

**ANALISIS MENURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA FRESH WATER
GENERATOR DI KAPAL MV. MALAHAYATI BARUNA**



**ROMEO
NIT : 16.42.150
TEKNIKA**

**PROGRAM DIPLOMA IV
PELAYARAN POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2020**

**ANALISIS MENURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA
FRESH WATER GENERATOR DI KAPAL MV. MALAHAYATI
BARUNA**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi

Teknika

Disusun dan Diajukan Oleh

ROMEO

NIT 16.42.150

Kepada

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2021**

SKRIPSI
ANALISA MENURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA
FRESH WATER GENERATOR DI KAPAL MV. MALAHAYATI
BARUNA


Disusun dan Diajukan oleh:

ROMEO
NIT. 16.42.150

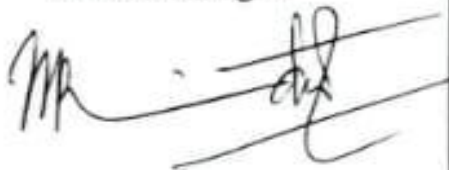
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal, 31 AGUSTUS 2021

Menyetujui,

Pembimbing I


SAMSUL BAHRI, M.T
NIP.197308282006041001


Pembimbing II


MIRDIN AHMAD, S.H., M.H
NIP.195512251980031003


Mengetahui:

a.n. Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I




Capt. Hadi Setiawan, MT., M.Mar.
NIP. 19751224 199808 1 001

Ketua Program Studi Teknika


Abdul Basir, MT., M.Mar.E
NIP. 19681231 199808 1 001

PRAKATA

Bismillah. Segala puji atas kehadiran Allah SWT. Atas berkat rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini, dengan judul:

Analisis menurunnya produksi air tawar pada fresh water generator di kapal MV. Malahayati Baruna

.Adapun tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi taruna dalam menyelesaikan studinya pada program Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Tidak sedikit tantangan yang penulis hadapi selama perjalanan untuk mencapai cita-cita masa depan yang lebih baik, namun penulis senantiasa tabah, sabar dan berusaha untuk menghadapi segala rintangan sehingga mencapai keberhasilan di dalam penyelesaian skripsi ini, dan penulis menyadari bahwasanya dalam penyelesaian tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, baik dari susunan kalimat, segi bahasa, cara penulisan serta pembahasan materi. Untuk itu penulis senantiasa menerima kritik atau saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini pula, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya tercinta yang senantiasa Mendoakan, memberikan dorongan semangat, nasehat, materi kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini, serta kakak dan adik saya tercinta.

Tak lupa penulis ucapkan terimah kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Bapak Capt. Sukirno, M.M.Tr., M.Mar. Selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt. Hadi Setiawan, M.T., M.Mar. Selaku Pembantu Direktur I.
3. Bapak Abdul Basir, M.T., M.Mar.E. Selaku ketua jurusan Teknika.
4. Bapak Samsul Bahri, M.T. dan ibu Agustina Setyaningsih, S.Si., M.Pd. sebagai Pembimbing di dalam penyelesaian Skripsi ini.
5. Seluruh Dosen, Karyawan dan Karyawati Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

6. Teman-teman Taruna dan Taruni Khususnya Taruna 37 Reguler, Celin, yang banyak membantu dan memotivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga amal ibadah yang kita kerjakan dapat bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT.. AMIN.

Makassar,



Penulis

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : ROMEO
Nomor Induk Taruna : 16.42.150
Jurusan : TEKNIKA
Menyatakan Bahwa Skripsi dengan judul :

**Analisis menurunnya produksi air tawar pada fresh water generator di kapal
MV. Malahayati baruna**

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Makassar, 10 Juli 2021



ROMEO
NIT: 16.42.150

INTISARI

Romeo, 2021. “Analisis Menurunnya Produksi Air Tawar Pada *Fresh Water Generator* Di Atas Kapal MV. Malahayati Baruna (dibimbing oleh Samsul Bahri dan Mirdin Ahmad).

Fresh Water Generator merupakan pesawat bantu yang dapat mengubah air laut menjadi air tawar melalui proses kondensasi. Pesawat ini memiliki peranan sangat penting dalam pengoperasian kapal Adapun tujuan penelitian ini untuk mengkaji kualitas dan kapasitas produksi *Fresh Water Generator*.

Penelitian ini di laksanakan di MV. Malahayati Baruna milik perusahaan PT. Pelayaran Bahtera Adhiguna selama 12 bulan yakni dari tanggal 17 Juli 2019 sampai dengan 20 Juli 2020. Sumber data yang diperoleh adalah data yang didapatkan langsung sebagai data primer dengan metode observasi dan data skunder yang di peroleh melalui referensi kepustakaan.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah *Fresh Water Generator* kembali memproduksi normal dengan mengeluarkan kerak-kerak pada evaporator sehingga kekurangan air tawar di kapal suda tercukupi untuk seluruh kebutuhan.

ABSTRACT

ROMEO, 2021. "Analysis of Decreased Freshwater Production in Fresh Water Generators onboard MV. Malahayati Baruna (supervised by Samsul Bahri and Mirdin Ahmad).

Fresh Water Generator on board is one of the auxiliary machinery that can convert seawater into fresh water through a distillation process, namely evaporation in the evaporator and condensation in the condenser. This aircraft has a very important role in the smooth operation of the ship, where the operation of the ship cannot be separated from the need for fresh water. The purpose of this research is to find out the things that cause a decrease in the production capacity of Fresh Water Generators on ships.

This research was carried out when the author carried out sea practice (prala) on the MV. Malahayati Baruna owned by PT. The Ark of Adhiguna cruise for 12 months, namely from July 17, 2019 to July 20, 2020. The source of the data obtained was data obtained directly from the research site with the observation method and also the library method in the form of documents, instruction manual books and books related to the title of the thesis.

The results obtained from this study are the cause of the disruption of heat transfer to the Fresh Water Generator due to the presence of scale or crusts attached to the shell tube evaporator so that there is a decrease in heat transfer which results in the amount of fresh water produced having decreased from normal conditions.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Fresh Water Generator	4
B. Jenis-Jenis Fresh Water Generator	4
C. Bagian – bagian Fresh Water Generator	6
D. Sistem Instalasi Frsh Water Generator	8
E. Cara Menjalankan Fresh Water Generator	8
F. Prinsip Kerja	11
G. Perawatan Fresh Water Generator	13
H. Kerangka Pikir	19
I. Hipotesis	20
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	21
B. Batasan Istilah	21

C.	Metode Pengumpulan Data	21
D.	Jenis dan Sumber Data	22
E.	Metode Analisa Penelitian	23
F.	Bahan Dan Alat Penelitian	21
G.	Tahapan Pengambilan Data	21
H.	Rancangan Data Dan Penelitian	22
I.	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	22
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		
A.	Analisa Masalah	24
B.	Pembahasan Masalah	30
C.	Data Pompa dan Hasil Pengamatan Objek yang Diteliti	35
D.	Pembahasan data Penelitian	38
E.	Data Perhitungan	42
F.	Tabel Hasil Perhitungan Rumus	46
G.	Solusi	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
A.	Kesimpulan	55
B.	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
3.1 Schedule Penelitian	25
4.1 Spesifikasi Fresh water generator	29
4.2 Accessories	29
4.3 Material	30
4.4 Hasil produksi air tawar pada saat normal oleh FWG di kapal MV.Malahayati Baruna pada tanggal 29 oktober 2019	33
4.5 . Data perubahan produksi fresh water generator karena kurangnya penyerahan panas, di kapal MV. Malahayati Baruna pada tanggal 18 november 2019.	34
4.6 Data perubahan produksi <i>fresh water generator</i> karena kurangnya produksi uap dari evaporator, di kapal MV. Malahayati Baruna pada tanggal 22 Februari 2020	35
4.7 Data perubahan produksi fresh water generator karena kebocoran pada sambungan pipa ejetor ke e6vaporator, di kapal MV. Malahayati Baruna pada tanggal 18 Desember 2019.	36
4.8 Data produksi fresh water generator setelah perbaikan kebocoran pada sambungan pipa eektor ke evaporator tanggal 2 januari 2020.	45
4.9 Data produksi fresh water generator setelah perbaikan kebocoran pada sambungan pipa eektor ke evaporator tanggal 3 januari 2020.	46
4.10 Data produksi fresh water generator setelah perbaikan kebocoran pada sambungan pipa eektor ke evaporator tanggal 4 januari 2020.	47

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air tawar selain merupakan kebutuhan pokok yang harus di penuhi untuk keperluan para kru kapal, air tawar juga di butuhkan untuk keperluan permesinan misalnya sebagai media pendingin mesin diesel, baik mesin induk maupun mesin bantu serta sumber tenaga bagi ketel uap.

Dengan adanya pesawat fresh water generator di atas kapal dapat mengurangi penampungan air tawar yang di muat kapal dari suatu pelabuhan ke pelabuhan lainnya sehingga kapal dapat menambah muatan, karena adanya pesawat fresh water generator yang bisa di jalankan pada saat kapal dalam pelayaran untuk menambah kebutuhan air tawar di atas kapal

Namun pada kenyataannya, sewaktu penulis melaksanakan praktek laut di kapal Mv Malahayati Baruna, penulis mengalami suatu kejadian yaitu dimana pada waktu itu kapal sedang bertolak dari pelabuhan kpc tanjung bara menuju pelabuhan pangkal susu pada tanggal 15 September 2019 dimana terjadi penurunan produksi air tawar yang hampir terjadi pada setiap jam jaga.

Hal ini mulai terdeteksi atau di temukan pada saat pengambilan data yang tertera pada flow meter setelah pergantian jaga. Hasil ini selanjutnya dicatat atau dimasukkan ke dalam buku jurnal dan setelah penulis mengamati ternyata terdapat selisi produksi air tawar terhadap produksi normal.

Kekurangan air tawar di atas kapal, mempunyai resiko

yang cukup besar, yaitu akan mengakibatkan :

1. Terganggunya pengoperasian permesinan seperti pendingin *jacket cooling* mesin induk, *generator*, *cascade tank boiler*, dan pengoperasian *purifier*.
2. Kebutuhan air tawar anak buah kapal untuk keperluan akomodasi seperti mandi, mencuci, keperluan dapur menjadi tidak tercukupi
3. Kapal dalam pelayaran tidak dapat melanjutkan pelayaran karena air tawar habis. Untuk mengatasi problem kekurangan air tawar, kapal-kapal niaga pada umumnya dilengkapi dengan *fresh water generator* dimana pesawat ini bekerja dengan proses menguapkan air laut di dalam *evaporator* dan uap air laut didinginkan dengan cara kondensasi di dalam pesawat destilasi sehingga menghasilkan air tawar.

Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut di atas, maka dalam skripsi ini penulis mencoba mengangkat judul, ANALISIS MENURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA FRESH WATER GENERATOR DI ATAS KAPAL MV MALAHAYATI BARUNA.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penulis membuat sebuah rumusan masalah yaitu apakah yang menyebabkan produksi air tawar yang di hasilkan oleh fresh water generator menurun.

C. Batasan Masalah

Mengingat sangat luasnya permasalahan yang dapat dikaji keterbatasan pengetahuan penulis, maka pembahasan judul ini penulis membatasi permasalahan yang dititik beratkan pada fresh water generator.

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian
 - a. Untuk mengetahui penyebab penyerahan panas yang tidak optimal pada evaporator fresh water generator.
 - b. Untuk mengetahui pengaruh penyerahan panas yang tidak optimal terhadap produksi air tawar.
2. Manfaat Penelitian
 - a. Gambaran bagi pihak perwira (masinis) di atas kapal apabila mendapat masalah seperti ini, yaitu menurunnya kapasitas produksi *fresh water generator*.
 - b. yang akan melaksanakan praktek laut dan pembaca selain taruna tentang *fresh water generator*.
 - c. Sebagai tambahan pengetahuan bagi pembaca guna menyelesaikan masalah tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Fresh Water Generator

Menurut Rowa (2002), pesawat *fresh water generator* adalah pesawat pembuat air tawar dengan jalan menguapkan air laut di dalam penguap (*Evaporator*) dan uap air laut tersebut di dinginkan dengan cara kondensasi di dalam pesawat Destilasi/kondensor (pengembun), sehingga menghasilkan air kondensasi yang disebut kondensat.

Menurut Adji (1978) di kapal-kapal yang mengadakan pelayaran yang panjang dan atau membawa penumpang- penumpang banyak maka pesawat destilasi atau pesawat pengubah air laut menjadi air tawar dengan menggunakan air pendingin Main Engine ataupun steam boiler sebagai media pemanas.

B. Jenis-jenis Fresh Water Generator

Dalam pesawat ini ada beberapa jenis yang digunakan di atas kapal sebagai pembuat air tawar. Adapun yang penulis ketahui tentang *fresh water generator* adalah terdiri dari dua jenis, yaitu :

1. *Fresh Water Generator* tekanan tinggi

Tekanan di atas 1 bar, sehingga sesuai dengan sifat- sifat air, penguapan terjadipada suhu diatas 100°C. sebagai konsekuensi dari kondisi tersebut maka media penguap di butuhkan uap (steam). Karenanya, FWG jenis ini membutuhkankeberadaan ketel uap.

Konstruksi evaporator dari jenis ini umumnya menggunakan evaporator jenis “boiling evaporator” sementara kondensor yang digunakan dari jenis shell and tube. Kelebihan

jenis ini adalah bila terjadi kebocoran, mudah dideteksi, kekurangannya :

- a. Karena memerlukan suhu tinggi cenderung menghasikan kerak garam dan mengurangi kinerja
 - b. Bahaya tekanan lebih, sehingga diperlukan katub keamanan
 - c. Perawatan lebih banyak
 - d. Memerlukan ketel uap
 - e. *Fresh Water Generator* tekanan rendah.
2. Penguapan di lakukan pada tekanan dibawah 1 bar, dengan demikian suhu yang diperlukan untuk itu tidak terla

tinggi, misalnya dengan vakum 99% hanya dibutuhkan untuk suhu penguapan sekitar 70°C, sehingga tidak memerlukan media penguap yang bersuhu tinggi. Kebutuhan media penguap yang bersuhu bersekitar 50°C dapat di penuhi dengan memanfaatkan air tawar pendinginyang keluar dari mesin induk yang bersuhu sekitar 65-75°C. Keuntungan dari jenis ini adalah antara lain :

- a) Karena suhu rendah maka pergerakan garam relative lebih rendah, maka penghasilan lebih tinggi
- b) Tidak berbahaya, karena tekanan kurang dari 1 bar
- c) Tidak memerlukan ketel uap
- d) Dengan memanfaatkan panas yang kerugian panas yang hilang ke air pendingin, maka penggunaan jenis ini menambah randemen instalasi kapal.

Kekurangannya :

- a) Memerlukan pompa vacuum
- b) Kalau terjadi kebocoran sulit dicari

C. Bagian-Bagian Utama Fresh Water Generator

Di dalam suatu pesawat *fresh water generator* terdapat beberapa macam alat bantu :

1. Evaporator

Alat ini terletak di dalam ruang *fresh water generator* di bagian bawah, berbentuk titanium plat, dimana media pemanas yaitu *fresh water jacket cooling*, dan air laut sebagai media yang akan dipanaskan.

2. Demister

Alat ini terletak di atas *evaporator* yang berfungsi untuk menahan percikan-percikan air laut yang mendidih sehingga percikan tersebut tidak ikut bersama uap.

3. Kondensor

Terletak di atas *Deflector* yang berbentuk titanium plat, berfungsi untuk mengubah uap menjadi titik air sehingga menghasilkan air distilasi

4. Air Ejektor

Alat ini berfungsi untuk menghisap udara yang berada di dalam ruang pemanas dan di dalam ruang pengembunan untuk divakumkan sehingga terjadi hampa udara

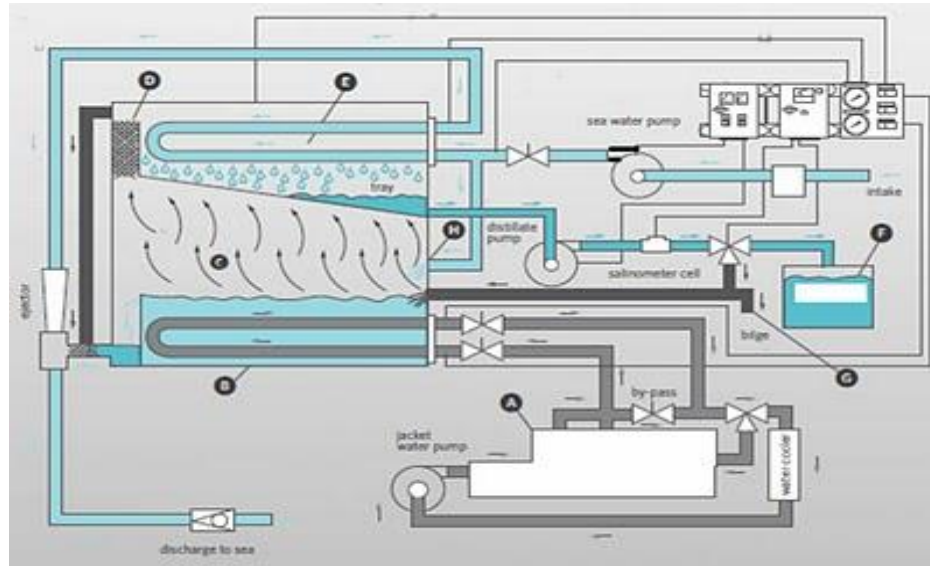
5. Pompa ejektor

Terletak di luar *fresh water generator*, berfungsi menghisap air laut untuk ejektor udara yang digunakan untuk proses kevakuman, dan menghisap air laut untuk di ubah menjadi air tawar

6. distillate Pump

Pompa tambahan yang berfungsi untuk memompa air sulingan dari kondensat ke tangki-tangki penampungan air tawar.

D. Sistem Instalasi Fresh Water Generator



Pada saat ini kebanyakan Kapal menggunakan metode,reverse osmosis yaitu salah satu metode yang digunakan di deck untuk menghasilkan air tawar. Umumnya ini digunakan pada kapal penumpang dimana ada kebutuhan besar untuk memproduksi air segar.

E. Proses Kerja Fresh Water Generator

Menurut Rowa (2002) bahwa proses kerja fresh water generator 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 dari panas buang diesel atau boiler limbah boimssa pada suhu 80°C. Selanjutnya, air tersebut di vakumkan pada tekanan udara kurang dari 1 atm.

Pada kondisi hampa udara (vakum) yang tinggi dan suhu renda

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 lagi 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. Begitu pula dengan air sisa buangan yang kenta

Menurut *Instruction Manual Book Fresh Water Generator Sasakura KM 25* cara mengoperasikan *Fresh Water Generator* adalah sebagai berikut.

1. Pengvakuman
 - a. Buka kran keluar air laut keluar kondensor
 - b. Buka kran masuk air laut masuk kondensor
 - c. Tutup Air vent valve
 - d. Buka kran tekan *Ejector Pump*
 - e. Buka kran isap *Ejector Pump*
 - f. Buka kran masuk *Feed Water* (air laut) yang masuk ke Evaporator
 - g. Jalankan *Ejector Pump*, sampai mencapai kevakuman
2. Penguapan
 - a. Buka kran keluar untuk pemanas (air tawar) dari Evaporator
 - b. Buka kran masuk untuk pemanas (air tawar) ke Evaporator
3. Destilasi

Hasil pendinginan dari uap menjadi air destilasi yang berupa air tawar, dapat dilihat dari sight glass, proses

selanjutnya adalah:

- a. Buka kran Air Distilate menuju Fresh Water Tank
- b. Jalankan Destilate Pump
- c. Hidupkan *Salinity Indicator*, setelah (10 ppm) Air Distilate yang masih mengandung kadar garam lebih dari 10 ppm System Control Salinity akan mengembalikan Air Distilate ke ruang penguapan, dibawah dari 10 ppm akan terus ke *Fresh Water Tank*
- d. Catat flow meter dan waktunya pada saat itu Periksa keadaan FWG dari kelainan baik suara dan getaran-getaran lain dari pompa, jika ada segera matikan dan lakukan perbaikan.

4. Proses *menghentikan* Fresh Water Generator
 - a. Matikan Distilate Pump
 - b. Tutup kran air menuju ke FW Tank
 - c. Matikan Salinity Indikator catat flow meter dan waktunya pada saat itu juga
 - d. Tutup kran masuk Feed Water (air laut) ke Evaporator
 - e. Matikan Ejector Pump
 - f. Tutup kran isap Ejector Pump
 - g. Tutup kran tekan Ejector Pump
 - h. Tutup kran masuk untuk pemanas (air tawar) ke Evaporator
 - i. Tutup kran keluar untuk pemanas (air tawar) dari Evaporator
 - j. Tutup kran masuk air laut ke kondensor
 - k. Tutup kran keluar air laut di kondensor
 - l. Buka *Air Vent Valve*,
- Selesai.

F. 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 :
 - a. Perbedaan suhu antara bahan yang memberi dan bahan yang menerima panas.
 - b. Luas permukaan dimana panas mengalir.
 - c. efisien 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.”

2. Perpindahan panas dipengaruhi jenis zat

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:

1. 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.

2. 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.

3. Penguapan dan Pengembunan

Bila panas diberikan pada cairan dan terus ditambahkan maka pendingin dalam suatu proses pengembunan, uap akan kembali menjadi wujud cair. 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

4. Pengaruh tekanan terhadap suhu titik didih

Pada tekanan 1 atmosfer air akan mendidih pada suhu 100°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°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 Brein dan untuk menjaga terjaminnya batas-batas keadaan kadar garam evaporator dilengkapi dengan ejektor brein untuk membuang kenaikan Brein tersebut, sedangkan kondensat yang terjadi dalam kondensor oleh pompa kondensat dialirkan ke tangki air tawar.

G. Perawatan Fresh Water Generator

Dikutip dari instruction Manual Book For Fresh Water Generator Sasakura KM 25 perawatan komponen utama FWG meliputi:

1. Evaporator

Pada saat evaporator dibersihkan, pastikan gasket pada penutup harus dalam kondisi baik, setelah itu pembersihan dapat dilakukan dengan memasukkan sikat pada pipa-pipa kondensor. Setelah selesai semprotkan dengan air tawar atau angin yang bertekanan tinggi sampai bersih.

2. Kondensor

Pembersihannya menggunakan bahan cairan kimia Saf Acid yang dicampur dengan air tawar dengan perbandingan 1:10 atau 10 bahan kimia dari jumlah larutannya. Larutan kimia ini dituangkan kedalam evaporator melalui lubang sight glass sampai pipa-pipanya terendam, dan waktu yang dibutuhkan untuk pembersihan tergantung pada ketebalan kerak.

3. Gland packing

Setiap tiga bulan sekali diperiksa kondisi packing dari kebocoran bila pompa dijalankan dan kalau perlu diadakan perbaikan.

4. Setahun sekali diadakan pemeriksaan komponen-komponen pompa dari kerusakan dan korosi yaitu pada bagian impeller, casing, ring, dan shaft.

Waktu jadwal pembersihan alat tergantung dari kondisi air laut yang dipakai serta keadaan waktu pengoperasian pesawat FWG. Didalam memutuskan waktu pembersihan harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:

1. Setelah diamati selama pengoperasian ternyata air tawar yang dihasilkan tidak sesuai dengan kemampuan maksimal dari pesawat FWG, meskipun temperatur dan jumlah air pemanas dari air jacket cooling mesin ind uk memenuhi keseimbangan panas (heat balance) dan indikator yang ditunjukkan pada termometer shell dan kevakuman dalam manometer sesuai dengan standar yang ditentukan menurut instruksi manual.
2. Apabila terjadi perbedaan temperatur yang sangat besar antara jacket Cooling water inlet dan jacket cooling outlet, yang mana temperatur pada outlet terjadi penurunan praktis meskipun jumlah air pemanas yang disuplai dalam jumlah yang tetap.
3. Setelah diadakan pengecekan pada pipa pemanas dengan menggunakan alat pengetes (festing stick) ternyata tongkat pengetes tidak dapat masuk kedalam pipa. Hal ini menandakan bahwa dalam permukaan pipa tersebut telah terjadi pembentukan kerak-kerak atau deposit yang harus segera dibersihkan, karena hal ini akan mengganggu proses penguapan yang dapat menimbulkan penurunan pada produksi air tawar. Apabila hal tersebut dibiarkan akan dapat mengakibatkan penyumbatan pipa-pipa pemanas sehingga air tidak dapat mengalir kedalam pipa. Adapun cara-cara yang dapat dilakukan untuk membersihkan kerak dan kotoran yang mengakibatkan penyumbatan pipa-pipa pemanas, antara lain sebagai berikut:

1. Pembersihan kerak dan kotoran pada kondensor Untuk menghilangkan atau menghancurkan kotoran dan kerak- kerak dalam lubang pipa-pipa pemanas atau kondensor dapat dilakukan dengan menggunakan metode biasa (Physical methode) Metode ini meliputi dua cara yaitu:
 - a. Penyemprotan dengan air atau angin yang bertekanan tinggi kedalampipa-pipa kapiler.
 - b. Penggunaan sikat baja atau alat penyekrap.

Adapun langkah-langkah untuk melaksanakan metode biasa adalah sebagai berikut:

- a. Matikan semua sumber tenaga listrik yang masuk ke panel contro untuk pesawat FWG, termasuk pompa ejector dan pompa destilasi.
 - b. Tutup katup-katup masuk dan keluar kondensor.
 - c. Tutup katup masuk dan katup keluar dari air pemanas yang berasal darimesin induk.
 - d. Buka cover atau tutup dari pesawat FWG.
 - e. Buka kedua belah penutup kondensor.
 - f. Jika sudah terbuka, pembersihan dapat dilakukan dengan memasukkan sikat pada pipa-pipa kondensor. Setelah selesai semprotkan dengan air tawar atau angin yang bertekanan tinggi sampai bersih.
2. Pembersihan kerak dan kotoran pada evaporator
Masalah yang sering terjadi pada evaporator adalah hampir sama seperti kondensor dikarenakan pada bagian dalam pipa-pipa kapiler sama-sama dialiri air laut yang mengandung kadar garam dan kotoran-kotoran yang menyebabkan kerak-kerak yang menempel pada pipa-pipa tersebut sehingga penyerahan panas dari air

pendingin mesin induk terhadap air laut tidak maksimal dan mengakibatkan berkurangnya kemampuan evaporator untuk menghasilkan uap. mengatasi gangguan tersebut maka kita harus menghancurkan kotoran dan kerak-kerak yang menempel pada pipa-pipakapier dan evaporator. Pembersihan kotoran dan kerak-kerak yang menempel pada pipa-pipa kapiler dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu:

1. Metode biasa (Physical methode) Metode ini seperti pada metode pembersihan kondensor yaitu terdiri dari dua cara yaitu:
 - a. Penyemprotan dengan air atau angin yang bertekanan tinggi kedalam pipa-pipa kapiler.
 - b. Penggunaan alat penyikat
2. Metode kimia (Chemical methode)
Metode ini menggunakan bahan cairan kimia Saf Acid yang dicampur dengan air tawar dengan perbandingan 1:10 atau 10 % bahan kimia dari jumlah larutannya. Larutan kimia ini dituangkan kedalam evaporator melalui lubang sight glass sampai pipa-pipanya terendam, dan waktu yang dibutuhkan untuk pembersihan tergantung pada ketebalan kerak.

Metode pembersihan dengan menggunakan bahan kimia, memiliki beberapa keuntungan yaitu:

- a. Waktu yang dibutuhkan untuk pembersihan lebih singkat
- b. Lebih ekonomis, mudah dan praktis.
- c. Tidak menimbulkan kerusakan pada pipa-pipa maupun packing.
- d. Hasil yang didapatkan dari pembersihan dengan menggunakan metode ini lebih praktis.

Adapun langkah-langkah untuk melakukan metode pembersihan dengan menggunakan kimia, adalah:

- a. Matikan aliran listrik ke panel pesawat FWG termasuk pompa ejector dan pompa destilasi.
- b. Tutup semua katup-katup
- c. Buang air laut yang berada pada pipa pemanas dan evaporator shell melalui bottom blow off valve.
- d. Setelah air laut habis tutup kembali bottom blow off valve.
- e. Buka dan pindahkan sight glass (kaca intip) untuk memasukkan larutan kimia kedalam.
- f. Hati-hati dalam menangani bahan kimia jangan sampai mengenai mata dan pakailah sarung tangan (handgloves).
- g. Langkah-langkah pembuatan larutan kimia (chemical solution).
- h. Siapkan wadah atau sebuah drum yang kosong untuk pencampuran larutan.
- i. Siapkan cairan kimia Saf Acid, bahan kimia ini memiliki kelebihan yaitu dengan adanya perubahan warna sebagai tanda yang menunjukkan apakah larutan kimia tersebut masih mampu atau cukup memadai untuk membersihkan kerak-kerak setelah rendam secara sempurna sampai bersih.
- j. Dalam proses pencampuran, yang pertama sekali dituangkan dalam wadah pencampuran (drum) adalah air, dalam hal ini adalah (air tawar) setelah itu bahan kimia dimasukkan dengan perbandingan 1: 10 atau 10 % dari larutan.
- k. Langkah-langkah pembuatan larutan kimia (chemical solution).
- l. Siapkan wadah atau sebuah drum yang kosong untuk pencampuran larutan.
- m. Siapkan cairan kimia Saf Acid, bahan kimia ini memiliki kelebihan yaitu dengan adanya perubahan warna sebagai

tanda yang menunjukkan apakah larutan kimia tersebut masih mampu atau cukup memadai untuk membersihkan kerak-kerak setelah rendam secara sempurna sampai bersih.

- n. Dalam proses pencampuran, yang pertama sekali dituangkan dalam wadah pencampuran (drum) adalah air, dalam hal ini adalah (air tawar) setelah itu bahan kimia dimasukkan dengan perbandingan 1: 10 atau 10 % dari larutan.
- o. Untuk mempercepat proses pencampuran maka larutan harus diaduk, kemudian tuangkan larutan ke dalam evaporator melalui lubang sight glass yang sudah dibuka, sehingga pipa-pipa evaporator terendam oleh larutan. Waktu yang ditentukan untuk pembersihan tergantung pada ketebalan kerak yang terdapat dalam pipa maka waktu pembersihan semakin lama. Apabila warna larutan berubah menjadi warna hijau kebiru-biruan, hal ini merupakan tanda bahwa cairan tidak mampu lagi untuk menghilangkan kerak-kerak maka harus diganti dengan larutan yang baru atau menambah bahan kimia. Apabila warna larutan berubah menjadi kuning keemasan, itu menandakan bahwa kerak-kerak dalam pipa sudah hilang dan bersih.

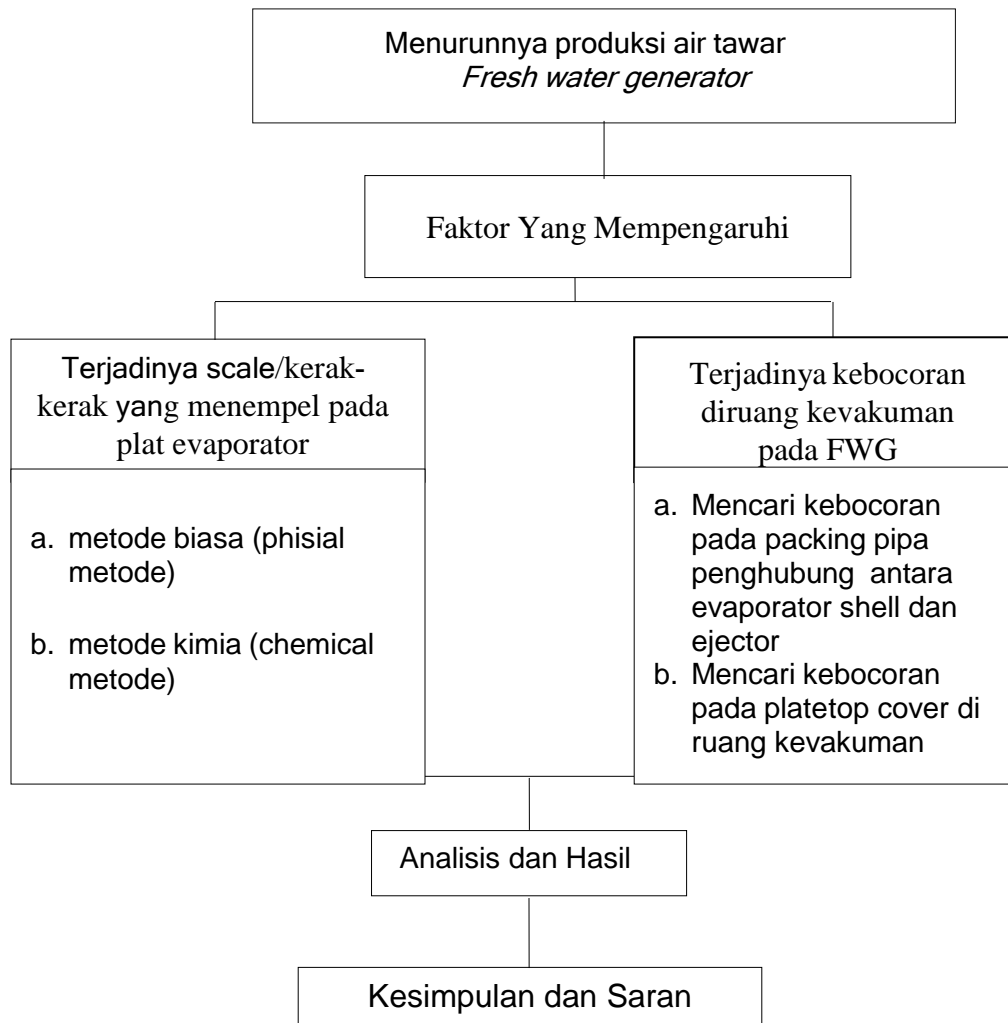
Membuang larutan setelah proses pembersihan setelah selesai dilaksanakan, campuran larutan kimia dibuang melalui bottom. blow off valve setelah semua air larutan terbang alirkan air laut ke dalam pipa-pipa pemanas melalui kran air pengisian (feed water valve) ke evaporator. Fungsinya untuk membersihkan, pembilasan terakhir dan untuk membuangnya melalui injektor dengan jalan menghisap dan membuangnya keluar kapal melalui pipa pembuangan (over board pipe). Lakukan pembersihan ini secara berulang-ulang sampai pipa-pipa pemanas dipastikan benar-benar bersih. Untuk memeriksanya, dapat dilihat melalui bagian bawah dari pipa pemanas dengan

menggunakan lampu listrik (head lamp) atau dengan menggunakan tongkat pengetes (testing stick) yang dimasukkan kedalam pipa-pipa pemanas.

H. Kerangka Pikir

Sesuai dengan judul proposal yang di ambil maka susunan kerangkapiikir adalah sebagai berikut :

Gambar : Kerangka pikir.



I. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan diatas, diduga penyebab kapasitas produksi fresh water generator di atas kapal menurun diakibatkan oleh :

1. Terjadnya gangguan terhadap penyerahan panas
2. Terjadinya scale atau kerak-kerak yang menempel pada plat evaporator.
3. Kebocoran pada pipa- pipa fresh water generator.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Penelitian

Tempat dilaksanakannya penelitian di atas kapal MV. MALAHAYATI BARUNA selama satu tahun (12 bulan) terhitung dari tanggal 17 Juli 2019 sampai tanggal 20 Juli 2020 tepatnya pada saat melaksanakan praktek laut (prola).

B. Metode Pengumpulan Data

Pada penulisan skripsi ini, penulis melakukan proses pengumpulan data, dengan menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut :

1. Metode Observasi Yaitu suatu bentuk pengumpulan direncanakan data yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian yang direncanakan selama penulis melaksanakan praktek laut di kapal.
2. Metode Pustaka (*Library Research*), Suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis dengan cara melakukan kajian terhadap berbagai sumber literatur maupun buku-buku referensi yang terkait dengan substansi pembahasan permasalahan pada skripsi.

C. Jenis Dan Sumber Data

1. Jenis Data

Adapun jenis data yang digunakan penulis dalam penelitian inia yaitu data kuantitatif yang di peroleh melalui bentuk variable berupa informasi sekitar pembahasan baik secara lisan maupuntulisan.

2. Sumber Data

Adapun sumber data yang digunakan dalam proses penyelesaian penulisan skripsi adalah

1. Data Primer adalah data yang diperoleh dengan cara melakukan pengamatan dan pencatatan secara faktual terhadap beberapa fenomena substansi penelitian yang terjadi pada objek penelitian pesawat fresh water generator.
2. Data Sekunder adalah data yang di peroleh dari literatur-literatur dan artikel- artikel yang ada hubungannya dengan masalah fresh water generator pada log book dan itruction manual book.

D. Metode Analisis

Data penulisan ini metode yang digunakan penulis untuk menganalisa data yang ada dalam skripsi ini, adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah teknik analisis yang digunakan untuk menggambarkan suatu kejadian-kejadian atau peristiwa yang terjadi di atas kapal mengenai perawatan pada system instalasi fresh water generator berdasarkan atas pengamatan dan pandangan penulis dengan melihat data-data yang ada.

Dengan menggunakan teknik analisis yang ada, penulis berharap agar menghasilkan pemecahan masalah yang baik dalam penyusunan skripsi ini.

E. Langkah-Langkah Analisa Penelitian

Tabel 3.1 schedule penelitian

ANALISIS MENURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA FRESH WATER GENERATOR DI ATAS KAPAL MV. MALAHAYATI BARUNA			
Bulan Juli 2019 - September 2019	Bulan September 2019 - Desember 2019	Bulan Desember 2019 - April 2020	Bulan April 2020 - Juli 2020
Pengenalan permesinandiatas kapal	Mengidentifikasi masalah	Pengumpulan Data	Menganalisis dan menyimpulkandata

Sumber : Dari Kapal MV. MALAHAYATI BARUNA 2020

Kegiatan yang dilakukan setelah memulai langkah untuk menganalisa yaitu mengadakan praktek di kapal untuk mengetahu situasi dengan bekal pengetahuan dari apa yang didapatkan lewat studi kepustakaan. Selanjutnya kita memulai identifikasi masalah-masalah yang ada dan menetapkan apa yang menjadi tujuan dan masalah yang kita temui, maka kita dapat menentukan metode penelitian yang sesuai.

Dari apa yang kita peroleh sesuai dengan langkah-langkah di atas, maka kita dapat mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Data yang telah diperoleh diolah sesuai dengan teori dan metode yang telah kita tetapkan dari awal sebelum kita melakukan pengumpulan data. Data yang telah kita olah

kemudian kita analisa hasil yang diperoleh dengan menggabungkan hasil-hasil dari disiplin teori yang kita gunakan. Dari hasil perhitungan yang kita analisa kemudian kita membuat pembahasan mengenai hal tersebut.

Setelah semuanya dianggap selesai, maka kita boleh menarik sebuah kesimpulan dari apa yang telah kita analisa dan bahas kemudian kita juga memberikan saran apa yang sesuai dengan apa yang kita simpulkan dan ini dapat merupakan bahan masukan dalam meningkatkan kinerja FWG, barulah langkah- langkah ini dianggap selesai.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Tempat Penelitian

MV. Malahayati Baruna merupakan salah satu kapal milik perusahaan PT. Bahtera Adhiguna dan merupakan salah satu dari sebelas anak perusahaan PT. PLN (persero). MV. Malahayati Baruna dioperasikan untuk memenuhi kebutuhan angkutan batu bara di seluruh PLTU. Di Sumatera.

Adapun data kapal diambil dari ship particular MV. Malahayati Baruna, sebagai berikut:

1. Ship Particular MV. Malahayati Baruna

Tipe	: <i>Bulk Carrier (Geared)</i>
Bendera	: Indonesia
IMO Number	: 9302839
Call Sign	: YCSJ2
Builder	: <i>mitsui Eng & Ship building JAPAN</i>
Owner	: <i>PT. Pelayaran Bahtera Adhiguna</i>
Cargo Capacity	: 70.810,70 m ³
LO.A	: 189.99 m
LB.P	: 182.00 m
Draft (Full Load)	: 12,575 m
International G.R.T	: 31.226,00
Jumlah Crew	: <i>20 Person</i>
Spesifikasi Main Engine	
Maker	: <i>mitsui Eng & Ship building JAPAN</i>
Model/Type	: <i>mitsui MAN B&W 6S50 MC-C</i>
power (kw)	: <i>9480 Kw</i>

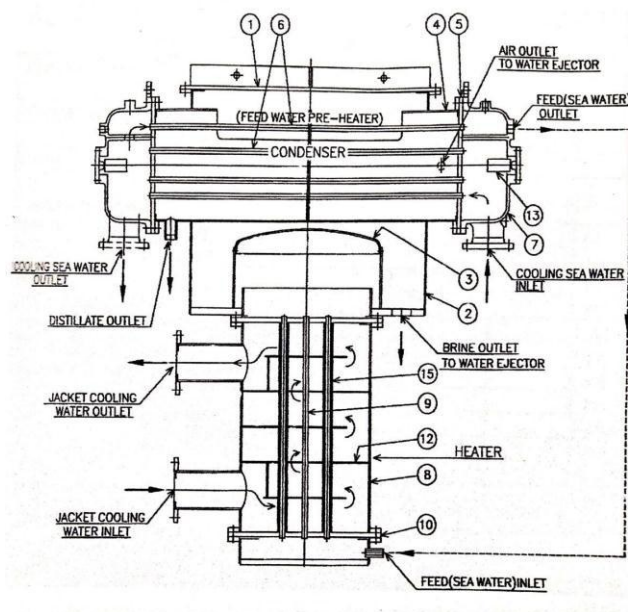
Speed (Rpm) : 175 Rpm
No. Of Cylinder : 6 cyl

B. Gambaran Umum Objek Penelitian

1. Spesifikasi Fresh Water generator

Fresh Water Generator yang terdapat di atas kapal MV. Malahayati Baruna, yang menjadi objek penelitian penulis mempunyai spesifikasi teknis sebagai berikut :

Gambar 4.1. Fresh Water Generator Sasakura Tipe KM 25



Sumber : Manual Book FWG Sasakura KM 25

Tabel 4.1 Spesifikasi *Fresh water generator*

Model	KM 25.
Capacity of Distilate	20 Ton/day, max Salinity: 10 ppm 10 Ton/day, by using Steam Injector
No. of set per ship	1 set/ship
Cooling sea water	Inlet Temp, 32 °C, 46,000 kg/hr
Jacket Cooling Water	Inlet Temp, 80 °C, 46,100 kg/hr
Heating Steam for Steam Injector	6 kg/cm ² G, 426 kg/hr
Distillate Pump & Motor	1.2 m ³ /hr, 30mAq, 2 pole, 0.75
Ejector Pump & Motor	18 m ³ /hr, 39 mAq, 2 pole, 5.5
Power Source Motor	AC 440 Volt, 60 Hz, 3 phase
Salinity indicator	AC 110 Volt, 60 Hz, 1 phase
Unit	SI & Metric

Sumber : *Manual Book Sasakura KM 25 Fresh Water Generator*

Tabel 4.2 Accessories

Ejector Pump & Motor	1 set
Distillate Pump & Motor	1 set
Water Ejector	1 set
Salinity indicator	1 set
Solenoid Indicator (dist w return)	1 pc
Solenoid Indicator (dist w return)	1 pc
Gauge (press, Compound, Vacum)	1 set
Thermometer	1 set
Relief Valve for Evaporator	1 pc
Chemical Injection Unit (25 L)	1 set
Steam Injector	1 set

Reliev valve for Steam injector	1 pc
---------------------------------	------

Sumber :Manual Book Sasakura KM 25 Fresh Water Generator

Tabel 4.3 Material

Shell	Evaporator	Shell (Mild Steel), Cover (Mild Steel)
	Condensor	Shell (Stainless Stell), Tube (Alumi.Brass), Tube Sheet (Naval Brass), Cover (Cast Iron)
	Heater	Shell (Mild Steel), Tube (Alumi. Brass), Tube Sheet (Naval Brass), Cover (Mild Steel)
Water Ejector		Body: Cast Bronze, Nozzle : Stainless Steel
Deflector		Fiber Glass Reinforced Plastic (F.R.P)
Mesh Separator		Stainless Wire
Pipe Sea Water Line		90/10 Cu-Ni, Copper
Steam Injector		Body: Cast Bronze Nozzle: Stainless Still

Sumber: Manual Book Sasakura KM 25 Fresh Water Generator

Dalam pengoperasian Fresh Water Generator tentunya di tempatkan padaposisi yang tidak jauh dari kedudukan mesin induk karena untuk menghindari penurunan panas dari pendingin mesin

induk yang dimanfaatkan oleh Fresh Water generator di kapal tempat taruna melaksanakan praktek laut, tempat atau posisi dari Fresh Water Generator terletak di lantai 2 kamar mesin di belakang mesin induk tepatnya di belakan Jacket cooling water dan piston cooling water dan di samping LO filter mesin induk.

2. Operasional Fresh Water Generator

Air laut yang berada pada wadah *sea chest* dipompa oleh *Ejector Pump* menuju ke *Condensor* dengan tekanan pompa mencapai 4 kg/cm^2 , kemudian air laut keluar dari *Condensor* dan sebagian mengalir menuju *evaporator* melalui *Feed Water*. Selanjutnya air laut tersebut diteruskan ke air / *Brine Ejector* yang berfungsi untuk memvakumkan ruangan *Fresh water generator* dengan cara menghisap udara melalui vacuum pipe oleh bantuan pancaran *Air Ejector*.

Setelah *Pressure Vacum* menunjukkan *Vacum* mencapai 95-99% (sekitar -0.06 — -0.09 cmHg), maka proses selanjutnya adalah buka kran *Fresh water Cooling Jacket Main Engine* yang menuju dan keluar *Evaporator*. Dengan demikian maka air tawar pendingin Mesin Induk yang bersuhu antara 76°C s/d 79°C akan memenuhi ruangan *Evaporator*, sehingga terjadilah proses *Evaporasi* (penguapan) yang dilakukan oleh air tawar pendingin Mesin Induk terhadap air laut dengan bantuan pemvakuman ruangan oleh *Ejector*.

Air laut yang berhasil diuapkan *Evaporator* akan naik ke kondensor yang sebelumnya disaring dahulu oleh *Demister*. Sedangkan air laut yang tidak dapat dievaporasikan akan jatuh ke bawah dan biasa disebut *Brine*. *Air Brine* ini selanjutnya di buang/di hisap ke laut dengan bantuan *Ejector* pula.

Uap hasil evaporasi yang menuju ke atas akan masuk ke sela-sela kondensor yang telah dialiri air laut dengan suhu antara 29°C - 32°C . Dengandemikian terjadilah proses kondensasi

/pengembunan yang selanjutnya titik-titik embun tersebut terkumpul menjadi air tawar, sedangkan uap yang tidak dapat di kondensasikan akan di hisap/dibuang ke laut dengan bantuan hisapan *ejector* melalui *Vacum Pipe*.

Air tawar dari hasil proses kondensasi selanjutnya dihisap oleh *distillate Pump* kemudian dialirkan menuju saringan dan tangki air tawar dan dapat di gunakan untuk kebutuhan diatas kapal sebelum air tawar tersebut dialirkan menuju tangki air tawar tentunya air tawar ini melewati *Salinometer* terlebih dahulu. Apabila kadar garam yang di kandung oleh air tawar dari proses kondensasi mencapai lebih dari 10 ppm maka *Salinometer* akan bekerja, yaitu katub yang menuju saringan dan tangki air tawar akan tertutup, selanjutnya air tawar tersebut akan dialirkan lagi ke *Evaporator* untuk diuapkan lagi dan di proses kembali hingga menjadi air tawar yang kadar garamnya kurang dari 10 ppm.

C. Data Hasil Penelitian

Pada saat *Fresh Water Generator* bekerja, terdapat beberapa proses, sehingga dapat memproduksi air tawar, diantaranya adalah proses penguapan pada *Evaporator* dan proses pengembunan pada kondensor, adapun kejadian yang penulis temui pada saat melaksanakan penelitian selama dalam pelayaran dimana saat itu *Fresh Water Genarator* mengalami permasalahan yaitu menurunnya produksi air tawar yang dihasilkan pada setiap

jam jaga. Pengambilan data penelitian untuk mengamati penurunan produksi air tawar dilakukan pada saat pengambilan angka yang tertera pada flow meter setelah pergantian jaga, yang selanjutnya penurunan hasil produksi tersebut di catat dan dibandingkan dari produksi sebelumnya dimana terdapat selisih produksi air tawar terhadap produksi normal. Setelah diketahui terjadi penurunan produksi air tawar yang dihasilkan oleh pesawat *Fresh Water Generator*, Chief Engineer memerintahkan untuk mengecek pesawat *Fresh Water Generator*, dan didapatkan beberapa data yang menyebabkan penurunan produksi *Fresh Water Generator*, adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4. Hasil produksi air tawar pada saat normal oleh FWG di kapal MV. Malahayati Baruna pada tanggal 29 oktober 2019.

Watch duty	Flow meter	Heat exchanger r oC		Sea water temp (.°C)	Tekana npompa ejektor (kg/cm ²)	Vacu um (CmHg)	Shell temp (.°C)	Salinity (ppm)	Produ ct. (Ton)
		In	Out	In					
04.00-08.00	47653.3	79	75	30	4.4	-0.08	46	4	2,8
08.00-12.00	47656.1	79	76	30	4.4	-0.08	47	4	2.7
12.00-16.00	47658.8	79	75	29	4.4	-0.08	47	4	2.9

16.00- 20.00	47661.7	80	76	30	4.4	-0.08	47	4	2.9
20.00- 00.00	47664.6	78	75	29	4.3	-0.08	46	4	2.9
00.00- 00.04	47667.5	79	75	29	4.3	-0.08	47	4	2.8
00.04									

Sumber: Log book MV. Malahayati Baruna

Tabel 4.5. Data perubahan produksi *fresh water generator* karena kurangnya penyerahan panas, di kapal MV. Malahayati Baruna pada tanggal 18 november 2019.

Watch Duty	Flow meter	Heat exchan ge		Sea water		Tekana npompa ejektor (kg/cm ²)	Vacuum (CmHg)	Shell temp (°C)	Salinity (ppm)	Produ ct. (Ton)
		R °C FW	temp (°C)	In	Out					
04.00- 08.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08.00- 12.00	47667. 9	78	76	31	4.0	-0.07	43	3	2.3	
12.00- 16.00	47670. 2	79	78	31	4.0	-0.07	42	3	2.1	

16.00- 20.00	47672. 3	79	77	30	4.0	-0.07	44	3	2.2
20.00- 00.00	47674. 5	79	78	31	4.0	-0.07	42	3	2.2
00.00- 00.04	47676. 7	80	78	30	4.0	-0.07	42	3	2.1

Sumber: Log book MV. Malahayati Baruna

Tabel 4.6. Data perubahan produksi *fresh water generator* karena kurangnya produksi uap dari evaporator, di kapal MV. Malahayati Baruna pada tanggal 22 Februari 2020

Watchduty	Flow meter	Heat exchange r oC		Sea water temp (°C)	Tekana npompa ejektor (kg/cm ²)	Vacuum (CmHg)	Shell temp (°C)	Salinit y (ppm)	Pro du ct. (To n)
		FW							
		In	Out	In					
04.00- 08.00	47743.0	79	77	29	4.0	-0.08	41	4	2.4
08.00- 12.00	47745.4	78	76	30	4.0	-0.08	40	4	2.4
12.00- 16.00	47747.8	80	78	30	4.0	-0.08	40	4	2.3

16.00- 20.00	47750.1	79	78	31	4.0	-0.08	41	4	2.4
20.00- 00.00	47752.5	79	77	31	4.0	-0.08	40	4	2.2
00.00- 00.04	47754.7	80	78	30	4.0	-0.08	42	4	2.1

Sumber: Log book MV. Malahayati Baruna

Tabel 4.7. Data perubahan produksi *fresh water generator* karena kebocoran pada sambungan pipa ejektor ke evaporator, di kapal MV.Malahayati Baruna pada tanggal 18 Desember 2019.

Watch duty	Flow meter	Heat exchange R °C		Sea water temp (°C)	Tekana npompa ejektor (kg/cm ²)	Vacuum (CmHg)	Shell temp (°C)	Sali nity (pp m)	Produ ct. (Ton)
		FW							
		In	Out	In					
04.00- 08.00	4767 6.7	78	75	30	3.8	-0.04	45	5	1.8
08.00- 12.00	4767 8.5	78	74	30	3.9	-0.04	45	5	1.9
12.00- 16.00	4768 0.4	79	75	31	3.9	-0.05	44	5	1.9
16.00- 20.00	4768 2.3	78	74	30	3.9	-0.04	45	5	1.7

20.00- 00.00	4768 4.0	79	75	30	3.8	-0.04	45	5	1.8
00.00- 00.04	4768 5.8	79	74	30	3.8	-0.05	46	5	1.7

D. Analisa Permasalahan

Berdasarkan uraian dari Tabel 4.5, 4.6, dan 4.7 di atas, penulis melihat terjadinya penurunan produksi air tawar oleh pesawat FWG yang biasanya menghasilkan ± 20.000 liter air tawar sehari tetapi yang terjadi bahkan produksinya menurun dilihat dari perubahan *flowmeter* dan faktor lainnya. Data tersebut selanjutnya dianalisa oleh penulis.

Setelah di analisa, ditemukan beberapa faktor yang berpotensi dapat menyebabkan penurunan produksi air tawar oleh pesawat FWG di kapal MV. Malahayati Baruna, yaitu:

1. Menurunnya penyerahan panas pada *Evaporator Tubes*

Evaporator heat exchanger tubes merupakan suatu komponen pesawat *Fresh Water Generator* berbentuk pipa tube terbuat dari bahan kuningan, yaitu logam yang dapat menghantarkan panas dengan uap dengan memanfaatkan *fresh water jacket cooling main engine* yang bersuhu tinggi yaitu sekitar 75°C - 79°C . Proses ini membutuhkan penyerahan panas yang dapat menurun jika terdapat kerak-kerak atau *scale* yang menempel pada plat evaporator sehingga pada akhirnya menyebabkan penurunan produksi air tawar oleh pesawat FWG.

Adapun penyebab terbentuknya kerak-kerak atau *scale* antara lain karena adanya kotoran air laut yang tidak dapat disaring

oleh saringan pompa ejector sehingga terjadi endapan air laut pada sisi bagian luar plat evaporator.

Setelah dipakai beberapa lama, permukaan sisi air laut dari evaporator mungkin dilapisi berbagai endapan, dapat pula mengalami korosi sebagai akibat interaksi antara fluida dengan bahan yang digunakan dalam konstruksi penyerahan panas yang kemudian akan mengakibatkan penyerahan panas yang tidak optimal oleh air tawar pendingin mesin induk. Kerak atau kotoran akan menghalangi penyerahan panas yang mengganggu proses evaporasi terhadap air laut yang telah melalui kondensor sehingga berlangsung lambat dan jumlah produksi air tawar yang dihasilkan tidak maksimal.

Hubungan antara penyerahan panas dengan ketebalan scale dapat digambarkan dengan persamaan berikut:

$$\text{_____} \cdot Q = \frac{T_1 - T_2}{D}$$

D

$$\text{atau } Q = \frac{\Delta T}{D} \dots\dots\dots (4.1)$$

—
D

Dimana :

Q = Laju perpindahan panas (*Joule*)
D = Ketebalan material (mm)

ΔT = Selisih Suhu ($^{\circ}\text{C}$)

Berdasarkan persamaan di atas dapat disimpulkan bahwa laju perpindahan atau penyerahan panas berbanding terbalik dengan ketebalan scale yang menempel pada plat evaporator. Jika scale yang terbentuk semakin tebal maka laju penyerahan panas akan semakin menurun, yang akan mengakibatkan terganggunya proses penguapan dan pada akhirnya mempengaruhi jumlah air tawar yang dihasilkan oleh pesawat FWG.

2. Terjadinya Penurunan Produksi Uap yang dihasilkan Evaporator

Berdasarkan hasil analisa (tabel 4.6) di atas dapat diketahui bahwa terjadi penurunan kapasitas air laut yang masuk pada evaporator karena kotorannya pipa pada evaporator yang menyebabkan kurangnya panas dari mesin induk dan untuk mengetahui pengaruh kurangnya kapasitas air laut yang masuk ke evaporator terhadap menurunnya produksi uap yang

dihasilkan evaporator dilihat dari turunnya temperatur ruang uap (*shell temperature*), maka berdampak pada kuantitas uap yang akan di dinginkan di kondensor menurun sehingga produksi dari fwg berkurang.

3. Menurunnya tekanan kevakuman pada ruang pesawat FWG.

Berdasarkan data pada tabel 4.7 di atas didapatkan hubungan antara tekanan kevakuman dan produksi air tawar yang dihasilkan oleh pesawat *Fresh Water Generator* tersebut dapat dianalisa bahwa penurunan produksi air tawar yang dihasilkan oleh pesawat *Fresh Water Genetaror* berhubungan dengan tekanan kevakuman, dimana dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa jika tekanan kevakuman berkurang/menurun maka jumlah air tawar yang dihasilkan oleh pesawat *Fresh Water Generator* juga akan berkurang. Penyebab menurunnya kevakuman karena terdapat kebocoran pada pipa ejektor, sehingga tingkat produktifitas untuk menghasilkan air tawar mengalami penurunan.

E. PEMECAHAN MASALAH

1. Menghilangkan skale pada *Evaporator Tube*

Adanya *scale* pada *evaporator tubes* sangat berpengaruh terhadap menurunnya penyerahan panas pada *evaporator tube*, menurunnya jumlah air laut yang masuk ke *evaporator*, dan mengurangi produksi uap yang dihasilkan *evaporator*, sehingga produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* menurun, maka dariitu perlu diadakan pembersihan pada *tubes*. Seperti dengan yang pernah penulis lakukan di kapal,

untuk menghilangkan atau menghancurkan kerak-kerak atau *scale* yang menempel pada *tubes* maka dilakukan proses pembersihan. Di kapal MV. Malahayati Baruna penulis menggunakan dua metode untuk membersihkan *scale* yang menempel pada tubes yaitu:

a). Metode biasa (*Phisichal metode*)

Pembersihan ini dilakukan dengan cara menyogok lumpur dan kerak yang menempel pada *tubes* sampai bersih dengan menggunakan *extra tools spiral* atau wayer brush dan setelah itu disemprot dengan air yang bertekanan. Metode ini sebenarnya kurang efektif karena prosesnya membutuhkan waktu yang lama dan bisa menimbulkan kerusakan baik pada tubes maupun packingnya, terutama pada waktu melakukan langkah pembersihan dengan cara menyikat permukaan pada tubes.

b). Metode Kimia (*Chemical Metode*).

Metode ini menggunakan bahan cairan *Chemical descalex* yang dicampur dengan air tawar dengan perbandingan 1 liter chemical banding 10 liter air atau 10% bahan kimia dari jumlah larutannya. Larutan kimia ini dituang ke dalam *evaporator shell* untuk proses perendaman *tubes* yang akan dibersihkan dan disirkulasikan menggunakan *circulate water pump* selama 24 jam. Metode ini dinilai lebih ekonomis dalam membersihkan kotoran pada *tubes* dan tidak menimbulkan kerusakan pada tubes maupun packingnya. Tetapi perlu diketahui bahwa harus berhati-hati dalam menangani bahan kimia ini jangan

sampai mengenai mata atau anggota tubuh lainnya maka dari itu dianjurkan memakai sarung tangan (*gloves*). Untuk mempercepat proses pembersihan pada tubes, cairan *Chemical Descalex* di tuang dalam *evaporator shell* yang sudah direndam air tawar sampai permukaan pipa *tubes* tenggelam, *Descalex* langsung berkerja dengan memberikan tanda gelembung dan menguap yang berarti bahwa sudah berkerja dan siap untuk disirkulasikan dengan *circulate water pump*. Salah satu kelebihan utama yang dimiliki oleh cairan *Chemical Descalex* yaitu dengan adanya perubahan warna sebagai tanda bahwa cairan tersebut sudah bekerja untuk membersihkan kotoran atau endapan lumpur yang ada dalam pipa *tubes*.

Setelah dibersihkan *evaporator heat exchanger tubes*, *cover — cover* yang sudah dibuka dipasang kembali sesuai dengan urutan dan posisinya semula untuk dilakukan pengetesan, setelah di *start vacuum gauge* tidak menunjukkan peningkatan dan produksi air tawar yang dihasilkan sangat minim.

2. Mencari Kebocoran di ruang kevakuman pada *Fresh Water Generator*

Suatu instalasi *Fresh Water Generator* tidak akan mengalami penurunan tekanan kevakuman bila tidak terjadi kebocoran. Untuk mencari atau mengetahui letak suatu kebocoran, *Chief Engineer MV. Malahayati Baruna* melakukan langkah pemeriksaan sebagai berikut :

- a. Mencari kebocoran pada *packing* pipa penghubung antara *evaporator shell* dan *ejector*

Pada pesawat *Fresh Water Generator* terdapat bagian-bagian yang terpisah diantaranya adalah *Evaporator Shell* dan *Ejector* yang kemudian disambung atau diikat dengan menggunakan mur atau baut dan sudah tentu sambungan- sambungannya menggunakan *Packing* agar tidak bocor.

Untuk mengatasi kebocoran pada *packing* sambungan antara *Evaporator Shell* dan *Ejector* adalah dengan mengganti *Packing* yang lama dengan *Packing* yang baru dan sesuai dengan *Packing* tersebut misalnya *Packing* karet digunakan untuk sambungan-sambungan pipa pada air tawar dan air laut dengan suhu tidak terlalu tinggi. Cara pemasangan *Packing* harus tepat pada lubang baut agar *Packing* tersebut tidak rusak dan robek. Setelah dipasang gunakan silicon untuk menutupi agar meyakinkan bahwa bagian itu tidak mengalami kebocoran dan *packingnya* harus sering di cek, apabila sudah terlihat akan rusak hendaknya segera diganti dengan yang baru karena apabila tidak diganti maka akan mempengaruhi kevakuman dari pesawat *Fresh Water Generator* tersebut. Setelah melakukan penggantian *packing-packing* maka *Fresh Water Generator* dilakukan pengetesan untuk beroperasi namun *vacuum gauge* ditunggu sampai dengan beberapa saat tidak menunjukkan peningkatan tekanan kevakuman yang dihasilkan dan menyebabkan tidak bisa memproduksinya *Fresh Water Generator* dengan baik.

- b. Mencari kebocoran yang dilakukan pada *plate top cover* di ruang kevakuman *Plate Top Cover* berguna

untuk menutupi bagian atas pada ruang kevakuman / *evaporator shell*. Kevakuman dalam *evaporator shell* sangatlah penting, apabila kevakuman dalam *evaporator shell* rendah maka produksi air tawar berkurang sebaliknya apabila kevakuman dalam *evaporator shell* tinggi maka produksi air tawar akan bertambah.

Setelah baut pengikat *plate top cover* pada *evaporator shell* dilepas dan *plate top cover* diangkat maka ditemukan bagian kecil korosi yang menyebabkan terjadinya kebocoran pada *plate top cover*.

3. Mengatasi Kebocoran pada *Plate Top Cover* Evaporator *Shell Fresh Water Generator*

Setelah menemukan lokasi kebocoran, maka langkah selanjutnya adalah mengatasi masalah tersebut dengan cara menambal plat yang bocor. Namun sebelum dilakukan penambalan terlebih dahulu plat yang bocor dibersihkan dari korosi, setelah itu penambalan dengan pengelasan pada bagian yang bocor kemudian dilapisi dengan *permatex*, sebagai pelindung terjadinya korosi yang akan terjadi pada bagian plat yang dilakukan pengelasan.

c. Memasang Kembali *Plate Top Cover*

Pemasangan *plate top cover* dilakukan sesuai pada posisinya semula dengan diletakkan *packing* baru diantara *plate top cover* dan *evaporator shell* serta diberikan *silicon* dengan tujuan untuk menghindari terjadinya kebocoran pada sela-sela sambungan yang akan menyebabkan kebocoran pada ruang *evaporator shell*.

Setelah dilakukan pengetesan *Fresh Water Generator* dan jarum *vacum gauge* menunjukkan peningkatan kevakuman yaitu 75 CmHg dan dites dialiri *jacket cooling main engine* kevakuman masih menetap hingga berjalan normal dan produksi air tawar kembali seperti semula yaitu dapat memproduksi 10000 liter atau 10 ton dalam satu periode jurnal (12 jam) Setelah melakukan perbaikan maka didapatkan hasil produksi air tawar yang dihasilkan oleh pesawat *Fresh Water Generator* sebagai berikut

Tabel 4.8. Data produksi *fresh water generator* setelah perbaikan kebocoran pada sambungan pipa eektor ke evaporator tanggal 2 januari2020.

Watch duty	Flow meter	Heat exchanger		Sea water temp .(°C)	Tekanan pompa ejektor (kg/cm ²)	Vacuum (CmHg)	Shell temp .(°C)	Salinity (ppm)	Product. (Ton)
		In	Out	In					
04.00-08.00	47669.4	79	75	30	4.0	-0.08	47	3	2.8
08.00-12.00	47672.2	78	74	30	4.0	-0.08	46	3	2.9
12.00-16.00	47675.1	78	75	30	4.0	-0.08	46	3	2.8
16.00-20.00	47677.9	78	75	31	4.0	-0.08	45	3	2.7

20.00-00.00	47680.6	77	74	30	4.0	-0.08	45	3	2.7
00.00-00.04	47683.3	79	76	31	4.0	-0.08	47	3	2.7

Sumber: Log book MV. Malahayati Baruna

Tabel 4.9. Data produksi *fresh water generator* setelah perbaikan kebocoran pada sambungan pipa eektor ke evaporator tanggal 3 januari2020.

Watch duty	Flow meter	Heat exchange r oC FW		Sea Water temp .(°C)	Tekana npompa ejektor (kg/cm ²)	Vacuum (CmHg)	Shell temp .(°C)	Salinit y (ppm)	Product. (Ton)
		In	Out	In					
04.00-08.00	47686.0	78	75	30	4.0	-0.08	47	3	2.8
08.00-12.00	47688.8	78	74	30	4.0	-0.08	46	3	2.8
12.00-16.00	47691,6	79	75	31	4.0	-0.08	47	3	2.9
16.00-20.00	47694.5	78	75	30	4.0	-0.08	46	3	2.8
20.00-00.00	47697.3	79	75	31	4.0	-0.08	45	3	2.7
00.00-00.04	47700.0	79	75	30	4.0	-0.08	46	3	2.8

Sumber: Log book MV. Malahayati Baruna

Tabel 4.10. Data produksi *fresh water generator* setelah perbaikan kebocoran pada sambungan pipa eektor ke evaporator tanggal 4 januari 2020.

Watch duty	Flow meter	Heat exchange r		Sea Water	Tekana npomp a ejektor (kg/cm ²)	Vacuu m (CmHg)	Shell temp (°C)	Salinit y (ppm)	Product. (Ton)
		°C		temp (°C)					
		In	Out	In					
04.00-08.00	47702.8	79	76	30	4.0	-0.08	46	3	2.8
08.00-12.00	47705.5	78	73	31	4.0	-0.08	46	3	2.7
12.00-16.00	47708.3	79	75	31	4.0	-0.08	45	3	2.8
16.00-20.00	47711.1	78	74	30	4.0	-0.08	46	3	2.8
20.00-00.00	47714.0	77	73	30	4.0	-0.08	47	3	2.9
00.00-00.04	47716.8	79	74	30	4.0	-0.08	47	3	2.8

Sumber: Log book MV. Malahayati Baruna

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil uraian diatas maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagaiberikut :

1. Penyebab terjadinya gangguan penyerahan panas pada *Fresh Water Generator* karena adanya scale atau kerak- kerak yang menempel pada evaporator shell tube.
2. Kurangnya kapasitas air laut yang masuk, Penurunan tekanan pada ruang pesawat *Fresh Water Generator* disebabkan karena terdapat kebocoran pada bagian-bagian pesawat *Fresh Water Generator*, hal inilah yang kemudian berakibat pada penurunan produksi air tawar yang dihasilkan oleh pesawat *Fresh Water Generator*.
3. Dengan adanya kotoran dan kerak yang menempel pada pipa kapiler dari evaporator dan kurangnya air laut yang masuk maka proses penguapan berlangsung tidak normal.
4. Penurunan produksi F.W.G. pada saat terjadi permasalahan pesawat yang dimana terdapat beberapa faktor yang mengakibatkan penurunan produksi, seperti yang telah dijelaskan diatas dan perbandingan penurunan sangat berbeda dengan produksi normalnya. Seperti pada tabel 4.7. penurunan produksi karena kebocoran pada pipa sambungan ejektor, pada saat produksi normal bisa menghasilkan air tawar sebanyak 2,8 ton/4 jam jaga, tetapi pada saat mengalami penurunan, produksi air tawar hanya berada di angka 1,8 ton/4 jam. Dan pada saat mengalami permasalahan kurangnya penyerapan uap pada evaporator, produksi F.W.G. berada di angka 2,4 ton/4 jam.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Mencegah terjadinya gangguan penyerahan panas pada Fresh Water Generator pada saat pengoperasian ruangan di dalam Fresh Water Generator, maka kondisi dari Fresh Water Generator sebaiknya vakum sebelum air laut di masukkan untuk dipanaskan menjadi air tawar.
2. Untuk menjaga agar Fresh Water Generator tetap bekerja secara optimal, maka sebaiknya senantiasa dilakukan perawatan secara berkala dan berkesinambungan.
3. Untuk memperoleh produksi air tawar yang maksimal maka sebaiknya dilakukan perawatan secara berkala pada pesawat *Fresh Water Generator* sesuai dengan prosedur yang tertera dalam manual book pesawat *Fresh Water Generator* yang digunakan diatas kapal.
4. Menghilangkan skale pada *Evaporator Tube*, *Scale* pada *evaporator tubes* sangat berpengaruh terhadap menurunnya penyerahan panas pada *evaporator tube*, menurunnya jumlah air laut yang masuk ke *evaporator*, dan mengurangi produksi uap yang dihasilkan *evaporator*, maka sebaiknya perlu dilakukan pembersihan pada *tubes*. menggunakan dua metode untuk membersihkan *scale* yang menempel pada tubes yaitu:
 - a) Metode biasa (*Phisichal metode*)
 - b) Metode Kimia (*Chemical Metode*).
5. perawatan dan pemeliharaan sebaiknya dilaku Setiap bulan sekali

DAFTAR PUSTAKA

BP3IP. 2007. Permesinan Bantu. Makassar

PIP Makassar. 2012. Pedoman Penulisan Skripsi PIP Makassar : Tim PIP Makassar

Romsana, H.R & Nurdin Harahap. 2002. Pesawat Uap Dan Ketel Uap Permesinan Bantu. Jakarta

Rowa Sarifuddin. 2002. Permesinan Bantu. Makassar : PIP Makassar

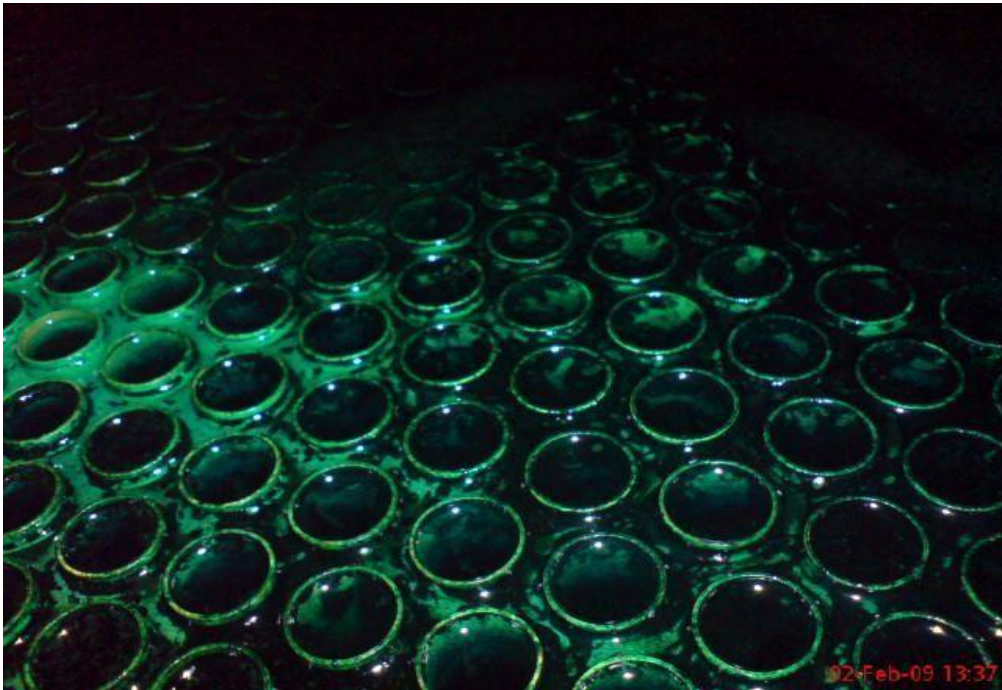
Sasakura. 2006. Intruction Manual Book Fresh Water Generator KM.25 MV. Malahayati Baruna. Jakarta

Sugiyono. 2016. Metode Penelitian. Jakarta : Ghalia Indonesia

Sunanto. 2013. Fresh Water Generator. Yogyakarta : Alfabeta

T.Van Der Veen. 2006. Teknik Ketel Uap. Makassar : PIP Makassar

LAMPIRAN





RIWAYAT HIDUP



ROMEO, lahir pada tanggal 09 April 1996 di Baruppu, kab. Toraja Utara, Sulawesi Selatan. Anak ke-3 dari lima bersaudara dari pasangan Luther Rengge Dalo' Dan Elisabeth Arung Tasik. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sd. SDN 316 INPRES BE'DO, pada tahun 2010, kemudian menyelesaikan pendidikan di SMP Negeri 1 Baruppu' pada tahun 2013, setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di SMK Kr. Tagari Rantepao jurusan otomotif dan menyelesaikannya pada tahun 2016.

Pada tahun 2016 penulis memilih melanjutkan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar angkatan XXXVII dan mengambil jurusan Teknika Kemudian pada semester V dan VI penulis melaksanakan Praktek Laut (PRALA) di Perusahaan PT. Pelayaran bahtera adhiguna , terhitung dari tanggal 17 juli 2019 - 20 juli 2020. Setelah itu penulis kembali ke kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar untuk melanjutkan pendidikan pada semester VII dan VIII tahun ajaran 2020/2021.

Penulis pernah menjabat seksi air di Semester I, II dan III, IV pernah menjabat sebagai seksi agama, dan pada semester VII, VIII menjabat sebagai Polisi Taruna (POLTAR)