency, Seriousness, Growth</i>	35
Tabel 4.1	Spesifikasi <i>fresh water generator type JWSP-26-C80</i>	40
Tabel 4.2	Perawatan berkala <i>fresh water generator type JWSP-26-C80</i>	41
Tabel 4.3	Studi pustaka kejadian <i>software</i> dari <i>engine log book</i>	53
Tabel 4.4	Studi pustaka kejadian <i>hardware</i> dari <i>engine log book</i>	54
Tabel 4.5	Studi pustaka kejadian <i>emvironment</i> dari <i>engine log book</i>	54
Tabel 4.6	Studi pustaka kejadian <i>lifeware</i> dari <i>engine log book</i>	55
Tabel 4.7	Penilaian prioritas masalah kategori <i>software</i>	64
Tabel 4.8	Penilaian prioritas masalah kategori <i>hardware</i>	65
Tabel 4.9	Penilaian prioritas masalah kategori <i>environment</i>	65
Tabel 4.10	Penilaian prioritas masalah kategori <i>lifeware</i>	66
Tabel 4.11	<i>Running hours from manual book</i>	73

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 01 Gambar penataan pipa *fresh water generator*
- Lampiran 02 Wawancara dengan Kepala Kamar Mesin
- Lampiran 03 Wawancara dengan Masinis 3
- Lampiran 04 Wawancara dengan Koki
- Lampiran 05 Wawancara dengan Masinis 3
- Lampiran 06 Wawancara dengan Kepala Kamar Mesin



ABSTRAKSI

Ardi Danu Tirta, 2019, NIT : 51145429.T, “*Analisis berkurangnya produksi air tawar pada fresh water generator di MV. Lumoso Permai*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Agus Hendro Waskito, MM Pembimbing II: Febria Sujarman, MT.

Fresh Water Generator adalah suatu sistem yang berfungsi untuk memproses air laut menjadi air tawar melalui tahapan penguapan dan kondensasi. Tersedianya air tawar merupakan hal yang mutlak bagi kelancaran operasional kapal misalnya untuk pendingin mesin induk, pendingin mesin bantu, pengisi air ketel uap, dan lain-lain. Masalah yang terjadi pada MV. Lumoso Permai adalah berkurangnya produksi air tawar untuk menangani masalah tersebut dilakukan pengecekan dan perawatan yang benar. Penelitian bertujuan untuk mengetahui apa saja penyebab menurunnya produksi air tawar pada *fresh water generator*, Untuk mengetahui dampak apa saja dari penyebab berkurangnya produksi air tawar pada *fresh water generator*, dan untuk mengetahui cara mengatasi penyebab dari turunnya produksi air tawar pada *fresh water generator*.

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode studi kasus, *SHEL* dan *USG (Urgency, Seriously, Growth)* yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Dalam mengumpulkan data berupa pendekatan terhadap obyek melalui observasi, wawancara secara langsung terhadap subyek serta menggunakan dokumen dan data-data yang berhubungan dengan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi dan studi kepustakaan secara langsung terhadap subyek yang berhubungan dengan *fresh water generator*.

Dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab menurunnya produksi air tawar pada *fresh water generator* adalah sistem kontrol yang digunakan untuk mengatur temperatur *distilling plant* tidak sesuai dengan *manual book*, adanya kerusakan *rubber seal*, air laut kotor, perawatan terhadap *fresh water generator type JWSP-26-C80* tidak sesuai *manual book*. Dampak yang diakibatkan oleh faktor yang menyebabkan timbulnya *scale* pada *feed water side evaporator* adalah produksi air tawar pada *fresh water generator* akan menurun dikarenakan *supply* untuk pemanas kurang, dapat menurunkan kevakuman pada *fresh water generator* dan mengakibatkan tidak maksimalnya kinerja *fresh water generator*, penumpukan kotoran pada *seachest* dan tekanan air laut pada pompa akan turun, pembentukan *scale* pada *feed water side evaporator*. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab timbulnya *scale* pada *feed water side evaporator* adalah dilakukan pengecekan dan me-reset atur ulang sistem alarm, dilakukan pengecekan dan melakukan penggantian *rubber seal* yang telah rusak, tidak mengoperasikan *fresh water generator* di wilayah air laut yang kotor dan membersihkan *sea chest* secara rutin. melakukan *descaling* pada *fresh water generator* sesuai *maintenance plan* dan melakukan pembersihan *physical* dengan benar.

Kata kunci: *Fresh Water Generator, Kerak Evaporator, Tekanan Pompa Ejector.*

ABSTRACT

Ardi Danu Tirta, 2019, NIT : 51145429.T, "Analysis Decreasing of Fresh Water Production in Fresh Water Generator on MV. Lumoso Permai", Program Diploma IV, Technical, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Supervising I: Agus Hendro Waskito, MM and Supervising II: Febria Sujarman, MT.

Fresh Water Generator is a system that functions to process sea water into fresh water through the stages of evaporation and condensation. The availability of fresh water is an absolute thing for the smooth operation of the ship for example main engine coolant, auxiliary engine coolant, boiler water filler, etc. The problem at MV. Lumoso Permai is decrease of fresh water production, for resolve that problem, must checking and maintenance with connect. The research have purpose to find out what are the causes of decrease production of fresh water in fresh water generator, to find out what is the impact from decrease production of fresh water in fresh water generator and to find out, how to resolve from decrease production of fresh water in fresh water generator.

The research method that I use in the preparation of this thesis is a case study method, SHEL analysis and Urgency, Seriously, Growth Analysis which produces descriptive data in the form of written words from people and observed behavior. In collecting data in the form of approaches to objects through observation, interviews directly with the subject and using documents and data relating to. Data collection techniques are carried out through observation, documentation and literature studies directly on subjects related to fresh water generators.

From the results of the research and discussion of the problem it was found that the decrease in the production of fresh water on the fresh water generator is control system which used for manage temperature distilling plant is not suitable with manual book. The damage of rubber seal, dirty sea water, maintenance of fresh water generator type JWSP-26-C80 is not suitable with manual book. The impact from factor that cause scale on feed water evaporator side is production of fresh water on fresh water generator will be decrease because supply for heater is minus, can reduce vacuum in fresh water generator and make fresh water generator can not work with optimal, sewage will be increase on sea chest and pressure of sea water in pump will be down, the scale will be formed in feed water evaporator side. To resolve the scale on feed water evaporator side is with checking and reset the alarm system, checking and change the broken rubber seal, do not operate fresh water generator in dirty sea water zone and clean sea chest with routine, do descaling on fresh water generator suitable with maintenance plan and cleaning physycal with correct.

Keywords: *Fresh Water Generator, Crust Evaporator, Pressure Ejector Pump.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air tawar adalah salah satu kebutuhan utama yang ada di kapal, kebutuhan air tawar di MV. Lumoso Permai sangat besar pemakaiannya dan biasanya mencapai 12 ton/hari, sedangkan dari perusahaan hanya di *stock* 200 ton. Untuk memenuhi kebutuhan air di kapal, dipasang sistem yang dinamakan mesin produksi air tawar sehingga kapal tidak terganggu operasionalnya. Bilamana akan berlayar jauh dan membutuhkan waktu yang lama maka kapal tersebut harus menampung air tawar dalam jumlah yang sangat besar. Hal ini jelas dapat mengurangi jumlah muatan yang diangkut oleh kapal. Selain itu juga mempunyai resiko yang cukup besar apabila dalam pelayaran *stock* air tawar habis. Maka dari itu untuk kapal-kapal sekarang pada umumnya untuk memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal perlu adanya sistem yang dapat mengolah air laut menjadi air tawar.

Berdasarkan keadaan tersebut, untuk memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal diperlukan sebuah mesin bantu yang disebut *fresh water generator*. *Fresh water generator* adalah pesawat bantu yang memproses air laut menjadi air tawar dengan cara menguapkan air laut di dalam penguap (*evaporator*) dan uap air laut tersebut didinginkan dengan cara kondensasi di dalam *Destilasi/kondensor*, sehingga menghasilkan air kondensasi yang disebut kondensat. Pada *fresh water generator* umumnya menggunakan metode evaporasi. Jadi air tawar tersebut dihasilkan oleh penguapan air laut dengan

menggunakan panas dari salah satu sumber panas. Sumber panas yang tersedia diambil dari *jacket cooling main engine*, yang digunakan untuk mendinginkan komponen mesin utama seperti kepala *silinder*, *liner* dan lain-lain. Suhu yang dihasilkan dari *jacket cooling main engine* sekitar 70 derajat *celcius*. Tetapi pada suhu ini penguapan air tidak maksimal, seperti yang kita ketahui bahwa penguapan air terjadi pada 100 derajat *celcius* dibawah tekanan atmosfer. Jadi dalam rangka untuk menghasilkan air bersih di 70 derajat *celcius* perlu mengurangi tekanan atmosfer, yang dilakukan dengan menciptakan vakum di dalam ruang dimana penguapan berlangsung. Akibat vakum air laut menguap pada suhu yang lebih rendah, Air tawar akan didinginkan oleh *kodensor* dan dikumpulkan ke dalam tangki.

Fresh water generator ini mampu memproduksi air tawar dalam jumlah yang besar selama kapal berlayar di laut. Akan tetapi pada saat penulis melakukan praktek laut terjadi penurunan produksi air tawar pada pesawat bantu ini, yang normalnya mampu memproduksi air tawar hingga 20 ton/hari turun menjadi 12 ton/hari. Penurunan produksi air tawar terjadi kurang lebih hampir 3 bulan di atas kapal, dari bulan Desember 2016 sampai Februari 2017. Hal ini terjadi dikarenakan beberapa faktor yang mengakibatkan terjadinya penurunan produksi air tawar. Dan itu mengakibatkan terganggunya kenyamanan *crew* di atas kapal yaitu dengan kebijakan kapten untuk membatasi penggunaan air tawar untuk mandi dan terganggunya pengoperasian mesin di

atas kapal yaitu jika terjadi keadaan habisnya air tawar pada saat kapal berlayar, tindakan yang dilakukan adalah melakukan rencana sandar pada pelabuhan terdekat, melakukan laporan terhadap perusahaan untuk rencana kegiatan *bunker* air tawar. Maka jika keadaan ini terjadi terdapat kerugian diantaranya yaitu kerugian waktu karena terlambatnya muatan pada pelabuhan yang dituju dan kerugian biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk melakukan kegiatan *bunker* dan biaya sandar pada pelabuhan terdekat pada saat terjadi penurunan produksi air tawar pada kapal MV. Lumoso Permai. Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut di atas, maka dalam skripsi ini penulis melakukan penelitian dengan judul: **“Analisis Berkurangnya Produksi Air Tawar Pada *Fresh Water Generator* di MV. Lumoso Permai”**

Penulis berharap dapat lebih memahami dan mengetahui lebih jauh mengenai pentingnya *fresh water generator* di atas kapal. Disamping itu yang mendorong penulis mengangkat judul ini karena ingin tahu bagaimana mengambil tindakan untuk mengatasi masalah-masalah yang timbul pada *fresh water generator*. Dalam melakukan perawatan harus terlebih dahulu direncanakan sesuai dengan buku petunjuk atau *instruction manual book* dan data yang peneliti temukan.

B. Perumusan Masalah

Ditinjau dari segi pengoperasian, perawatan serta perbaikan *fresh water generator* terlihat sangat mudah dan praktis, namun pada prakteknya sering terjadi penyimpangan – penyimpangan dalam segi pengoperasian, perawatan,

dan perbaikan pada pesawat tersebut. Dan berakibat berkurangnya atau tidak menentunya produktivitas air tawar dari *fresh water generator* yang akan mengganggu pengoperasian di atas kapal. Oleh karena itu kinerja dari permesinan bantu *fresh water generator* ini harus selalu terjaga dengan baik. Menurut pengalaman penulis banyak ditemukan masalah yang menyebabkan menurunnya kapasitas produksi *fresh water generator*. Adapun beberapa permasalahan – permasalahan yang akan di bahas dalam skripsi ini di antaranya adalah:

1. Apa faktor penyebab produksi air tawar menurun.
2. Apa dampak dari faktor penyebab berkurangnya produksi air tawar pada *fresh water generator*.
3. Cara mengatasi faktor penyebab dari turunnya produksi air tawar.

C. Pembatasan Masalah

Dikarenakan permasalahan yang ada sangat luas serta untuk mempermudah dalam melaksanakan penelitian dan pembahasannya, maka penulis membatasi penelitian ini hanya pada pengoperasian dan perawatan *fresh water generator type JWSP-26-C80* yang ada di kapal penulis melaksanakan praktek laut, yaitu di MV. Lumoso Permai.

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apa saja penyebab menurunnya produksi air tawar pada *fresh water generator*.
2. Untuk mengetahui dampak apa saja dari penyebab berkurangnya produksi air tawar pada *fresh water generator*.

3. Untuk mengetahui cara mengatasi penyebab dari turunnya produksi air tawar pada *fresh water generator*.

E. Manfaat Penelitian

1. Penulis dapat mengetahui apa saja penyebab produksi air tawar menurun.
2. Sebagai gambaran dan pengetahuan bagi perwira dan anak buah kapal pemula bagian mesin, untuk dapat memahami pelaksanaan pengoperasian perawatan, dalam menganalisis terjadinya kerusakan yang sewaktu-waktu dapat terjadi pada *fresh water generator*.
3. Dapat memberikan tambahan wawasan dan ilmu bagi pembaca, sehingga akan lebih berhati-hati dalam pengoperasian dan perawatan *fresh water generator*.

F. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan dan penulisan kertas kerja ini penulis membagi kedalam 5 bab, dimana bab yang satu dengan yang lainnya saling terkait sehingga tersusun sistematikanya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dijelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian, dan definisi operasional.

BAB III METODE PENELITIAN

Di dalam bab ini berisi tentang metode – metode yang digunakan penulis dalam rangka pengumpulan data dan metode penulisan.

Berisi tempat, waktu, serta jenis penelitian.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN MASALAH

Dalam bab ini akan membahas tentang gambaran umum, analisis masalah, dan pembahasan masalah pada *fresh water generator*.

BAB V PENUTUP

Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini, maka akan ditarik kesimpulan dari analisa dan pembahasan masalah. Dalam bab ini penulis juga akan menarik kesimpulan dan menyumbangkan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Landasan teori ini berisi tentang sumber teori yang kemudian akan menjadi dasar dari pada penelitian. Sumber teori tersebut nantinya akan menjadi kerangka atau dasar dalam memahami latar belakang dari suatu permasalahan secara sistematis Sugiyono (2012:52). Pada landasan teori ini penulis akan menjelaskan tentang pengertian dari sistem *fresh water generator* sebagai sistem penghasil air tawar di atas kapal dan apendansi dari *fresh water generator* tersebut:

1. *Fresh Water Generator*.

a. Pengertian *fresh water generator*

Menurut Sunarto (2013:5), *fresh water generator* adalah suatu pesawat bantu pembangkit air tawar dengan menguapkan air laut kemudian diembunkan. Untuk menguapkan air laut tersebut dengan cara di *vacuum* terlebih dahulu dan dipanaskan mempergunakan air tawar pendingin mesin induk. Berdasarkan pernyataan Sunarto (2013:26), bahwa air tawar yang dihasilkan oleh *fresh water generator* umumnya menggunakan metode evaporasi. Air tawar tersebut dihasilkan oleh penguapan air laut dengan menggunakan panas dari salah satu sumber panas. Umumnya sumber panas yang tersedia diambil dari jaket mesin induk yang digunakan untuk mendinginkan komponen mesin utama, seperti kepala silinder, liner dll. Suhu yang dihasilkan dari *jacket water* yaitu sekitar 70°C, tetapi pada suhu ini

penguapan air tidak maksimal karena penguapan maksimal pada suhu 100°C dibawah tekanan atmosfer. Jadi dalam rangka untuk menghasilkan air bersih di 70°C perlu mengurangi tekanan atmosfer, yang dilakukan dengan menciptakan *vacuum* dalam ruang dimana penguapan berlangsung. Sebagai akibat dari *vacuum* pendinginan dari air laut menguap pada suhu yang lebih rendah. Air akan didinginkan dan dikumpulkan kemudian dipindahkan ke tangki.

b. Jenis-jenis *fresh water generator*

Dibawah ini merupakan jenis-jenis *fresh water generator* berdasarkan tekanan dan konstruksinya. Menurut Yhuto (2013), Jenis-jenis *fresh water generator* berdasarkan tekanannya adalah sebagai berikut:

1) *Fresh water generator* tekanan tinggi

Fresh water generator tekanan tinggi ini akan bekerja dengan cara menguapkan air laut pada tekanan diatas 1 bar, sehingga sesuai dengan sifat-sifat air, penguapan terjadi pada suhu diatas 100°C dimana media pemanas dari *fresh water generator* tekanan tinggi adalah uap langsung dari ketel.

2) *Fresh water generator* tekanan rendah

Fresh water generator tekanan rendah ini akan bekerja dengan cara menguapkan air laut pada tekanan dibawah 1 bar, dengan demikian suhu yang diperlukan tidak perlu tinggi, misalnya dengan vakum 99% hanya dibutuhkan untuk suhu penguapan sekitar 70°C ,

sehingga tidak memerlukan media pemanas yang bersuhu tinggi. Biasanya di atas kapal media pemanas yang digunakan pada *fresh water generator* tekanan rendah adalah media keluaran air tawar pendingin mesin induk (*jacket cooling main engine*). *Fresh water generator* inilah yang sering digunakan di atas kapal karena lebih cepat dan efisien dalam menghasilkan air tawar.

Karena *fresh water generator* yang ada di atas kapal MV. Lumoso Permai termasuk tekanan rendah, maka peneliti akan membahas *fresh water generator* dengan jenis *fresh water generator* bertekanan rendah.

2. *Fresh Water Generator* tekanan rendah

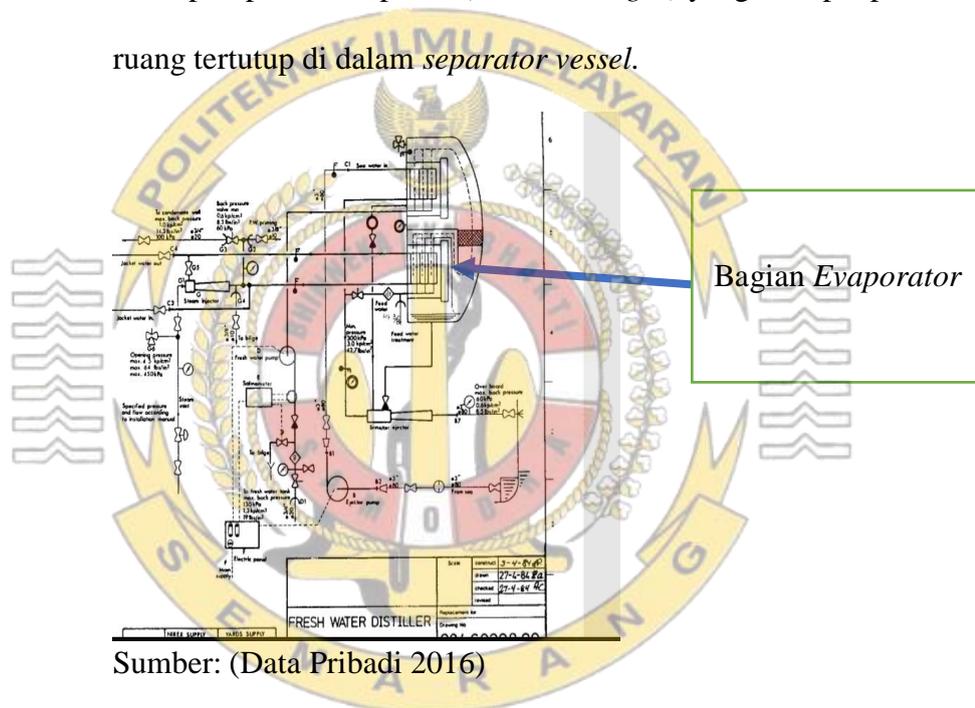
a. *Fresh Water Generator* type JWSP-26-C80

Fresh water generator type JWSP-26-C80 adalah *fresh water generator* yang ada di atas kapal MV. Lumoso Permai termasuk jenis *fresh water generator* bertekanan rendah dimana media yang digunakan sebagai media pemanas merupakan berasal dari keluaran air tawar pendingin mesin induk (*jacket cooling main engine*) yaitu 79 °C. tetapi pada suhu ini pemanas kurang maksimal, maka untuk memaksimalkan pemanasan air laut divakumkan terlebih dahulu. Dengan kevakuman, panas yang dibutuhkan cukup 70 °C saja. Prinsip kerja *fresh water generator* tekanan rendah adalah bahwa titik didih air dapat dikurangi dengan mengurangi tekanan atmosfer di sekitarnya. Dengan mempertahankan tekanan rendah, air dapat direbus pada suhu rendah (Jabelu,2010).

b. Bagian-bagian *fresh water generator* tekanan rendah

1) *Evaporator*

Merupakan bagian dari pesawat *fresh water generator* yang berfungsi untuk menguapkan air laut dengan menggunakan pemanas yang berasal dari air tawar pendingin *jacket main engine* atau menggunakan uap dari *boiler*. *Evaporator section* terdiri dari suatu plat pemindah panas (*heat exchanger*) yang terdapat pada ruang tertutup di dalam *separator vessel*.

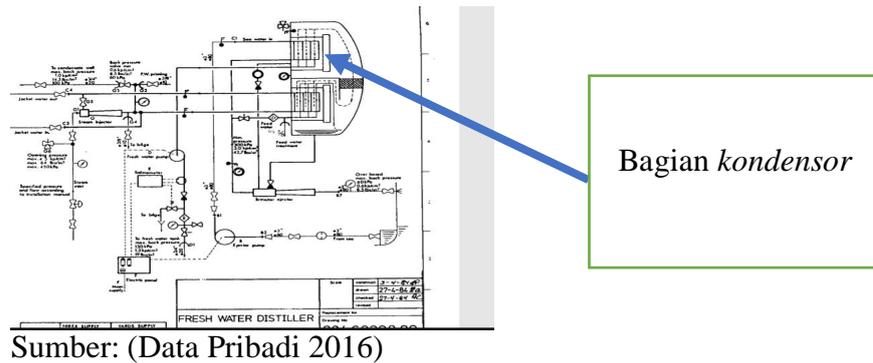


Sumber: (Data Pribadi 2016)

Gambar 2.1 Bagian *evaporator*

2) *Kondensor*

Sama seperti *evaporator*, *kondensor* ini juga terdiri dari plat-plat pemindah panas (*heat exchanger*) yang terdapat di dalam *separator vessel*, yang berfungsi untuk mengubah bentuk uap menjadi bentuk cair melalui proses kondensasi dengan menggunakan media pendingin yaitu air laut.



Gambar 2.2 Bagian kondensor

3) Air ejector

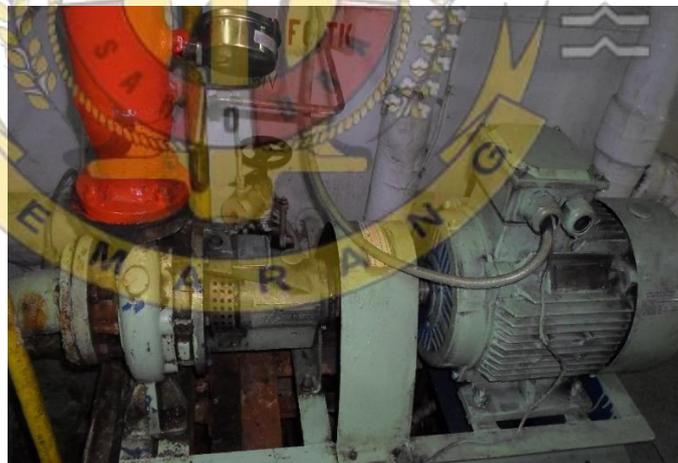
Ejector ini merupakan suatu pipa pancar yang berfungsi untuk membuat air laut bertekanan (*brine*) dan uap atau gas yang tidak dapat dikondensasikan di dalam *separator vessel* yang vakum. *Ejector* ini bekerja berdasarkan tenaga potensial yang diubah menjadi tenaga kinetik. Dalam hal ini tekanan yang dihasilkan air laut diubah menjadi tenaga kecepatan, sehingga udara yang berada dalam ruang *evaporator* akan terhisap oleh air laut berdasarkan perbedaan tekanan yang terjadi pada *nozzle* tersebut.



Gambar 2.3 Air ejector

4) Pompa *Ejector*

Yaitu suatu pompa yang digunakan untuk mensupply air laut tekanan tinggi ke *ejector* sehingga menurunkan tekanan di bawah tekanan atmosfer (tekanan kevakuman) pada sistem *fresh water generator*, yaitu dengan menghisap air laut yang diteruskan ke pipa *combined brine/air ejector* dengan tekanan air laut yang tinggi. Dengan tekanan aliran air laut yang tinggi, maka udara dan *brine* dapat ikut terhisap keluar dari *evaporator* dan *kondensor*. Sehingga ruangan di dalam sistem *fresh water generator* menjadi vakum dan kerak garam (*brine*) ikut bersama hisapan air laut pada *ejector*. Air laut tekanan dari pompa *ejector* selain ke *ejector*, juga dialirkan menuju *evaporator* yang akan dipanaskan (air masukan).



Sumber: (Data Pribadi 2016)

Gambar 2.4 *Ejector pump*

5) *Distilled pump*

Adalah sebuah pompa yang berfungsi untuk memompa air tawar yang telah dihasilkan di dalam sistem *fresh water generator*

menuju tangki penyimpanan air tawar. Jika level air mulai nampak pada gelas duganya, pompa air tawar dapat dijalankan. Atur jumlah air yang terhisap keluar dengan mengatur katup *delivery*, sehingga level air yang dihisap tetap konstan. Jika level air dari kondensasi tidak nampak pada *level glass*, maka segera matikan pompa *fresh water* agar pompa tidak bekerja dalam keadaan kering atau tidak ada air yang dihisap, karena dapat menyebabkan menyebabkan keausan pada shaft-nya. Juga perlu diperhatikan *gland packing* atau *mechanical seal*nya, karena jika udara masuk dari *gland packing* atau *mechanical seal* dapat menyebabkan kevakuman di dalam system berkurang.



Sumber: (Data Pribadi 2016)

Gambar 2.5 *Distilled pump*

6) *Solenoid valve*

Solenoid valve adalah katup yang mengatur aliran air tawar dari sistem *fresh water generator* ke tangki penyimpanan, dimana katup akan menutup bila kadar garam air tawar normal atau rendah. Dan katup akan terbuka bila kadar garam pada air condensat melebihi pengaturannya atau terlalu tinggi > 1.5 ppm, sehingga air

condensat akan kembali mengalir kembali ke *separator shell* di *fresh water generator*.



Sumber: <https://www.indiamart.com/proddetail/uflow-solenoid-valve-14201317788.html>

Gambar 2.6 *Solenoid valve*

7) *Flowmeter*

Merupakan alat yang berfungsi untuk menunjukkan jumlah air tawar yang dihasilkan tiap satuan waktu. Prinsip kerjanya yaitu mengubah aliran air menjadi tenaga putar untuk menggerakkan *impeller* melalui *nozzle*, sehingga penunjuknya bisa berputar.



Sumber: (Data Pribadi 2016)

Gambar 2.7 *Flowmeter*

8) *Pressure vacuum gauge*

Adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengukur keadaan tekanan di dalam sistem *fresh water generator* yaitu kevakuman dan hisapan pompa yang berjalan dengan baik.



Gambar 2.8 *Pressure vacuum gauge*

9) *Air screw*

Adalah katup udara yang terdapat pada *fresh water generator*, katup udara ini harus ditutup saat sistem *fresh water generator* akan dijalankan agar di dalam sistem tersebut menjadi kedap dan proses pemvakuman dapat berjalan dengan sempurna. Setelah sistem *fresh water generator* dimatikan, baru katup udara ini dibuka agar kevakuman di dalam sistem menjadi normal atau sama dengan tekanan udara yang ada di luar sistem.

10) *Thermometer*

Adalah alat untuk mengukur temperatur air laut dan air tawar pemanas dari *main engine (fresh water jacket cooling main engine)* yang masuk maupun yang keluar dari sistem juga dipasang pada tabung/shell dari *fresh water generator*.

Bentuk *Thermometer*

Sumber: (Data Pribadi 2016)

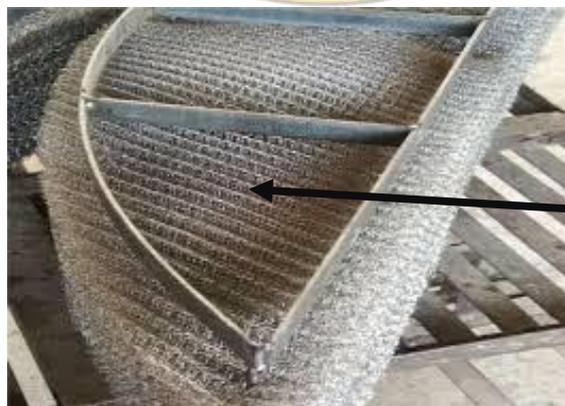
Gambar 2.9 Bentuk *Thermometer*

11) Saringan air laut (*filter*)

Adalah saringan air laut yang dipasang sebelum *ejector pump* dan berfungsi untuk menyaring kotoran agar tidak masuk ke dalam pipa atau *sea water system*.

12) *Demister*

Adalah suatu bagian dari sistem *fresh water generator* yang berfungsi untuk menyaring butir-butir air halus dari hasil penguapan pada *evaporator* dan kemudian dikondensasikan atau didinginkan pada *kondensor* sehingga menjadi air tawar.



Bentuk
demister
seperti
saringan

Sumber: (Data Pribadi 2016)

Gambar 2.10 Bentuk *demister*

c. Prinsip kerja *fresh water generator* tekanan rendah

Sunarto (2013:27) menjelaskan bahwa prinsip kerja *fresh water generator* secara umum adalah sebagai berikut:

1) Pemindahan panas

Panas akan mengalir dari bagian cairan yang bersuhu tinggi ke cairan yang bersuhu rendah, besarnya pemindahan panas tergantung dari:

- a) Perbedaan suhu antara bahan yang memberi dan bahan yang menerima panas.
- b) Luas permukaan dimana panas mengalir.
- c) Koefisien penghantar panas dari bahan-bahan yang dilalui panas.

2) Penguapan dan pengembunan

Bila panas diberikan pada cairan dan terus ditambahkan maka suhu cairan akan naik hingga suatu titik yang disebut titik didih dan bila sudah mencapai titik tersebut masih diberikan panas maka cairan akan mendidih dan menguap. Apabila kemudian uap tersebut dikumpulkan dan diberi pendingin akan terjadi penyerapan panas dari uap ke bahan pendingin dalam suatu proses pengembunan, uap akan kembali menjadi wujud cair.

3) Pengaruh tekanan terhadap suhu titik didih

Pada tekanan udara 1 atmosfer air akan mendidih pada suhu 100°C , bila tekanan naik maka suhu titik didihnya juga naik,

demikian juga sebaliknya. Air pendingin motor induk yang masih tinggi suhunya dimanfaatkan sebagai pemanas pada *evaporator*, karena pada ruangan ini tekanan dikurangi dengan suhu 55°C - 65°C air akan mendidih maka terjadilah pembentukan uap dan mengalir ke kondensor. Pada saat terjadinya penguapan akan mengakibatkan kenaikan kadar garam pada sisa air laut yang tidak sempat menguap dalam *evaporator* yang disebut gas brein dan untuk menjaga terjaminnya batas-batas keadaan kadar garam *evaporator* dilengkapi dengan *ejector brein* untuk membuang kenaikan brein tersebut sedangkan kondensat yang terjadi dalam kondensor oleh pompa kondensat dialirkan ke tangki air tawar.

3. Pengertian Kerak (*Scale*)

Ada beberapa sumber tentang definisi kerak menurut buku yang berkaitan dengan kerak. Kerak didefinisikan sebagai suatu deposit dari senyawa-senyawa anorganik yang terendapkan dan membentuk timbunan kristal pada permukaan suatu substansi (Kemmer, 1979). Kerak terbentuk karena tercapainya keadaan larutan lewat jenuh. Dalam keadaan larutan lewat jenuh beberapa molekul yang akan bergabung membentuk inti kristal. Inti kristal ini akan terlarut kembali jika ukurannya lebih kecil dari ukuran partikel kristis sementara itu kristal akan berkembang bila ukurannya lebih besar dari inti kritis, maka akan mulailah pertumbuhan kristal, dari kristal kecil membentuk kristal dengan ukuran yang lebih besar (penebalan lapisan kerak). Kristal yang terbentuk mempunyai

muatan ion lebih rendah dan cenderung untuk menggumpal sehingga terbentuklah kerak (DE Lestari, TRMS Hartaman-2000).

B. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.11. Kerangka Pikir Penelitian

Berdasarkan bagan kerangka pikir penelitian, dapat dijelaskan dari topik yang dibahas yaitu tentang rendahnya produksi air tawar pada sistem *fresh water generator*, yang mana dari topik tersebut akan menghasilkan rumusan masalah dari kinerja dan penyebab *fresh water generator* tidak bekerja secara

optimal. Masalah kinerja *fresh water generator* dapat dilihat dari perawatan terhadap masalah tersebut, penyebab tidak maksimalnya *fresh water generator* yaitu kurangnya perawatan terhadap komponen dari *fresh water generator*, komponen tersebut diantaranya adalah pompa *ejector* dan *evaporator*.

Dari penjelasan diatas penulis dapat menyimpulkan akibat yang terjadi pada endapan/kerak-kerak garam pada *evaporator plate* dan instalasi pada sistem *fresh water generator* yaitu mengakibatkan menurunnya produksi air tawar di kapal MV. Lumoso Permai, dimana air tawar sangat dibutuhkan di kapal untuk pendinginan dan mengisi air *boiler*, dan apabila *evaporator* terdapat endapan/kerak-kerak garam yang dapat mengakibatkan dampak yang besar bagi kapal tersebut, karena dampak tersebut adalah bisa membuat produksi air tawar berkurang.

Dari masalah tersebut yaitu erjadinya endapan/kerak-kerak garam pada *evaporator plate* pada instalasi *fresh water generator* yang menyebabkan menurunnya produksi air tawar pada *fresh water generator*, sehingga timbul upaya ataupun usaha yang dilakukan untuk menanggulangi masalah yang ada. Setelah upaya penanganan masalah telah dilaksanakan, maka hasil produksi air tawar pada *fresh water generator* kembali normal dan tidak ada kekurangan stok air di kapal.

C. Definisi Operasional

Terdapat beberapa komponen pendukung dalam kelancaran proses distilasi pada pesawat *fresh water generator*, agar dalam memproduksi air tawar sesuai dengan kapasitas yang telah ditentukan, Beberapa komponen dijelaskan dihalaman selanjutnya:

1. *Air Ejector*

Air ejector adalah suatu pipa pancar yang berfungsi untuk mengambil udara dan gas yang tidak dapat dikonsentrasikan di dalam *evaporator*.

2. *Air screw*

Air screw adalah katup udara yang berkerja untuk *drain* udara kevakuman di dalam sistem setelah *fresh water generator* berjalan.

3. *Condenser*

Condenser adalah bagian dari *fresh water generator* yang berfungsi mengubah bentuk gas atau uap menjadi bentuk cairan atau air dengan proses kondensasi.

4. *Demister*

Demister adalah suatu bagian dari *fresh water generator* yang berfungsi untuk menyaring *vapor* atau butir-butir air yang halus dari hasil penguapan pada *evaporator* dan kemudian dikondensasikan atau didinginkan pada *condenser* menjadi air tawar.

5. *Distilled pump*

Distilled pump adalah pompa yang berfungsi untuk memompa air tawar yang telah dihasilkan *flash type fresh water generator* menuju tangki penyimpanan air tawar.

6. *Ejector pump*

Ejector pump adalah pompa yang digunakan untuk mengalirkan air laut dari *sea chest* menuju *fresh water generator*.

7. *Evaporator*

Evaporator adalah bagian pada fresh water generator yang berfungsi untuk menguapkan air laut menjadi uap dengan proses evaporasi.

8. *Filter*

Filter adalah saringan untuk menyaring kotoran pada sistem.

9. *Flowmeter*

Flowmeter adalah alat ukur kapasitas yang dilewati *flowmeter* tersebut.

10. *Pressure vacuum gauge*

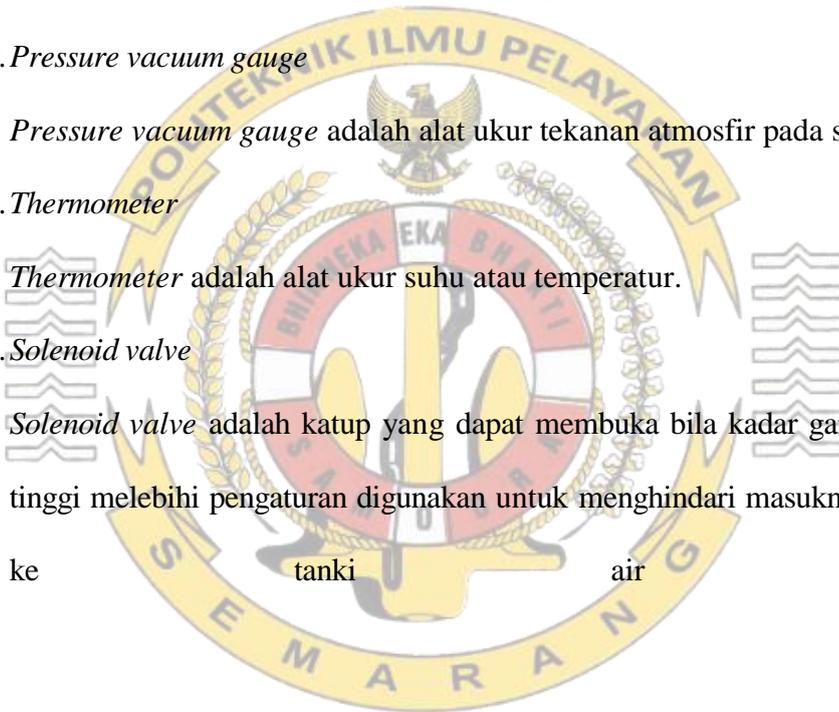
Pressure vacuum gauge adalah alat ukur tekanan atmosfer pada sistem.

11. *Thermometer*

Thermometer adalah alat ukur suhu atau temperatur.

12. *Solenoid valve*

Solenoid valve adalah katup yang dapat membuka bila kadar garam terlalu tinggi melebihi pengaturan digunakan untuk menghindari masuknya air asin ke tanki air tawar.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Faktor penyebab menurunnya produksi air tawar pada *fresh water generator* adalah sebagai berikut:
 - a. Sistem kontrol yang digunakan untuk mengatur temperatur *distilling plant* tidak sesuai dengan *manual book*
 - b. Adanya kerusakan *rubber seal*
 - c. Air laut kotor
 - d. *Fresh water generator type JWSP-26-C80* tidak sesuai *manual book*
2. Dampak yang diakibatkan oleh faktor yang menyebabkan timbulnya *scale* pada *feed water side evaporator* adalah sebagai berikut:
 - a. Produksi air tawar pada *fresh water generator* akan menurun dikarenakan *supply* untuk pemanas kurang.
 - b. Menurunkan kevakuman pada *fresh water generator* dan mengakibatkan tidak maksimalnya kinerja *fresh water generator*.
 - c. Penumpukan kotoran pada *seachest* dan tekanan air laut pada pompa akan turun.
 - d. Pembentukan *scale* pada *feed water side evaporator*.
3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab timbulnya *scale* pada *feed water side evaporator* adalah sebagai berikut :
 - a. Dilakukan pengecekan dan me-reset atur ulang sistem.
 - b. Dilakukan pengecekan dan melakukan penggantian *rubber seal* yang telah rusak.

- c. Tidak mengoperasikan *fresh water generator* di wilayah air laut yang kotor dan membersihkan *sea chest* secara rutin.
- d. Melakukan *descaling* pada *fresh water generator* sesuai *maintenance plan* dan melakukan pembersihan *physical* dengan benar.

B. Saran

Karena keterbatasan penulis dalam melakukan penelitian maka penulis menyadari dan memberikan saran yang mungkin dapat membantu orang lain dalam menemukan kekurangan atau keterbatasan dari hasil penelitian saya. Berikut adalah faktor dari keterbatasan dan kekurangan dari penelitian yang penulis lakukan, yaitu: karena kurangnya pengalaman dari penulis, waktu yang terbatas dalam melakukan penelitian, sarana dan prasarana yang kurang memadai, ilmu pengetahuan yang terbatas, penelitian menggunakan salah satu metode gabungan *SHEL* dan *USG*. Agar penelitian bisa lebih sempurna maka penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Dilakukan penelitian oleh orang lain dengan metode yang sama untuk mendapatkan perbandingan.
2. Dilakukan penelitian di kapal lain dengan topik yang sama dan metode yang sama pula.
3. Dilakukan penelitian oleh orang lain dengan topik yang sama tetapi dengan metode yang berbeda.
4. Bagi para masinis dikapal agar selalu menjalankan *chemical dosing* dan *maintenance plan* agar tidak terjadi timbulnya *scale* dan penurunan produksi oleh *fresh water generator*.

5. Bagi perusahaan agar selalu meningkatkan hubungan komunikasi dengan masinis yang ada dikapal perihal tentang kondisi, kandungan salinity, jumlah air yang dihasilkan dan *spare part* yang dibutuhkan terhadap *fresh water generator*.



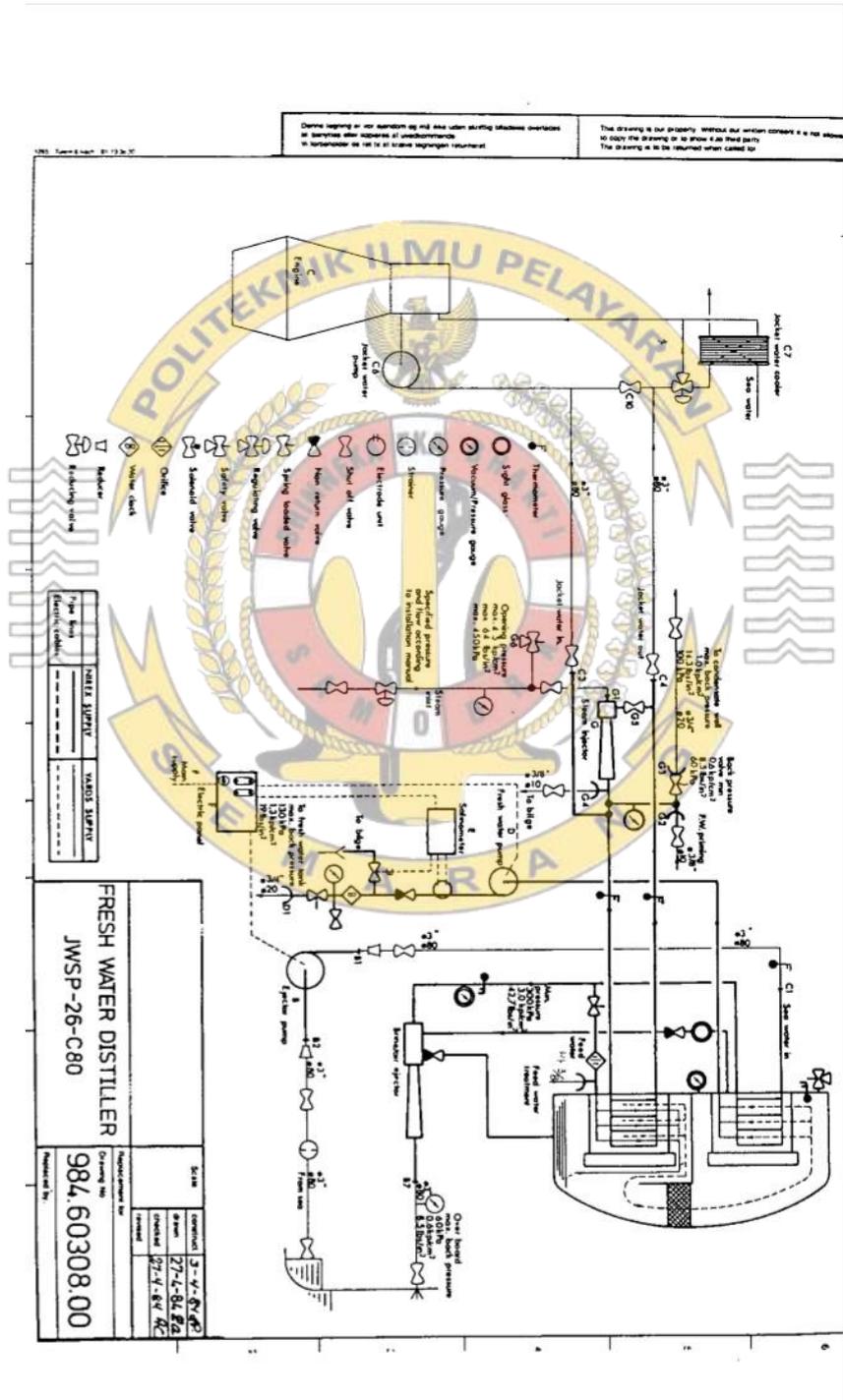
DAFTAR PUSTAKA

- Darmadi, 2013, *Metode Penelitian*, Semarang, Penerbit Alfabeta.
- DE Lestari, TRMS Hartaman, 2000, *Kerak (Scale)*, Jakarta, Penerbit Alfabeta.
- Instruction Manual Book*, 1994, *Fresh Water Generator*, Jepang, Kanasashi Co., LTD.
- Instruction Manual Book*, 1994, *Machinery Operating Manual*, Korea, Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Co., LTD.
- Kemmer, 1979, *Scale*, Holland
- Neild, A. Bayne, 1977, *Modern Marine Engineer's Manual Volume I*, Cornell Maritime.
- Nusantara, Tim Pandom Media, 2014, *Kamus Bahasa Indonesia Edisi Baru*, Jakarta, Pandom Media Nusantara.
- Semarang, Politeknik Ilmu Pelayaran, 2018, *Pedoman Penyusunan Skripsi*, Semarang, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Steve, Bourne, 2006, *SHEL Methode*, Butterworths.
- Sunato, 2013, *Fresh Water Generator*, Yogyakarta, Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono, 2009, *Data Primer dan Sekunder Penelitian*, Bandung, Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono, 2012, *Metode Penelitian*, Bandung, Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono, 2013, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung, Penerbit Alfabeta.
- Wikipedia, 2016, <https://id.wikipedia.org/wiki/Identifikasi>.
- Wikipedia, 2017, [https://id.wikipedia.org/wiki/Fresh_Water_Generator_\(FWG\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Fresh_Water_Generator_(FWG))
- Wordpress, 2013, (<https://yannawari.wordpress.com/2013/05/16/metode-usg-urgency-seriousness-growth-usg-adalah-salah-comment-page-1/>)
- Yhuto, 2013, *Jenis – Jenis Fresh Water Generator*, Jakarta, Penerbit Alfabeta.

LAMPIRAN 1

Cuplikan data *fresh water generator* pada *manual book* di MV. Lumoso

Permai yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.



LAMPIRAN 2

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan Kepala Kamar Mesin di MV. Lumoso Permai yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/*Engine Cadet* : Ardi Danu Tirta

Kepala Kamar Mesin/*Chief Engineer* : Mappanyumpa

Tempat : *Engine Control Room.*

Penulis : “Selamat siang *chief* (*’chief* panggilan untuk Kepala Kamar Mesin)”

KKM : “Iya, selamat siang *det.*”

Penulis : “Ijin bertanya *chief*, apa saja yang menyebabkan timbulnya *scale* pada *fresh water generator chief*?”

KKM : “Oh iya *det*, ada banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi, diantaranya yaitu tertutupnya aliran plat-plat pada *evaporator* dan adanya kerusakan pada *rubber seal*, tidak maksimalnya kinerja *ejector pump*, kotornya air laut juga bisa menyebabkan hal itu terjadi dan masih banyak faktor-faktor yang lain lagi *det*”

Penulis : “ Oh seperti itu ya *chief*, siap *chief* terimakasih atas ilmunya hari ini”

LAMPIRAN 3

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan Masinis 3 di MV. Lumoso Permai yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
Penulis/*Engine Cadet* : Ardi Danu Tirta
Masinis 3/*Third Engineer* : Joni Kristianto
Tempat : *Engine Control Room.*

Penulis : “Selamat siang *Bass Joni*” (*Bass* biasanya nama panggilan untuk masinis)

Masinis 3 : “Selamat siang *det.*”

Penulis : “Ijin bertanya *bass*, apa saja yang menyebabkan timbulnya *scale* pada *fresh water generator bass*?”

Masinis 3 : “Ada banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi, diantaranya yaitu adanya udara yang masuk dalam sistem yang mengakibatkan tidak terjadinya kevakuman untuk menurunkan titik didih yang semula 100 derajat menjadi 65 derajat, ada pula penyebab yang berasal dari *eksternal* yaitu kadar garam pada air laut tinggi bisa berdampak pada timbulnya *scale* ”

Penulis : “ Oh seperti itu ya *bass*, ternyata ada faktor penyebab yang berasal dari *eksternal* yaitu kadar garam yang tinggi, siap *bass* terimakasih atas ilmunya hari ini”

LAMPIRAN 4

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan Koki di MV.

Lumoso Permai yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/*Engine Cadet* : Ardi Danu Tirta

Kepala Kamar Mesin/*Chief Cock* : Slamet Riyadi

Tempat : *Messroom*.

Penulis : “Selamat malam pak kuk ”

Koki : “Selamat malam *det* ardi.”

Penulis : “Pak kuk, mau tanya nih”

Koki : “Tanya apa nih *det*”

Penulis : “Kan produksi *fresh water generator* lagi menurun, dampak dari menurunnya hasil produksi air tawar *fresh water generator* itu apa ya pak kuk”

Koki : “Dampak dari menurunnya produksi air tawar pada *fresh water generator* yaitu terbatasnya pemakaian air baik untuk memasak maupun untuk mandi bagi saya itu membuat saya agak terganggu dalam proses masak juga *det*, walaupun begitu kita harus mengikuti perintah Kapten yaitu harus menghemat air.”

Penulis : “Terimakasih informasinya ya pak, kalau *fresh water generator* sudah benar maka akan lancar lagi pak.”

LAMPIRAN 5

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan Masinis 3 di MV. Lumoso Permai yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
Penulis/*Engine Cadet* : Ardi Danu Tirta
Masinis 3/*Third Engineer* : Joni Kristianto
Tempat : *Engine Control Room*.

Penulis : “Selamat malam *bass* Joni ”

Masinis 3 : “Iya, Selamat malam *det ardi*.”

Penulis : “Ijin *bass*, boleh tanya gak *bass*? ”

Masinis 3 : “Tanya apa nih *det*”

Penulis : “Izin bertanya *bass*, produksi *fresh water generator* lagi menurun, dampak dari menurunnya hasil produksi air tawar *fresh water generator* itu apa ya *bass* bagi kita”

Masinis 3 : “Bagi kita orang mesin dampak dari menurunnya produksi air tawar pada *fresh water generator* adalah terganggunya operasional bagi mesin contohnya air tawar kita gunakan untuk pengisian *boiler*, dan pengisian *expansi tank* pada *main engine* menjadi terbatas karna produksi air tawar menurun membuat stok air tawar di atas kapal kita menjadi terbatas, itulah dampak bagi kita orang mesin *det*.”

Penulis : “Terimakasih informasinya ya *bass*, ternyata dampak bagi kita orang mesin jika produksi.”

LAMPIRAN 6

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan Kepala Kamar Mesin di MV. Lumoso Permai yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/*Engine Cadet* : Ardi Danu Tirta

Kepala Kamar Mesin/*Chief Engineer* : Mappanyumpa

Tempat : *Engine Control Room.*

Penulis :“Selamat siang *chief* (*chief* panggilan untuk Kepala Kamar Mesin).”

KKM :“Iya, selamat siang *det.*”

Penulis :“Ijin bertanya *chief*, dampak apa yang terjadi pada berkurangnya hasil produksi air tawar pada *fresh water generator* bagi kita *chief*?”

KKM :“Oh iya *det*, ada banyak dampak yang akan terjadi jika kita mengalami masalah dalam berkurangnya produksi air tawar pada *fresh water generator*, salah satunya besok kita akan melakukan *bunker* air tawar yang membuat perusahaan mengeluarkan dana lebih untuk kegiatan *bunker* tersebut yang biasanya kita tidak lakukan *bunker* air tawar karna stok air kita yang dapat terpenuhi saat *fresh water generator* berjalan lancar. Jangan lupa besok kamu standby untuk membantu dalam kegiatan *bunker* air tawar itu *det*, agar kamu tau prosedurnya juga.”

Penulis :“Siap *chief* laksanakan.”

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Ardi Danu Tirta
2. Tempat, Tanggal Lahir : Bojonegoro, 30 Maret 1996
3. NIT : 51145429 T
4. Agama : Islam
5. Alamat : Jalan Kenari No. 20 RT12/RW03



Kel. Ngroworejo Kec. Bojonegoro Kab. Bojonegoro
Jawa Timur - 62119

6. Jenis Kelamin : Laki-laki
7. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Sumardi
 - b. Ibu : Wiwik Kusuma Dewi
8. Riwayat Pendidikan
 - a. Lulus SD : SDN Kadipaten II Bojonegoro (2002-2008)
 - b. Lulus SMP : SMP Negeri 4 Bojonegoro (2008-2011)
 - c. Lulus SMA : SMK 1 Siang Bojonegoro (2011-2014)
9. Pengalaman Praktek Laut : MV. Lumoso Permai

PT. LUMOSO PRATAMA LINE