

**ANALISA MENURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA *FRESH*
WATER GENERATOR DI KAPAL MV. MDM BROMO**



SKRIPSI

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

Disusun oleh : REZA ADHI PRADANA NIT. 52155808 T

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

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA MENURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA *FRESH*

WATER GENERATOR DI KAPAL MV. MDM BROMO.

Disusun oleh:

REZA ADHI PRADANA

NIT. 52155808 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Semarang,.....

Dosen Pembimbing I
Materi

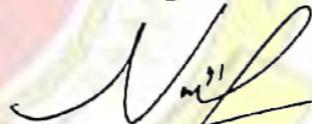


NASRI, MT

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19711124 199903 1 003

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan

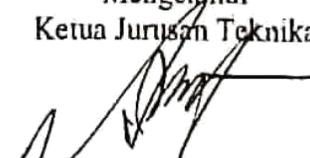


VEGA FONsula ANDROMEDA. S.ST., S.Pd, M.Hum

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19770326 200212 1 002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknika



AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA MENURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA
FRESH WATER GENERATOR DI KAPAL MV. MDM BROMO**

DISUSUN OLEH : REZA ADHI PRADANA

NIT. 52155808 T

Telah diuji dan disahkan, oleh Dewan Penguji serta dinyatakan lulus
dengan nilai.....pada tanggal.....

Penguji I

DWI PRASETYO, M.M, M.Mar.F
Ponata Tk. I (II/d)
NIP. 19741209 199808 1 001

Penguji II

NASRI MT
Ponata Tk. I (III/d)
NIP. 19711124 199903 1 003

Penguji III

R.A. JUSILO, S.P., M.M
Ponata Tk. I (III/d)
NIP. 19560121 198103 1 005

Dikukuhkan Oleh :

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG,

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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Reza Adhi Pradana

NIT : 521555808 T

Program Studi : Teknika

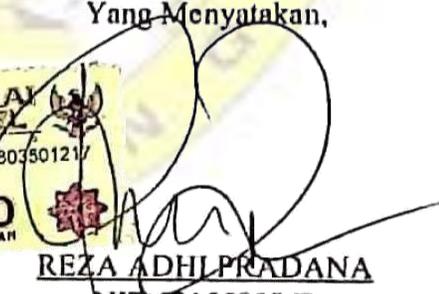
Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "Analisa menurunnya produksi air tawar pada Fresh Water Generator di MV. MDM BROMO" adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan / plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini.

Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan ataumerima sanksi lain.

Semarang,.....

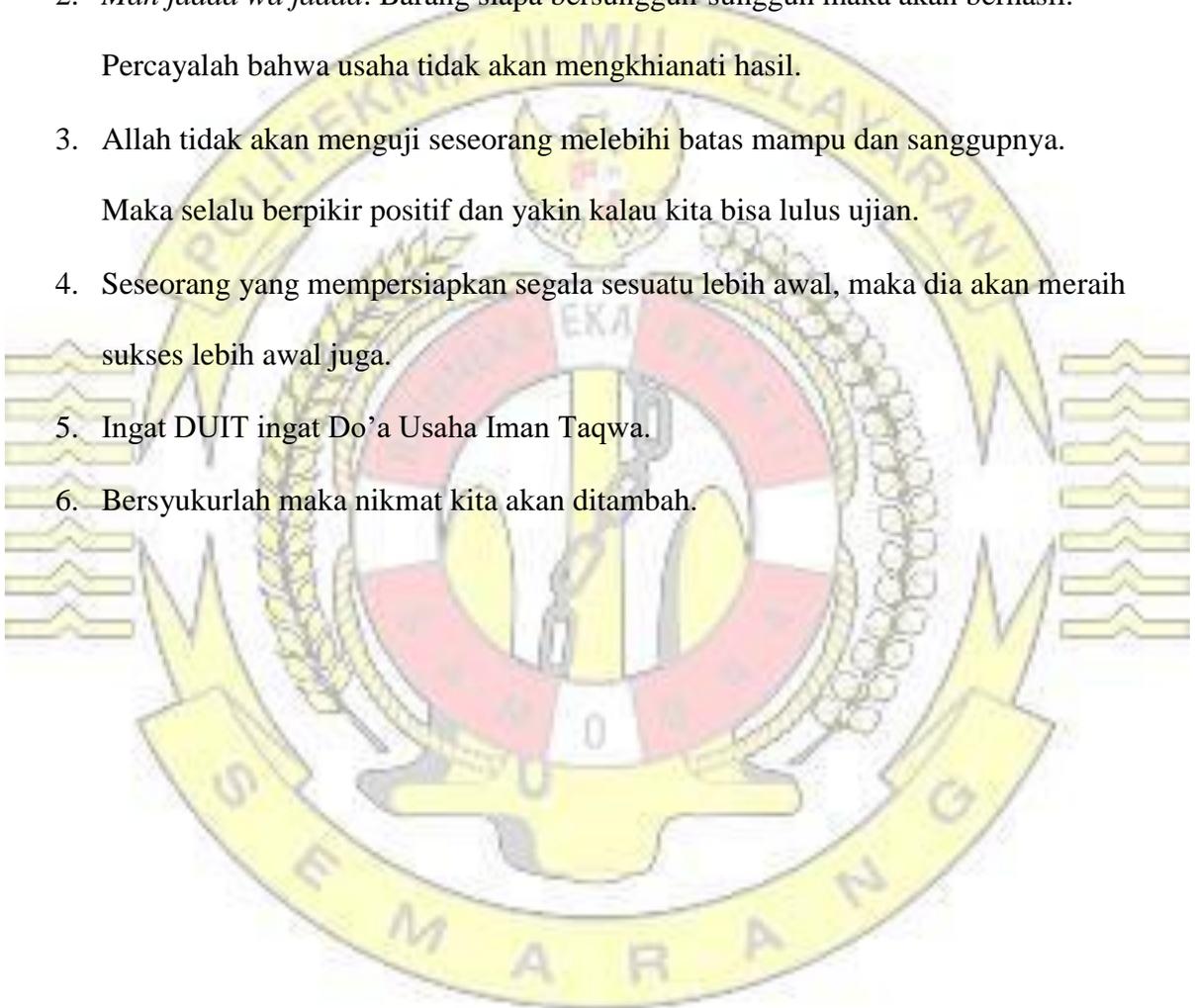
Yang Menyatakan,




REZA ADHI PRADANA
NIT.521555808 T

HALAMAN MOTTO

1. Sesungguhnya segala sesuatu tindakan didasarkan pada niat. Maka dasarkan pada niat yang benar dan baik.
2. *Man jadda wa jadda*. Barang siapa bersungguh-sungguh maka akan berhasil. Percayalah bahwa usaha tidak akan mengkhianati hasil.
3. Allah tidak akan menguji seseorang melebihi batas mampu dan sanggupnya. Maka selalu berpikir positif dan yakin kalau kita bisa lulus ujian.
4. Seseorang yang mempersiapkan segala sesuatu lebih awal, maka dia akan meraih sukses lebih awal juga.
5. Ingat DUIT ingat Do'a Usaha Iman Taqwa.
6. Bersyukurlah maka nikmat kita akan ditambah.



PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya yang selalu membimbing, mendukung dan mendoakan saya, terima kasih ayah (Maryadi) dan ibu (Susilowati).
2. Adikku Vanesa Oldinda Putri dan kakakku Syifa Putri khairunnisa yang tidak pernah bosan mendukung saya untuk cepat menyelesaikan skripsi ini.
3. Teman-teman senasib seperjuangan dan adik-adik dari daerah Semarang yang menjadi keluarga terhebat selama ini.
4. Seluruh teman seperjuangan angkatan LII, kita adalah saudara.
5. Senior dan junior yang selalu memberiku inspirasi menjadi lebih baik.
6. Perusahaan PT. Meratus Advance Maritim dan kru kapal MV. MDM BROMO
7. Seluruh pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini dengan baik.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya serta dengan usaha yang sungguh-sungguh, akhirnya Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

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

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku Ketua program studi Teknika yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Nasri, MT selaku dosen pembimbing I materi skripsi yang memberikan dukungan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini dengan baik.
4. Bapak Vega Fonsula Andromeda, S.ST., S.Pd, M.Hum selaku dosen pembimbing II metodologi penulisan skripsi yang memberikan dukungan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini dengan baik.

5. Bapak dan Ibu Dosen yang dengan sabar dan penuh perhatian serta bertanggung jawab serta bersedia memberikan pengarahan dan bimbingan selama Penulis menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Kedua Orang tua dan seluruh keluarga besar Bani Muslimin.
7. Seluruh teman-teman angkatan LII khususnya yang telah banyak membantu dan memberikan saran serta pemikirannya sehingga terselesaikannya skripsi ini.
8. Seluruh keluarga dan teman dari daerah Salatiga yang telah memberi doa dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. PT. Meratus Advance Maritim dan seluruh kru MV.MDM BROMO yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan praktek.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu hingga terselesainya skripsi ini yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih banyak hal yang perlu ditingkatkan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu Penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Akhirnya Penulis berharap agar penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi Penulis dan pembaca serta dunia pelayaran.

Semarang, Juli 2019

Penulis

REZA ADHI PRADANA
NIT. 52155808 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.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Batasan masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
F.Tempat Penelitian	6

	G.Sistematika Penelitian.....	7
BAB II	LANDASAN TEORI	
	A. Tinjauan Pustaka	8
...	B. Kerangka Pemikiran	25
BAB III	METODE PENELITIAN	
...	A. Metode Penelitian	26
...	B. Metode Pengumpulan Data	29
...	C. Teknik Analisa Data	32
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
...	A. Gambaran Umum	40
...	B. Analisa Masalah	42
...	C. Pembahasan Masalah	48
BAB V	PENUTUP	
...	A. Simpulan	66
	B. Saran	67
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN-LAMPIRAN	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

ABSTRAKSI

Reza Adhi Pradana, 2019, NIT : 52155808 T “*Analisis menurunnya produksi air tawar pada Fresh Water Generator di kapal MV.MDM BROMO*”, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pembimbing : (I) Nasri, MT (II) Vega Fonsula Andromeda, S.ST., S.Pd, M.Hum

Fresh Water Generator adalah pesawat bantu yang digunakan untuk mengubah air laut menjadi air tawar dengan prinsip penguapan dan pengembunan. Air tawar yang dihasilkan oleh *Fresh Water Generator* tersebut selanjutnya dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari di atas kapal. Adanya permasalahan pada sistem operasional *Fresh Water Generator* dapat mempengaruhi produksi air tawar hasil kinerja *Fresh Water Generator*, karena hal tersebut maka perlu adanya penanganan yang cepat terhadap gangguan pada bagian-bagian *Fresh Water Generator* agar kebutuhan air tawar selalu terpenuhi.

Namun pada kenyataannya berdasarkan penelitian atau observasi penulis, produksi air tawar pada pesawat *Fresh Water Generator* di MV. MDM BROMO mengalami penurunan yang cukup signifikan yaitu dari 20 ton/hari menjadi 2 ton/hari. Hal ini disebabkan oleh: Vacuum di dalam sistem *Fresh Water Generator* tidak mencapai 90%, pada pelat-pelat evaporator terdapat kerak-kerak yang menempel sehingga penguapan air laut menjadi terlambat.

Mengingat akan pentingnya fungsi dari pesawat *Fresh Water Generator* maka keberadaan pesawat tersebut harus dijaga dengan baik, Dalam hal ini penulis menggunakan pendekatan dengan metode *Fishbone* dan FTA(*fault tree analysis*) supaya lebih akurat dalam mencari penyebab dan cara menanggapi masalah tersebut.

Dengan melaksanakan prosedur tersebut diharapkan sistem operasional *Fresh Water Generator* dapat menghasilkan air tawar dengan maksimal, sehingga kegiatan pelayaran dapat berjalan dengan lancar dan perusahaan tidak mengalami kerugian yang disebabkan terganggunya operasional kapal.

Pada akhir bagian bab ini penulis juga menyajikan kesimpulan dan saran untuk mengatasi masalah yang terjadi sehingga hasil produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* di MV. MDM BROMO dapat dapat maksimal kembali.

Kata kunci: *Fresh Water Generator*, Produksi air tawar

ABSTRACT

Reza Adhi Pradana, 2019, NIT : 52155564.N “*Analysis Lowering Of performance Fresh Water Generator on the ship on board vessel of MV. MDM BROMO*”, *Merchant marine polytechnic of Semarang*. Advisor : (I) Nasri, MT (II) Vega Fonsula Andromeda, S.ST., S.Pd, M.Hum

Fresh Water Generator is best used to help convert sea water into fresh water with the principles of evaporation and condensation. Fresh water produced by Fresh Water Generator can be further use for the daily needs on board. The effect the problems in the operational system of Fresh Water Generator performance results, because it is then the need for rapid handling of disruption in part of the fresh water generator that fresh water needs are always met.

But in fact based on research for observation the authors, the production of fresh water in the Fresh Water Generator in MV. MDM BROMO is taking down, usually is 20ton/day is drop until 2 ron/day. This caused by vacuum in the fresh water generator does not reach 90% , in the evaporator plates are attached crusts so that evaporation of sea water becomes too late.

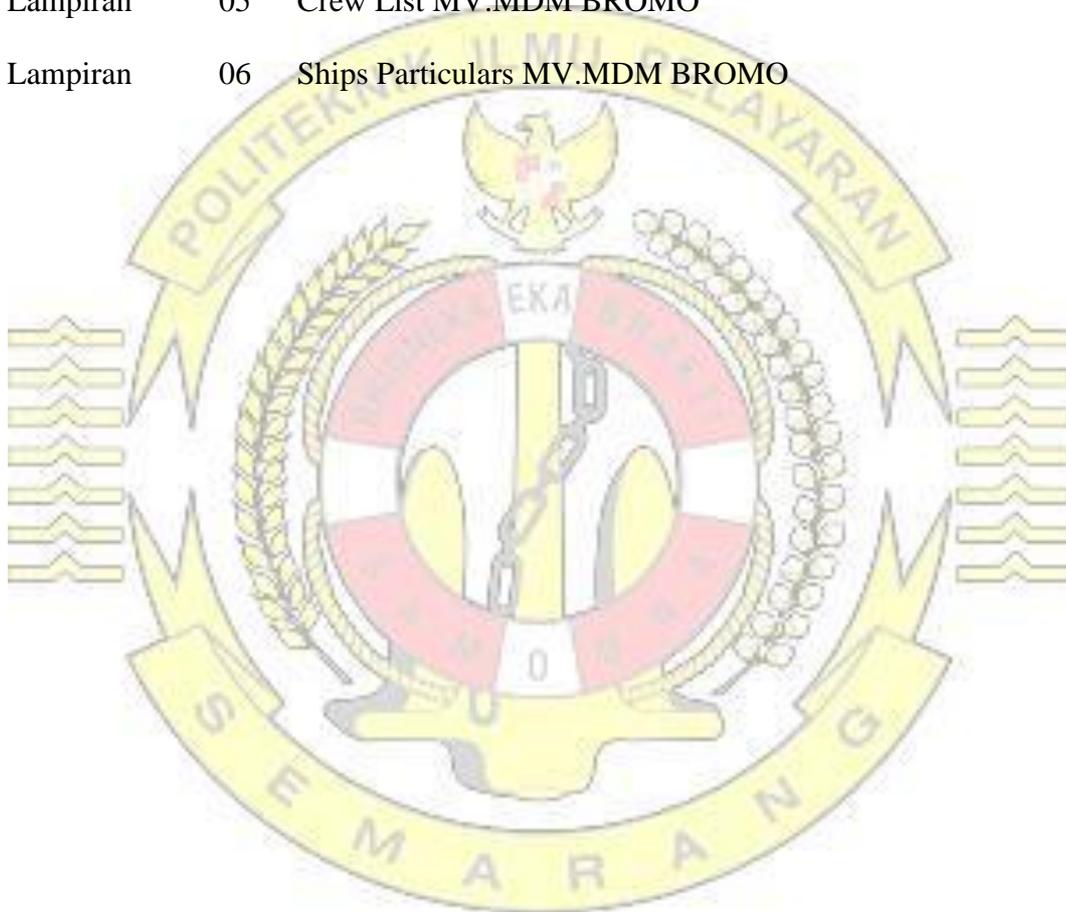
Given the importance of the functions of the best fresh water generator, the existence of the aircraft should be treated., in this case the author uses the method fishbone and FTA(fault tree analysis). So that more accurate to find the problem and suggestion to resolve the problem.

By implementing these procedures expected operational system fresh water generator can result in fresh water to the maximum, so the shipping activities can run smoothly and the company does not lose due to the disruption of ship operation. At the end of this chapter the author also presents conclusions and suggestions to resolve the problem so the production of fresh water in the Fresh Water Generator in MV. MDM BROMO can be maximized return.

Keywords: *Fresh Water generator, Fresh water production*

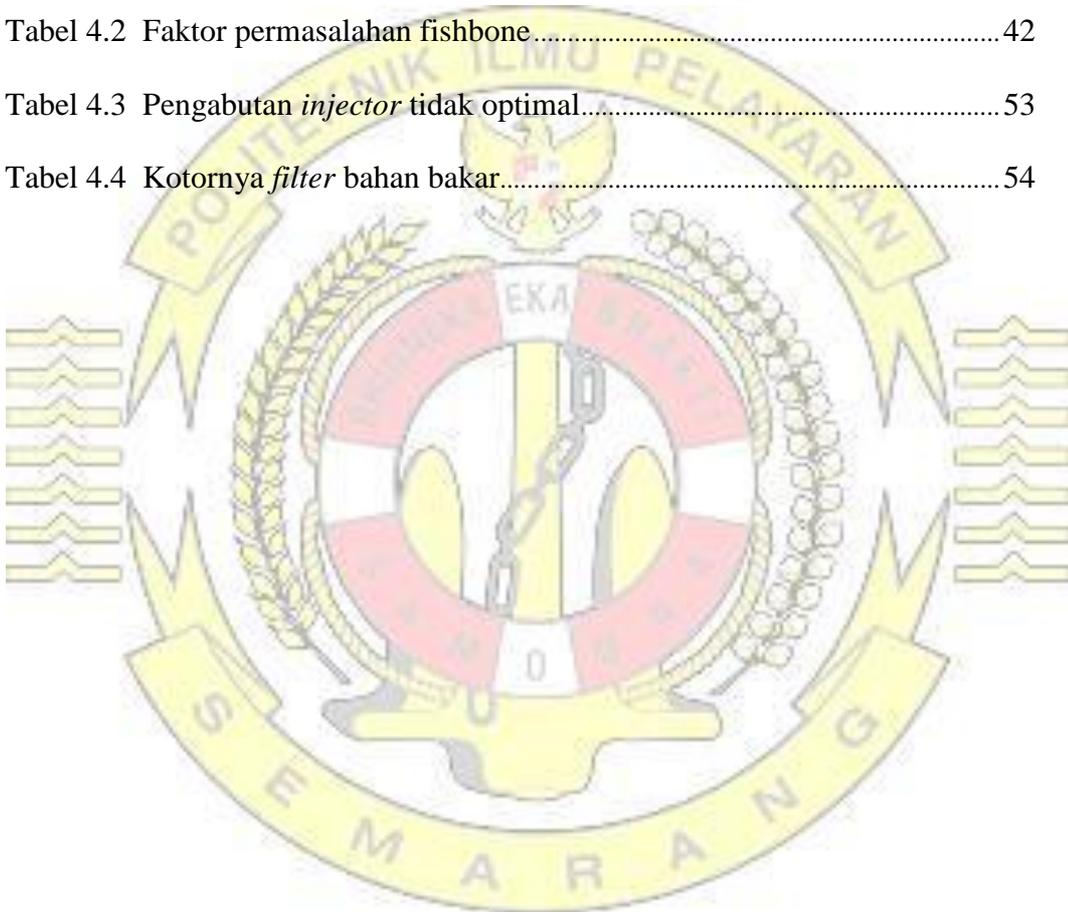
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	01	Gambar system Fresh Water Generator
Lampiran	02	Gambar vacuum gauge
Lampiran	03	Gambar pelat evaporator
Lampiran s	04	Wawancara
Lampiran	05	Crew List MV.MDM BROMO
Lampiran	06	Ships Particulars MV.MDM BROMO



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data kapal.....	26
Tabel 3.2	Istilah dalam metode <i>fault tree analysis</i>	34
Tabel 3.3	Simbol-simbol dalam <i>fault tree analysis</i>	35
Tabel 4.1	Spesifikasi <i>emergency generator</i>	39
Tabel 4.2	Faktor permasalahan fishbone.....	42
Tabel 4.3	Pengabutan <i>injector</i> tidak optimal.....	53
Tabel 4.4	Kotornya <i>filter</i> bahan bakar.....	54



BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Air adalah salah satu kebutuhan makhluk hidup di muka bumi ini. Dalam kehidupan ini, air tawar merupakan salah satu kebutuhan pokok, begitu juga peranannya di atas kapal. Penyediaan air tawar di atas kapal sangat besar manfaatnya antara lain untuk kebutuhan awak kapal, juga sebagai penunjang operasional kapal, misalnya sebagai pendingin mesin induk, pendingin mesin bantu, dan untuk pembersihan tangki (*Tank*

 *Cleaning*) serta kegiatan lain di atas kapal. Pada umumnya kebutuhan air tawar di penuhi oleh *supply* dari darat, dan tentunya hal ini memerlukan biaya yang cukup besar untuk *bunker* air tawar dan juga memerlukan waktu yang cukup lama.

Bilamana kapal 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, air tawar habis. Maka dari itu untuk kapal-kapal sekarang pada umumnya untuk memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal perlu adanya pesawat yang dapat mengolah air laut menjadi air tawar.

Berdasarkan keadaan tersebut di atas untuk memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal diperlukan sebuah pesawat bantu yang dinamakan *Fresh*

Water Generator yang mampu memproduksi air tawar dengan cara mengolah air laut menjadi air tawar melalui suatu proses penyulingan.

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 tepatnya ketika berlayar dari Rusia menuju ke Korea pada bulan juli 2019 terjadi penurunan produksi air tawar pada pesawat bantu ini, yang normalnya mampu memproduksi air tawar hingga 20 ton per hari turun menjadi 8 ton per hari. Setelah di periksa ternyata terjadi kerusakan pada *seal* pelat *evaporator* sehingga proses penguapan air laut tidak berlangsung dengan baik, hal ini mempengaruhi produksi air

tawar yang yang di dihasilkan oleh pesawat bantu *fresh water generator* yang di sebabkan oleh kurangnya kevakuman dari pada pesawat bantu *Fresh Water Generator* tersebut. Sebelumnya pernah dilakukan beberapa penelitian terkait hal diatas seperti :

Penelitian Barnabas Sanguluan:2010 di kapal MV Sam Ratulangi PB1600 yang berjudul “Analisa Turunnya kinerja Fresh Water Generator di Kapal MV.Sam Ratulangi PB 1600.” Dalam penelitian ini penulis menjelaskan penyebab adanya gangguan penyerahan panas pada *Fresh Water Generator* dikarenakan adanya *scale* atau kerak-kerak yang melekat pada pelat-pelat *evaporator* sehingga terjadi penurunan penyerahan panas dimana mengakibatkan jumlah air tawar yang dihasilkan mengalami penurunan dari kondisi normal. Dan hal tersebut akan sangat berdampak pada kelangsungan operasional dari kapal.

Penelitian Hengky Wijaya:2010 di kapal MT. Durgandini yang berjudul “Analisa Menurunnya Produkai Air Tawar Pada *Fresh Water Generator* Di Kapal MT.Durgandini” Dalam penelitian ini penulis menjelaskan bahwa terjadinya penurunan tekanan kevakuman pada *Fresh Water Generator* disebabkan oleh kurang maksimalnya tekanan dari pompa ejektor dan adanya kebocoran dari ruang vakum separator.

Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut di atas, maka dalam skripsi ini penulis mengangkat judul:

” Analisa Menurunnya Produksi Air Tawar Pada *Fresh Water Generator* di MV.MDM BROMO”

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 pesawat tersebut.

B. Perumusan Masalah

Dalam memenuhi kebutuhan air tawar diatas kapal, mesin pembuat air tawar atau yang biasa disebut *Fresh Water Generator* sering mengalami hambatan dan gangguan. Agar *Fresh Water Generator* dapat memproduksi air tawar yang optimal maka hambatan dan gangguan proses produksi air tawar harus dicari solusinya. Hal ini merupakan tantangan bagi perwira mesin atau masinis kapal dimana hal ini memerlukan perhatian untuk perawatan mesin tersebut serta komitmen yang sungguh-sungguh.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat diambil beberapa pokok masalah agar dalam penulisan skripsi ini tidak menyimpang dan memudahkan dalam mencari solusi permasalahannya. Perumusan masalah yang akan penulis jelaskan :

1. Apa faktor yang menyebabkan menurunnya produksi air tawar oleh *Fresh Water Generator* di MV.MDM BROMO?
2. Apa dampak dari menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* di MV.MDM BROMO?
3. Bagaimana upaya untuk meningkatkan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* di MV.MDM BROMO?

C. Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya permasalahan yang timbul dari pemahaman judul dan keterbatasan penulis diperlukan adanya pembatasan masalah. Hal ini untuk menghindari terjadinya perluasan pada masalah dan pembahasannya. Dalam menyusun skripsi ini penulis membatasi masalah hanya pada *Fresh Water Generator* dengan perincian sebagai berikut :

<i>Merk</i>	: Alfa Laval
<i>Type</i>	: JWP-26-C 80/100
<i>Capacity of distillate</i>	: 10 ton / day
<i>No of set per ship</i>	: 1 set / ship
<i>Cooling sea water temp.</i>	: inlet 32° c
<i>Jacket cooling water temp.</i>	: inlet 80° c
<i>Distillate pump & motor</i>	: 1,5 m ³ / hour, 3p
<i>Ejector pump & motor</i>	: 30 m ³ / hour
<i>Salinity indicator</i>	: AC 110 / 220 V, 50/60 hz

Adapun mesin yang penulis amati menggunakan steam sebagai media pemanasnya yaitu mengambil dari panas jacket cooling main engine. Selain itu penulis juga mempunyai beberapa keterbatasan pada saat penelitian dilakukan antara lain dalam hal :

1. Waktu

Waktu yang digunakan penulis untuk melakukan penelitian adalah saat melaksanakan praktek laut selama kurang lebih satu tahun yaitu dari tanggal 23 agustus 2017 sampai dengan 04 september 2018.

2. Tempat

Tempat untuk melakukan penelitian adalah diatas kapal MV.MDM BROMO milik PT. Meratus Advance Maritime.

3. Pengetahuan

Karena keterbatasan penulis maka hal yang akan di jelaskan adalah mengenai cara pengoperasian dan perawatan *Fresh Water Generator* yang baik dan dan benar.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian *Fresh Water Generator* di MV.MDM BROMO adalah :

1. Dapat mengetahui faktor penyebab terjadinya penurunan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*.
2. Dapat mengetahui dampak yang ditimbulkan akibat menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*.
3. Dapat mengetahui upaya untuk meningkatkan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*.

E. Manfaat Penelitian

Di dalam penelitian ini, penulis berharap dapat mencapai beberapa manfaat diantaranya :

1. Penulis dapat mengetahui bagaimana cara menyelesaikan masalah apabila terjadi penurunan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*.
2. Penulis dapat mengetahui cara pencegahan untuk mengantisipasi dampak yang ditimbulkan dari penurunan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*.
3. Penulis dapat mengetahui perawatan untuk meningkatkan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*.

F. Tempat Penelitian

Mengingat pentingnya peranan *Fresh Water Generator* terhadap kelancaran operasional kapal baik untuk kebutuhan awak kapal maupun permesinan diatas kapal maka perawatan dan pemeriksaan sangat perlu diperhatikan dan dilaksanakan sesuai dengan plan maintenance sistem, guna menghindari dan mencegah adanya masalah-masalah yang mungkin akan menghambat kinerja dari mesin tersebut. Penelitian tentang Fresh Water Generator dilakukan penulis saat melakukan praktek laut di kapal MV.MDM BROMO milik PT.Meratus Advance Maritim selama kurang lebih dua belas bulan tiga minggu yaitu dari tanggal 23 Agustus 2017 sampai dengan 04 September 2018.

G. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam mengikuti seluruh uraian dan bahasan pada skripsi dengan judul “Analisa Menurunnya Produksi Air Tawar Pada *Fresh Water Generator* di MV.MDM BROMO” ini, maka penulisan skripsi dilaksanakan dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

1. BAB I. PENDAHULUAN

Berisi tentang pengalaman penulis selama praktek berlayar terjadi kerusakan pada *Fresh Water Generator* di kapal MV.MDM BROMO yang mengakibatkan produksi air tawar menurun jauh dari angka normal, oleh karena itu penulis mengangkat judul “Analisa menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* di kapal MV.MDM BROMO” sebagai bahan skripsi dikarenakan pentingnya air tawar sebagai penunjang kelancaran atas pelayaran dan operasional kapal.

2. BAB II. LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdiri dari tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian dan definisi operasional. Tinjauan pustaka berisi tentang teori-teori *Fresh Water Generator* atau pemikiran-pemikiran serta konsep-konsep yang dapat melandasi judul *Fresh Water Generator*. Kerangka pikir penelitian merupakan pemaparan tentang penelitian kerangka berfikir yang mengaju tentang atau pentahapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan suatu pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep. Definisi operasional adalah definisi praktis atau operasional dan bukan definisi

teoritis tentang variabel atau istilah lain dalam penelitian yang dipandang penting.

3. BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini penulis akan membahas tentang data–data yang diperlukan serta sumber–sumber guna menunjang materi skripsi, data tersebut berupa pengalaman penulis selama dikapal MV.MDM BROMO berdasarkan sumber informasi dari masinis dan buku–buku tentang teknik *Fresh Water Generator*.

4. BAB IV PEMBAHASAN MASALAH

Pada bab ini penulis akan membahas tentang faktor–faktor yang mempengaruhi *Fresh Water Generator* , dan juga membahas tentang pemecahan masalah serta dampak terhadap operasional kapal.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini penulis akan membahas tentang metode *Fresh Water Generator* yang tepat guna menunjang operasional kapal serta berisi tentang kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Untuk menunjang pembahasan mengenai gangguan pada sistem produksi air tawar, maka perlu diketahui dan dijelaskan beberapa teori penunjang dan pengertian yang penulis ambil dari sumber pustaka terkait dengan pembahasan skripsi ini.

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. Pada landasan teori ini penulis akan menjelaskan tentang pengertian dari *Fresh Water Generator* sebagai mesin penghasil air tawar di atas kapal dan apendansi dari *Fresh Water Generator* tersebut.

1. Pengertian Analisis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui sebab akibat dari keadaan yang sebenarnya (KBBI versi *online*).

Menurut Dwi Prastowo Darminto dan Rifka Julianty, analisis merupakan penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri,serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan

2. Pengertian Air Tawar

Menurut Sitanala Arsyad dalam buku Konservasi Tanah dan Air (IPB Press, 2000), air adalah senyawa gabungan antara dua atom hydrogen dan satu atom oksigen menjadi H₂O. Sedangkan air tawar dalam KBBI dijelaskan bahwa air adalah cairan jernih tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau yang terdapat dan diperlukan dalam kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan yang secara kimiawi mengandung hidrogen dan oksigen. Dapat disimpulkan bahwa air tawar adalah senyawa yang tersusun dua atom hidrogen dan satu atom oksigen yang bersifat cair, tidak berbau dan tidak memiliki rasa. Air tawar memiliki peranan penting bagi semua elemen kehidupan di muka bumi.

3. Pengertian *Fresh Water Generator*

Fresh Water Generator adalah permesin bantu yang digunakan untuk mengubah air laut menjadi air tawar dengan jalan menguapkan air laut di dalam penguap (evaporator) dan uap air laut tersebut didinginkan dengan cara kondensasi di dalam pesawat destilasi (kondensator) sehingga menghasilkan air kondensasi yang disebut kondensat. Menurut buku petunjuk Alva Laval Desalt JWP-26-C Series pada halaman pertama dapat diartikan *Fresh Water Generator* adalah mesin yang berfungsi untuk mengubah air laut menjadi air tawar dengan penyulingan dalam keadaan vakum untuk penyediaan air tawar berkualitas tinggi untuk instalasi di kapal, rig, dan daerah terpencil. (Alfa Laval, 1998).

4. Prinsip Kerja *Fresh Water Generator*

Menurut Veen (2006), Prinsip kerja pada *Fresh Water Generator* dalam menghasilkan air tawar meliputi beberapa proses, yaitu :

1. Pemindahan Panas

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

1. Perbedaan suhu antara bahan yang memberi dan bahan yang menerima panas.
2. Luas permukaan dimana panas mengalir
3. Koefisien penghantar panas dari bahan-bahan yang dilalui panas.

Perpindahan panas dipengaruhi oleh massa benda “ besar kalor yang diserap satu benda untuk menaikkan suhu yang sama sebanding dengan massa benda itu. “

1. Perpindahan panas dipengaruhi jenis zat
2. Besar kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu benda/zat bergantung pada jenis zat tersebut. Setiap benda memiliki nilai tetapan “kalor jenis (c)” yang menentukan banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu benda setiap derajatnya.

Dari ketiga penjelasan di atas kita dapat menentukan perumusan jumlah kalor : $Q = m \times c \times \Delta T$ Persatuan Joule (J).....(1)

Q = Jumlah kalor, satuan *Joule*

m = Massa benda atau zat, satuan kilogram (kg)

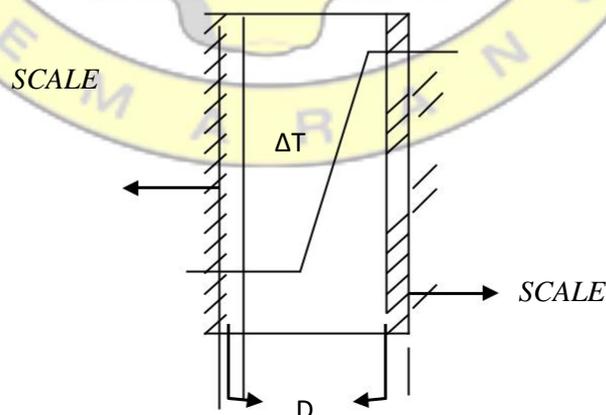
Kalor adalah suatu bentuk energi, satuan *joule (J)*. Kalor persatuan waktu disebut daya, satuan *joule per detik*. Kalor dapat diserahkan dengan cara:

a. Penyerahan kalor dengan cara pengantaran.

Kalor bergerak dari daerah dengan suhu yang lebih tinggi ke daerah yang lebih rendah. Jumlah kalor yang persatuan waktu bergerak melalui suatu bidang sebanding dengan luas bidang itu dan sebanding dengan penurunan suhu diukur tegak lurus pada bidang tersebut. Jumlah kalor yang diserap atau diserahkan oleh suatu benda sebanding dengan massa benda itu.

b. Penyerahan Kalor Dengan Cara Konveksi.

Antara pemberi dan penerima kalor pada umumnya terdapat dinding pemisah. Ini berarti bahwa kalor asap gas harus diserahkan dahulu pada dinding pipa, sesudah itu oleh dinding pipa ditransfer (pengantaran) dan kemudian oleh dinding pipa diserahkan pada media pemanasnya.



Gambar 2.1 Penyerahan panas

Apabila dinding terdiri dari lapisan yang lebih banyak maka terdapat penurunan suhu, sehingga lapis-lapis batas ini berbentuk hambatan termis (R_t). Sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$R_t = \frac{\Delta T}{Q}$$

Dimana:

R_t : Hambatan termis ($K.W^{-1}$)

ΔT : Suhu ($K, ^\circ C$)

Q : Laju Perpindahan Panas (*Joule*)

3. 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 penyerahan panas dari uap ke bahan pendingin dalam suatu proses pengembunan, uap akan kembali menjadi wujud cair.

4. Pengaruh tekanan terhadap suhu titik didih

Pada tekanan 1 atmosfer air akan mendidih pada suhu $100^{\circ}C$, bila tekanan naik maka suhu titik didihnya juga akan naik, demikian sebaliknya. Air pendingin motor induk yang masih tinggi suhunya dimanfaatkan sebagai pemanas *evaporator*, karena pada ruangan ini tekanan dikurangi maka dengan suhu $60^{\circ}C$ air akan mendidih maka

terjadilah penguapan yang mengakibatkan kenaikan kadar garam pada sisi air laut yang tidak sempat menguap dalam *evaporator* yang disebut gas brain dan untuk menjaga terjaminnya batas-batas keadaan kadar garam *evaporator* dilengkapi dengan *ejektor brain* untuk membuang kenaikan brain tersebut, sedangkan kondensat yang terjadi dalam *kondensor* oleh pompa kondensat dialirkan ke tangki air tawar.

5. Proses kerja *Fresh Water Generator*

Menurut Ridlo (www.user/digilibampl.htm) bahwa proses kerja FWG mulanya air laut dihisap oleh pompa *ejektor* yang terdapat di pantai. Kemudian, air laut tersebut dimasukkan ke dalam alat penukar gas (*heat exchanger*). Pada tahap ini, air laut dipanasi oleh air panas dari panas buang diesel atau boiler limbah boimssa pada suhu 80⁰C. selanjutnya, air tersebut divakumkan pada tekanan udara kurang dari 1 atm.

Pada kondisi hampa udara (vakum) yang tinggi dan suhu rendah itulah, jelasnya lagi, sebagian dari air laut menguap. Dimana, uap bertekanan rendah dari tempat lain mendapat pendinginan dari air laut yang dimasukkan dari cerobong terpisah, pada saat itulah, uap berkondensasi menjadi air tawar.

Lebih lanjut ridlo menjelaskan, air laut yang sudah hangat akan mengalir dari saluran keluar pendingin. Dan selanjutnya akan masuk ke dalam *heat exchanger* sebagai air umpan, uap tekanan rendah yang timbul di dalam *heat exchanger* mengalir masuk ke dalam *evaporator*. Begitu pula dengan air sisa buangan yang kental.

Selanjutnya, uap air itu didinginkan oleh air laut dan berkondensasi menjadi air tawar. Hasil air tawar dikondensator itu kemudian dipompa keluar oleh pompa kondensat. Kemudian, air tersebut dialirkan tangki persediaan air tawar. Sementara sisa air buangan dikeluarkan secara teratur oleh *water ejektor*.

Sedangkan mengenai kadar garam dari destilat (air yang dihasilkan dari proses destilasi ini-red) secara terus menerus dipantau oleh *salinity indicator*. Sebuah solenoid valve dipasang pada saluran keluar pompa air destilasi.

Untuk menentukan kadar garam air destilatnya kita bisa mensetnya," kata Ridlo. Diungkapkan pula umumnya kadar garam yang dimiliki oleh air destilat ini maksimal sebesar 10 ppm. Artinya kualitas air yang dihasilkan dari proses ini sangat bagus

6. Komponen-komponen pada Fresh Water Generator

Menurut buku petunjuk Alva Laval Desalt JWP-26-C Series Komponen-komponen yang terdapat pada Fresh Water Generator yaitu:

1. Evaporator / Heat Exchanger

Merupakan bagian dari pesawat *Fresh Water Generator* yang berfungsi untuk menguapkan air laut dengan menggunakan pemanas yang bersumber dari air tawar pendingin *jacket* mesin induk yang dialirkan ke dalam permesinan bantu *Fresh Water Generator* atau dapat juga dengan menggunakan uap dari *boiler*.

2. Kondensator

Sama seperti *evaporator*, *kondensor* juga terdiri dari plat-plat *heat exchanger* atau plat-plat pemindah panas yang terletak pada bejana pemisah yang tertutup, juga *separator shell* yang berfungsi untuk mengubah suatu zat yaitu zat dalam bentuk uap atau gas menjadi bentuk cair dengan proses kondensasi. Untuk proses kondensasi dalam *kondensor* diperlukan media pendingin yaitu air laut.

3. Ejector Pump

Ejector pump adalah salah satu komponen terpenting dari pesawat bantu *Fresh Water Generator* yaitu suatu pompa yang digunakan untuk menurunkan tekanan di bawah tekanan atmosfer (*vaccum pressure*) pada pesawat bantu *Fresh Water Generator*, yang dengan menghisap air laut yang diteruskan ke pipa *water ejector* dengan tekanan air laut yang tinggi. Dengan aliran air laut bertekanan tinggi maka udara dan *brine* dapat ikut terhisap keluar dari *Evaporator* dan *Kondensor*.

4. Distilasi Pump

Distilasi pump adalah merupakan suatu pompa yang memiliki berfungsi untuk menghisap air tawar yang telah dihasilkan dari proses kondensasi di dalam pesawat bantu *Fresh Water Generator* yang nantinya akan di teruskan menuju ke tangki penyimpanan air tawar , yang sebelumnya air tawar tersebut harus melewati *solenoid valve* terlebih dahulu. Hal ini di maksudkan agar kadar garam yang terkandung dalam air tawar tersebut tidak melebihi dari yang di inginkan.

5. Salinometer / *Salinity Indicator*

Alat ini berfungsi untuk mendeteksi kadar garam yang dikandung oleh air tawar yang dihasilkan dari *Fresh Water Generator* melalui *salinity cell*. Jika kadar garamnya melebihi dari settingnya (misal : *10 ppm*) maka alat ini akan memberikan tanda alarm.

6. *Solenoid Valve*

Solenoid Valve adalah sebuah katup yang berfungsi untuk mengatur aliran air tawar dari pesawat *Fresh Water Generator* ke tangki penyimpanan air tawar, dimana katup ini menutup bila kadar garam air tawar normal atau rendah. Dan katup ini akan terbuka bila kadar garam air tawar melebihi settingnya atau tinggi, sehingga air tawar mengalir kembali ke *vapor chamber* atau *separator shell* di *Fresh Water Generator*.

7. *Flow Meter*

Flow meter yaitu merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengetahui adanya suatu aliran material (liquid, gas, powder) dalam suatu jalur aliran, dengan segala aspek aliran itu sendiri, yang meliputi kecepatan aliran atau *flow rate* dan total massa atau volume dari material yang mengalir dalam jangka waktu tertentu atau sering disebut dengan istilah totalizer.

8. *Pressure Vacuum Gauge*

Pressure vacuum gauge adalah sebagai suatu alat untuk mengetahui atau mengukur besarnya tekanan yang terdapat di dalam

pesawat *Fresh Water Generator* yaitu untuk mengetahui kevakuman dan tekanan hisapan dari pompa.

9. *Thermometer*

Thermometer adalah merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengetahui temperatur air laut pendingin yang terdapat di dalam *kondensor* dan air pemanas yang terdapat didalam *heater* yang berasal dari air tawar pendingin *jacket* mesin induk yang masuk dan keluar dari sistem mesin induk.

10. *Sight glass* (Gelas Penduga)

Sight glass adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mengetahui tinggi atau rendahnya permukaan air pengisian yaitu air Laut pada *evaporator*. Atau untuk melihat apa yang sedang terjadi di dalam sistem.

11. *Boiler*

Boiler adalah merupakan suatu pesawat abntu yang berfungsi untuk mengasilkan uap yang bertekanan tinggi melalui proses pemanasan air tawar pada sebuah bejana yang tertutup,yang dimana uap yg di hasilkan dapat di gunakan sebagai pemanas bahan bakar,tangki bahan bakar,sebagai pemanas air pendingin yang masuk ke dalam mesin induk dan *auxiliary engine* atau diesel generator dan sebagai tenaga penggerak permesinan yang menggunakan uap sebagai penggerak utamanya.

12. *Gland Packing*

Gland packing adalah suatu bahan yang digunakan untuk menahan suatu media zat lain yang keluar dari sistem pompa, yaitu antara poros pompa dan rumah pompa.

13. *Jacket Cooling Water*

Jacket cooling water adalah air tawar yang berasal dari mesin induk yang digunakan sebagai *heater* air laut di *Fresh Water Generator*.

14. *Sea Water*

Sebuah cairan yang digunakan sebagai zat yang nantinya akan di ubah menjadi air tawar dan juga di gunakan sebagai pendingin untuk proses kondensasi di kondensor yang dipompa langsung dari seacast menggunakan sea water pump.

15. *Distilate Water*

Merupakan air tawar hasil penyulingan / distilasi yang keluar dari kondensor , dan di pompa menggunakan *distilate pump* menuju ke tangki penampungan air tawar atau pun menuju tangki penampungan air boiler.

16. Kadar garam (CI %)

Kadar garam pada air tawar yang dihasilkan pada *Fresh water generator* dapat dilihat melalui alat yang disebut salinometer / *salinityindicator*. Alarm pada salinometer akan berbunyi bila kadar garam yang dihasilkan lebih dari 10 ppm.

17. Tangki Air Tawar

Adalah suatu wadah atau tempat penampungan yang digunakan untuk menampung air tawar yang telah di hasilkan oleh *Fresh Water Generator* yang kemudian air tersebut siap untuk di gunakan untuk segala keperluan yang terdapat di atas kapal

7. Cara pengoperasian *Fresh Water Generator*

Berikut ini akan dijelaskan tentang tata cara pengoperasian *Fresh Water Generator* sesuai dengan buku alfa laval *Fresh Water Generator*(*manual book*).

1. Sebelum mengoperasikan atau menjalankan pesawat bantu *Fresh Water Generator* yakinkan dengan benar bahwa kita memerhatikan beberapa hal :
 - a. Katup *inlet* dan *outlet* untuk *ejector pump* dalam posisi terbuka.
 - b. Buka katup *overboard* untuk *air ejector/combined brine*
 - c. Panel FWG dan komponennya sudah ada aliran arus listrik.
 - d. Katup *outlet* ke *destilate pump* dalam keadaan tertutup.
2. Kemudian jalankan *ejector pump*.
3. Tunggu kevacuuman mencapai 80 cmHg, air pengisian (*feed water*) ke *evaporator* sudah berjalan dengan berjalannya *ejector pump*.periksa pengaturan *feed water* dan di sesuaikan dengan dosis yang di butuhkan.
4. Buka katup *inlet* dan *outlet* air tawar pendingin jacket yang menuju ke *evaporator*. Katup *outlet* sebaiknya dibuka secara perlahan-lahan setelah katup *inlet*. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya panas berlebihan yang menimbulkan ketukan pada *evaporator*.

5. Tutup katup by pass secara perlahan-lahan dan jalankan *salinity indicator*.
6. Ketika *destilate water* sudah terlihat mengalir pada *sight glass* pipa hisap *destilate*, buka katup yang menuju ketangki air tawar dan jalankan *destilate pump*.

Sebaiknya *fresh water generator* dioperasikan pada saat kapal dalam kecepatan *full away* atau sudah jauh dari daratan, ini dimaksudkan untuk mencegah air laut yang akan diproduksi bebas dari kuman-kuman, zat-zat kimia yang beracun dan kotoran dari darat. Dan dalam hal tersebut yang sangat perlu diperhatikan selama pengoperasian *Fresh Water Generator* diatas kapal adalah :

1. Menjaga tingkat kevacuman *Fresh Water Generator*
2. Mengecek satu jam sekali selama jam jaga Temperatur pemanas air tawar pendingin *jacket*.
3. Salinity indicatornya.
4. Mencatat dan menghitung produksi air tawar yang dihasilkan setiap empat (4) jam sekali dan melakukan pengecekan terhadap komponen-komponen yang mendukung kinerja *Fresh Water Generator*.
5. Kapasitas *disage chemical* untuk *feed water treatment* setiap 24 jam sekali pada tangki penampungan yang mana antara chemical yang digunakan dan air tawar dicampur dengan komposisi tertentu. Ketika kapal memasuki pelabuhan tujuan atau akan sandar (sebelum *manouver*) sebaiknya *Fresh Water Generator* diberhentikan agar kuman dan bibit

penyakit yang terdapat dari kotoran didarat tidak terkontaminasi dengan air laut yang akan diproduksi oleh *Fresh Water Generator* menjadi air tawar, sehingga crew kapal tidak terkena dampak penyakit dan menjaga *Fresh Water Generator* tetap terjaga perawatannya. Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan selama menghentikan *Fresh Water Generator* adalah:

1. Buka katup *by pass* pada aliran air tawar pendingin jacket secara perlahan-lahan agar proses evaporasi sedikit demi sedikit berkurang.
2. Tutup katup *inlet* (masuk) dan *outlet* (keluar) air tawar *jacket cooling* pada *evaporator*.
3. Matikan *destilate pump* atau pompa destilasi dan jangan lupa untuk menutup katup yang menuju ke tangki air tawar serta matikan alarm *salinity indikator*.
4. Tutup katup air pengisian dan matikan *ejector pump* atau pompa *ejector* dengan menutup katup masuk dan katup keluar dari air laut pendinginan pada sisi *kondensor*.
5. Buka katup *vacuum breaker* dengan menutup katup keluar *ejector* serta katup *over board*.

7. Perawatan dan Perbaikan pada *Fresh Water Generator*

Menurut Rowa (2002), Perawatan komponen utama *fresh water generator* meliputi :

a. Evaporator

Pada saat plat *evaporator* dibersihkan, pastikan gasket pada plat harus dalam kondisi baik, setelah itu direndam dengan metode kimia

menggunakan asam *acid* yang sudah dicampur dengan air tawar yang panasnya 50 °C. Dan dibersihkan dari kerak-kerak air laut yang menempel pada plat. Kapan menggunakan asam *Acid* untuk membersihkan dan menetralkan plat *evaporator*, selalu mengikuti petunjuk *manual book*. Perhatikan kondisi *plate* dan gasket kemungkinan adanya kerusakan.

b. *Kondensor*

Perawatan pada plat *kondensor* sama halnya membuka plat *evaporator*. Yaitu membuka semua plat dan merendam dengan air yang panasnya 50 °C. Dibersihkan menggunakan sikat tanpa asam *acid*.

c. *Ejektor*

Setiap enam bulan sekali *nozzle dan difuser* (penyembur) dilepas dan diperiksa dari kemungkinan kerusakan, bila tersumbat dari kotoran supaya dibersihkan dan bila terjadi kerusakan segera dilaksanakan perbaikan.

d. *Strainer*

Setiap tiga bulan sekali saringan dan pipa air pendingin dilepas dengan air bertekanan.

e. *Distillate Pump*

1. *Gland packing*, setiap tiga bulan sekali diperiksa kondisi *packing* dari kebocoran bila pompa dijalankan kalau perlu diadakan perbaikan.
2. Setahun sekali diadakan pemeriksaan komponen-komponen pompa dari kerusakan dan korosi yaitu pada bagian *impeller, casing, ring*.

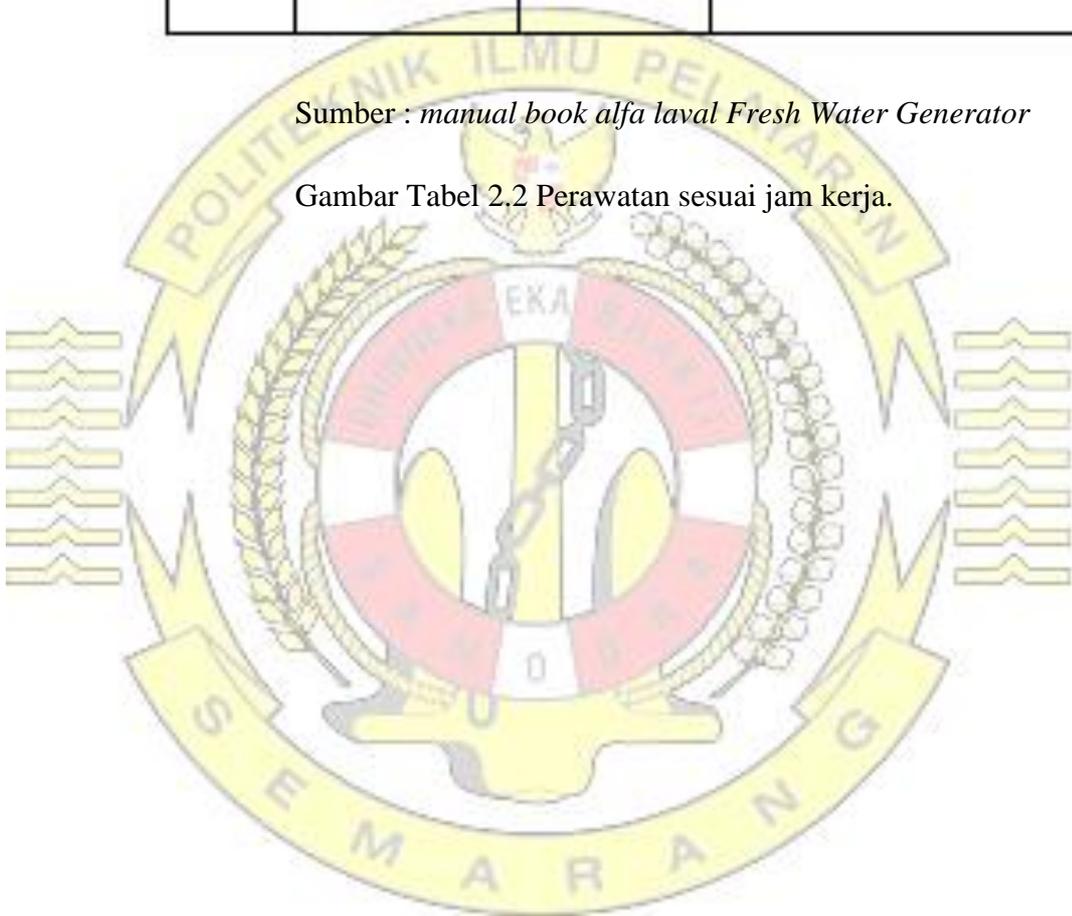
3. Perawatan sesuai dengan jam kerja (*Instruction Book*)

No	Bagian- bagian	Jam Kerja	Tindakan
01	<i>Evaporator</i>	8000 jam	Bersihkan dengan menggunakan asam azid
02	<i>Kondensor</i>	8000 jam	Bersihkan dengan menggunakan air panas dan disikat
03	<i>Separator Vessel with anodes</i>	2000 jam	Lihat instruksi pemisahan
04	<i>Combined ejector/cooling water pump with motor</i>	8000 jam	Periksa packing gland, seal ring dan elektrik motor
05	<i>Fresh Water Extraction pump with motor</i>	8000 jam	Lihat di atas
06	<i>Combinad air/brine ejector</i>	8000 jam	Periksa Nozzlenya dan samakan pengukuran spesifikasi teknik
07	<i>MV-Valves</i>	4000 jam	Periksa kemungkinan adanya kerusakan

08	<i>Demister</i>	4000 jam	Bersihkan menggunakan asam acid
09	<i>Manometer</i>	8000 jam	Melakukan penyesuaian dengan manometer control

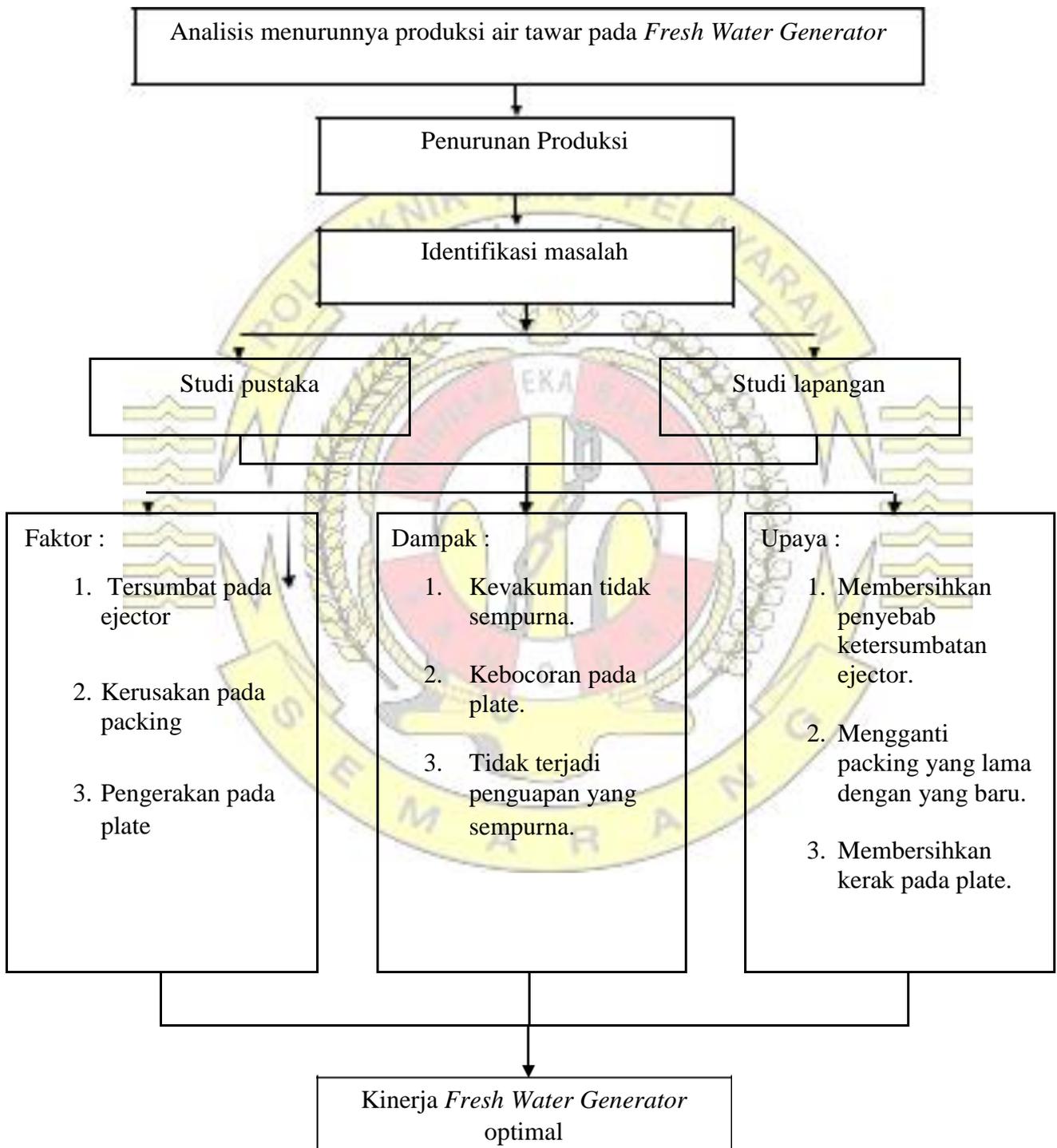
Sumber : *manual book alfa laval Fresh Water Generator*

Gambar Tabel 2.2 Perawatan sesuai jam kerja.



B. Kerangka Pikir Penelitian

Untuk membantu proses penulisan penulis akan memaparkan kerangka pikir secara bagan alur dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan yang telah dibuat adalah sebagai berikut :



BAB V

PENUTUP

A. SIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian dan analisis permasalahan yang mengakibatkan menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* di MV. BROMO maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor penyebab menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* disebabkan oleh rusaknya seal pada pelat *evaporator* yang menyebabkan menurunnya kevakuman dan penguapan yang mengakibatkan menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*.
2. Dampak yang di sebabkan akibat penurunan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* di MV. MDM BROMO adalah kekurangan air tawar pada akomodasi, terganggunya proses pendinginan pada permesinan, dan pengeluaran yang di keluarkan oleh perusahaan lebih banyak dikarenakan harus membeli air tawar untuk memenuhi kebutuhan air tawar diatas kapal baik untuk akomodasi maupun kamar mesin.
3. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi air tawar pada *Fresh Water Genetaror* adalah dengan melakukan penggantian seal pada pelat *evaporator* dengan yang baru. Melakukan laporan kepada pihak perusahaan untuk mempermudah pengadaan spare part pada *Fresh Water Generator* dalam bentuk pembiayaan maupun distribusi.

B. SARAN

Adapun saran yang dapat penulis berikan kepada masinis yang bertanggung jawab terhadap *Fresh Water Generator* untuk menghindari terjadinya kerusakan pada seal pelat evaporator adalah sebagai berikut:

1. Dari faktor penumpukan kerak pada pelat *evaporator* perlu diperhatikan serta pemeriksaan secara langsung dan rutin ketika pesawat *Fresh Water Generator* tidak beroperasi, sehingga kerusakan seal pada pelat *evaporator* dihindari. Dan juga perlu di perhatikan ketika hendak mengoperasikan agar sesuai dengan prosedur dari *manual book*.
2. Mengingat dampak yang begitu besar yang mengakibatkan kelangsungan operasional dikapal tersendat, maka pesawat bantu *Fresh Water Generator* harus menjadi salah satu pesawat bantu yang selalu di prioritaskan. maka kerusakan semacam ini selain harus cepat diatasi tetapi juga harus bisa dicegah dengan strategi dan upaya agar tidak terjadi kerusakan secara tiba-tiba.
3. Upaya yang sangat penting dalam mencegah atau menanggulangi kerusakan *seal* pada pelat *evaporator* pada *Fresh Water Generator* yang menyebabkan produksi air tawar terganggu adalah perawatan berkala pada bagian-bagian *Fresh Water Generator* yaitu:
 1. Pengecekan *seal* pelat *evaporator*.
 2. Membersihkan kerak pada pelat *evaporator* dengan cairan *degrease*.

DAFTAR PUSTAKA

Alva Lafal Desalt jwp-26-c 80/100, 1998 *Instruction Manual Book for Fresh Water*

Kamus Besar Bahasa Indonesia Online

Sarifuddin Rowa. 2002, **Permesinan Bantu**, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Sitanala Arsyad, 2000, **Konversi Tanah dan Air**, IPB Press

Sugiyono, 2016:3, **METODE PENELITIAN**, Ghalia Indonesia

Tim penyusun PIP Semarang, **Pesawat Bantu**, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

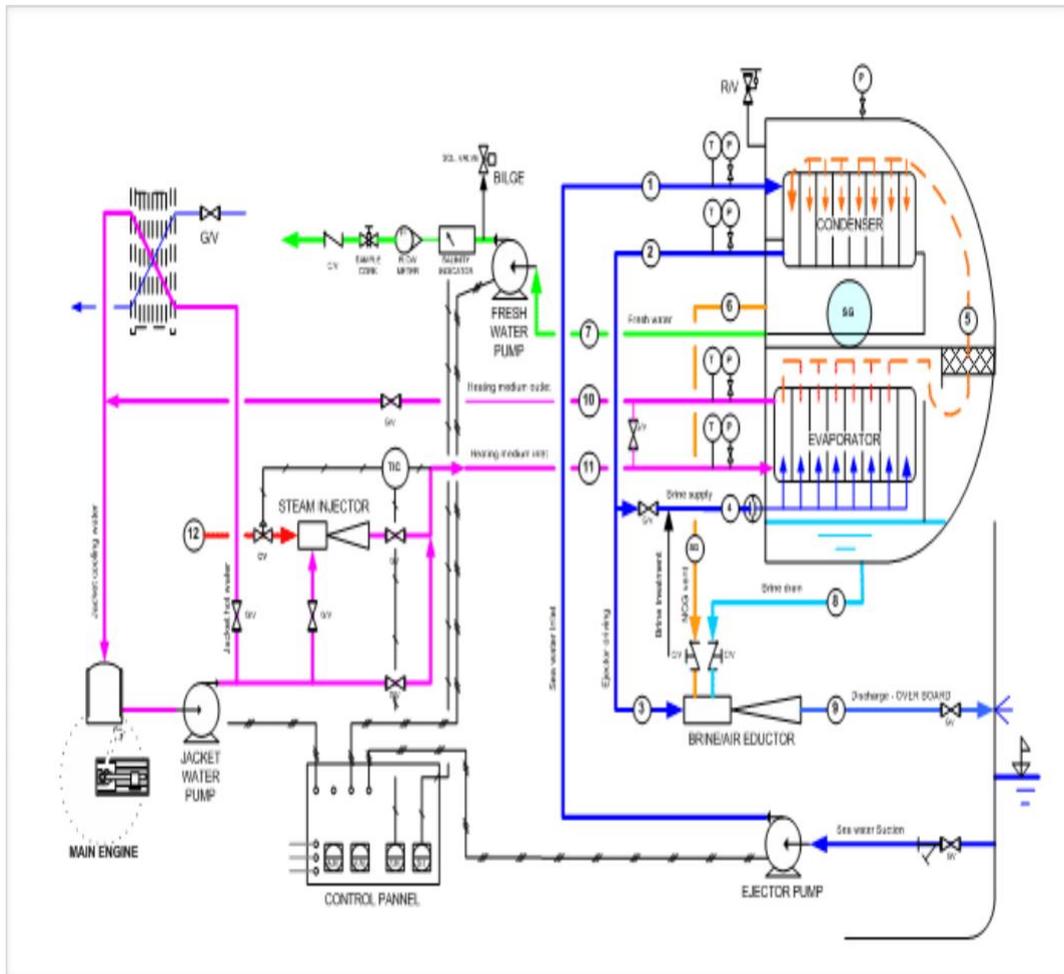
T. Van Der Veen, 2006, **Teknik Ketel Uap**, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Wiratna, 2014:5, **Metodologi Penelitian Pendidikan**, Rineka Cipta, Jakarta



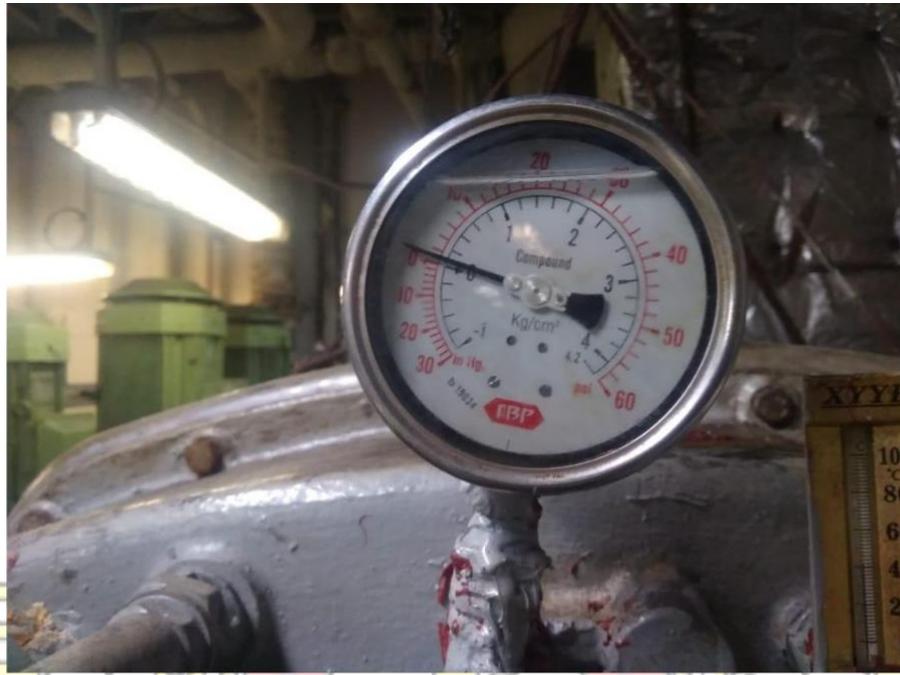
LAMPIRAN 1

Sistem fresh water generator



LAMPIRAN 2

Gambar *vacuum gauge*



1. Kegagalan kevakuman



2. Kevakuman sempurna

LAMPIRAN 3

Gambar pelat evaporator



1. Pelat evaporator berkarak



2. Pelat evaporator setelah di bersihkan

LAMPIRAN 4

Wawancara

A. Daftar Responden

1. Responden 1 : *Chief engineer*
2. Responden 2 : *Fourth engineer*

B. Hasil Wawancara

Wawancara terhadap *engineer* MV.MDM BROMO penulis lakukan saat melaksanakan praktek laut pada periode agustus 2017 sampai dengan September 2018. Berikut adalah daftar wawancara beserta respondennya:

1. Responden 1

Nama : Hery Dwi Ismayanto

Jabatan : *Chief engineer*

Tanggal wawancara : 1 Agustus 2018

Cadet : Selamat pagi *chief*, izin mau menanyakan perihal *fresh water generator*. Permasalahan apa sajakah yang terjadi sehingga menyebabkan penurunan produksi pada *fresh water generator* jenis ini?

Chief engineer : Permasalahan yang sering terjadi pada *fresh water generator* adalah banyaknya kerak/*scale* pada pelat evaporator, kurangnya kepatuhan *crew* dalam melaksanakan perawatan sesuai instruksi yang diberikan oleh *manual book*, pelaksanaan perawatan yang tidak sesuai dengan *Standart operational procedure* (SOP) dan tingkat kadar garam pada air laut yang terlalu tinggi. Menurut kamu, di antara permasalahan yang saya sebutkan tadi, manakah yang paling serius *cadet*?

Cadet : Kalau menurut saya, kerak/*scale* yang menumpuk pada pelat evaporator merupakan masalah yang paling serius di antara yang lainnya. Apakah benar *chief*?

Chief engineer : Ya, benar sekali *cadet*. Saya sependapat denganmu, permasalahan yang paling serius diantara permasalahan yang saya sebutkan tadi adalah

pembentukan kerak pada pelat *evaporator*, kemudian pelaksanaan perawatan yang tidak sesuai dengan *standart operational procedure* (SOP), kurangnya kepatuhan *crew* dalam melaksanakan perawatan sesuai instruksi yang diberikan oleh *manual book* dan yang terakhir adalah tingkat kadar garam pada air laut yang terlalu tinggi.

Cadet : Lantas, hal apa saja menyebabkan terbentuknya kerak/*scale* pada pelat *evaporator*?

Chief engineer : Pembentukan kerak/*scale* pada pelat *evaporator* diantaranya disebabkan oleh kandungan garam pada air laut yang tinggi, pembersihan kerak/*scale* yang tidak dilaksanakan dengan maksimal, sistem kontrol yang digunakan untuk mengatur temperatur pada *chamber I* tidak diatur sesuai dengan *manual book*, temperatur penguapan yang terlalu tinggi dan tingkat kevakuman yang rendah.

Cadet : Apa saja dampak yang ditimbulkan akibat penumpukan kerak pada pelat evaporator?

Chief engineer : Dampak yang ditimbulkan diantaranya adalah kerusakan pada seal pelat evaporator, kegagalan penguapan yang mengakibatkan penurunan produksi air tawar.

Cadet : Pertanyaan terakhir *chief*, menurut anda bagaimana cara mengatasi faktor-faktor tersebut agar tidak terjadi penumpukan kerak/*scale* pada pelat evaporator?

Chief engineer : Seperti yang sudah kita lakukan, cara pencegahan yang pertama adalah dengan memberikan pelat dari *scale* agar pertumbuhan kerak terhambat. Setelah itu, pelaksanaan pembersihan *evaporator* dari kerak yang menempel harus segera dilakukan, hal ini bertujuan agar nantinya proses perpindahan panas dapat terjadi dengan maksimal dan tidak mempengaruhi penguapan air laut. Perhatikan saat melakukan pembersihan kerak, jangan sampai merusak *seal* dari pelat *evaporator*. Apakah cukup *cadet*?

Cadet : Siap *chief*, jawaban-jawaban anda tadi sangat membantu. Semoga saya bisa menyerap ilmu yang *chief* berikan. Terimakasih atas semua penjelasan dan kesempatan ini.

Chief engineer : Ya, semoga ilmu tadi bisa bermanfaat. Jika kamu masih punya pertanyaan lain, jangan ragu untuk bertanya pada saya. Kamu juga bisa bertanya pada *engineer* lainnya.

Cadet : Siap *chief*!

2. Responden 2

Nama : M Aldo Prazuadi

Jabatan : *Fourth engineer*

Tanggal wawancara : 2 Agustus 2018

Cadet : Izin bertanya *Fourth*.

Fourth engineer : Ya, bagaimana *cadet*?

Cadet : Mengenai perawatan *fresh water generator* bagaimana cara membersihkan kerak/*scale* yang menumpuk pada pelat *evaporator*?

Fourth engineer : Pertama buka dulu cover FWG, kemudian lepas pelat satu persatu hingga semua terlepas. Rendam seluruh pelat dengan cairan kimia bernama Degrease selama satu malam atau 12 jam. Setelah itu sikat menggunakan sikat kawat perlahan-lahan jangan sampai merusak seal yang terdapat pada pelat. Kemudian bilas dengan air bersih dan keringkan.

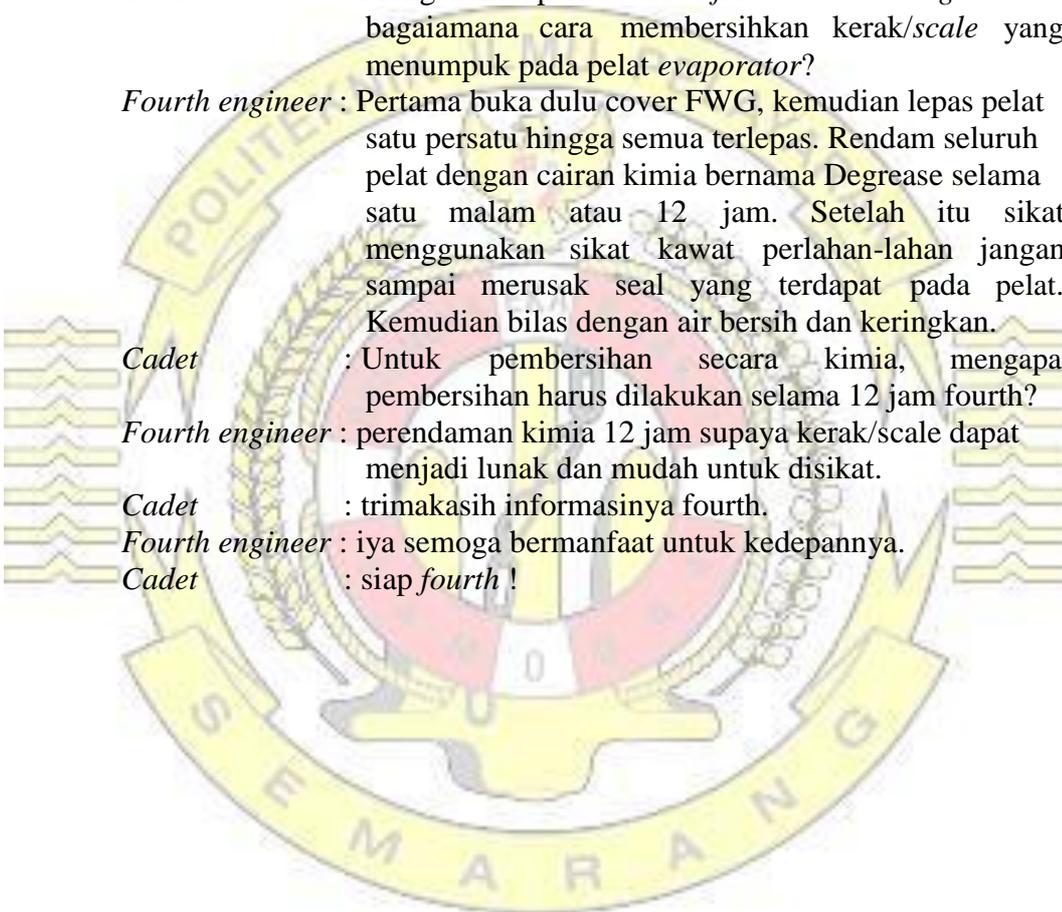
Cadet : Untuk pembersihan secara kimia, mengapa pembersihan harus dilakukan selama 12 jam *fourth*?

Fourth engineer : perendaman kimia 12 jam supaya kerak/*scale* dapat menjadi lunak dan mudah untuk disikat.

Cadet : trimakasih informasinya *fourth*.

Fourth engineer : iya semoga bermanfaat untuk kedepannya.

Cadet : siap *fourth* !



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Reza Adhi Pradana

Tempat, Tanggal lahir : Boyolali, 28 Mei 1996

Jenis Kelamin : Laki-laki

Agama : Islam

Alamat : Permata Puri blok b13 no3 kel.Bringin kec.Ngalian
Kota Semarang

Orang Tua

Nama Ayah : Maryadi

Pekerjaan : Karyawan Swasta

Nama Ibu : Susilowati

Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga

Riwayat Pendidikan

SD : SD Negeri Tugurejo 01 Semarang (2002-2008)

SMP : SMP Negeri 18 Semarang (2008-2011)

SMA : SMK Negeri 7 Semarang (2011-2015)

Perguruan Tinggi : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (2015-sekarang)

Praktek Laut

Nama Perusahaan : PT. Meratus Advance Maritim

Nama Kapal : MV. MDM BROMO

Masa Layar : 23 Agustus 2017 – 4 September 2018

