

**KURANG OPTIMALNYA PRODUKSI AIR
TAWAR PADA *FRESH WATER GENERATOR*
DI ATAS KAPAL MV CHOLOE**



FARID MUHAMMAD IKHSAN BOHARI

NIT : 18.42.112

TEKNIKA

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR

TAHUN 2024

**KURANG OPTIMALNYA PRODUKSI AIR
TAWAR PADA *FRESH WATER GENERATOR*
DI ATAS KAPAL MV CHOLOE**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program
Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Teknika

Disusun dan diajukan oleh

FARID MUHAMMAD IHSAN BOHARI

NIT: 18.42.112

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024**

SKRIPSI

**KURANG OPTIMALNYA PRODUKSI AIR
TAWAR PADA FRESH WATER
GENERATOR (F.W.G) DI KAPAL
MV.CHOLOE**

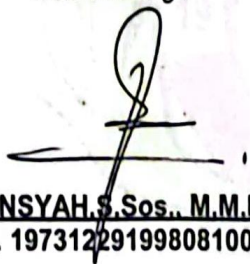
D disusun dan D diajukan Oleh

FARID MUHAMMAD IKHSAN BOHARI
NIT. 18.42.112

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian
Skripsi Pada Tanggal 09 November 2023

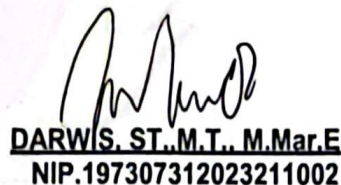
Menyetujui,

Pembimbing I



ISWANSYAH S.Sos., M.M.Mar.E
NIP. 197312291998081001

Pembimbing II



DARWIS ST., M.T., M.Mar.E
NIP.197307312023211002

Mengetahui :

a.n. Direktur

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Ketua Program Studi TEKNIKA

Wakil Direktur I



Capri Irfan Faozun, M.M
NIP. 19751224 199808 1 001



Alberto. S.Si.T., M.Mar.E., M.A. P
NIP.19760409 200604 1 001

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program diploma IV jurusan Teknika pada Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, dengan judul skripsi :

“ Kurang Optimalnya Produksi Air Tawar Pada *Fresh Water Generator (FWG)* di Kapal MV. CHOLOE”

Pada penyusunan skripsi ini tidak semata-mata hasil kerja penulis sendiri, melainkan juga berkat bimbingan, arahan dan dorongan dari pihak-pihak yang telah membantu, baik secara materi maupun secara non materi. Dalam kesempatan ini, perkenankan penulis untuk mengucapkan banyak terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada orang-orang yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung kepada yang terhormat :

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Alberto, S.Si.T.,M.Mar.E., M.A.P selaku Ketua Prodi Teknika.
3. Bapak Iswansyah, S.Sos., M.M., M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Darwis, S.T., M.T., M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing II.
5. Seluruh Pegawai dan Staff Prodi Teknika.
6. Seluruh Dosen Pengajar dan Pegawai Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

7. Seluruh Taruna/i PIP Makassar dan Angkatan XXXIX terkhususnya teman kelas Teknik B yang selalu mendukung dan memberikan *support* dalam penulisan skripsi, serta selalu menghibur di saat sedang menyusun skripsi.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada orang tua, Bapak Alm. Muh. Ikhsan Laillu dan Ibunda Bahtiah tercinta yang telah membesarkan dan mendidik penulis hingga sekarang. Tak lupa kepada sahabat penulis, di luar maupun di kampus.

Akhirnya penulis berharap agar skripsi ini menjadi suatu karya ilmiah yang berguna bagi pembaca, khususnya Taruna dan Taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
Terimakasih.

Makassar, 13 April 2023



Farid Muhammad Ikhsan Bohari

NIT : 18.42.112

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : FARID MUHAMMAD IKHSAN BOHARI
Nomor Induk Taruna : 18.42.112
Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

KURANG OPTIMALNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA FRESH WATER GENERATOR DI KAPAL MV. CHOLOE

Merupakan karya asli. Seluruh ide 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, 13 April 2023



Farid Muhammad Ikhsan Bohari

NIT : 18.42.112

ABSTRAK

FARID MUHAMMAD IKHSAN BOHARI “Kurang Optimalnya Produksi Air Tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG) di Kapal MV. Choloe” (dibimbing oleh Bapak Iswansyah dan Bapak Darwis).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kurang optimalnya produksi air tawar pada FWG. Dalam pelaksanaan dilapangan ditemukan kurang normalnya produksi air tawar pada pompa *Fresh Water Generator* yang disebabkan pompa minyak tidak berfungsi dengan baik dan saringan yang kotor.

Penelitian ini dilaksanakan ketika penulis melaksanakan praktek laut (prala) diatas kapal MV. Choloe milik perusahaan PT. Singapore Maritime Services selama 12 bulan yakni dari tanggal 25 Januari 2022 sampai dengan 27 Januari 2023. Sumber data yang diperoleh adalah data yang didapatkan langsung dari tempat penelitian dengan metode observasi dan juga metode kepustakaan berupa dokumen-dokumen, instruction manual book serta buku-buku yang berkaitan dengan judul skripsi.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kurang optimalnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* disebabkan karena terjadinya endapan garam pada plat kondensor..

ABSTRACT

FARID MUHAMMAD IKHSAN BOHARI “Lack of Optimal Fresh Water Production in the Fresh Water Generator (FWG) on the MV. Choloe” (supervised by Mr. Iswansyah and Mr. Darwis).

This research aims to determine what factors cause optimal fresh water production in the FWG. During implementation in the field, it was found that fresh water production was less than normal at the fresh water generator pump due to the oil pump not functioning properly and the filter bweing dirty.

This research was carried out when the author was carrying out practice, sea project(Prala) above the ship MV. Choloe belongs to the company PT. Singapore Maritime Services for 12 months, namely from January 25 2022 to January 27 2023. The source of data obtained is data obtained directly from the research site using observation methods and also library methods in the from of documents, instruction manual books and books related on the title of the thesis.

The result obtained from ship research are that fresh water production in the fresh water generator is less than optimal due to the occurrence of salt deposits on the condenser plate.

DAFTAR ISI

PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	13
A.Latar Belakang	13
B.Rumusan Masalah	15
C.Batasan Masalah	15
D.Tujuan Penelitian	15
E.Manfaat Penelitian	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	17
A.Air	17
B.Fresh Water Generator (FWG)	19
C.Kerangka Pikir	36
D.Hipotesis	37
BAB III METODE PENELITIAN	38
A.Jenis Penelitian	38
B.Defenisi Konsep	39
C.Unit Analisis	39
D.Waktu Dan Tempat Penelitian	40
E.Sumber Data Penelitian	40
F.Teknik Pengumpulan Data	41
G.Prosedur Pengolahan Dan Analisis Data	41

H.Jadwal Penelitian	42
BAB IV HASIL PENELITIAN	44
A.Gambaran Umum Tempat Penelitian	44
B.Gambaran Umum Objek Penelitian	44
C.Prosedur Operasional <i>Fresh Water Generator</i>	47
E.Data Penelitian	48
F.Analisa Permasalahan	50
G.Pemecahan Masalah	52
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	53
A.SIMPULAN	53
B.SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57
RIWAYAT HIDUP	63

DAFTAR GAMBAR

Halaman	No
Gambar 2. 1 Prinsip kerja FWG	20
Gambar 2. 2 Prinsip kerja vakum distiller	21
Gambar 2. 3 Termodinamika Laju perpindahan panas	24
Gambar 2. 4 Fresh water distiller (Fresh water generator)	25
Gambar 2. 5 Fresh water distiller tekanan rendah	27
Gambar 2. 6 Ejector	27
Gambar 2. 7 Evaporator Process	28
Gambar 2. 8 Letak Evaporator, Condensor dan Demister	29
Gambar 2. 9 Ejector pump / Sea water pump	31
Gambar 2. 10 Flow meter	33
Gambar 2. 11 Pressure Vacuum Gauge	34
Gambar 2. 12 Thermometer	34
Gambar 2. 13 Gelas duga	35

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Objek penelitian dan unit analisis	39
Tabel 3. 2 Jadwal penelitian	43
Tabel 4. 1 Spesifikasi Fresh Water Generator	
44	
Tabel 4. 2 HEATING MEDIUM, Jacket Water	45
Tabel 4. 3 EJECTOR, Sea Water	45
Tabel 4. 4 DIMENSIONS AND WEIGHT OF THE UNIT	45
Tabel 4. 5 Pasokan dan Material	46
Tabel 4. 6 Data Flowmeter dari Fresh Water Generator	50
Tabel 4. 7 Data Flowmeter dari Fresh Water Generator	50
Tabel 4. 8 Flowmeter Setelah Perbaikan FWG	50

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air sebagai suatu keperluan insan di muka bumi. Air pun sebagai suatu kebutuhan atau keperluan pokok bagi berbagai aktifitas manusia seperti mencuci, memasak, membersihkan, mandi, dan lain-lain (Suprihatin, 2013: 20). Ketersediaan air bersih yaitu wajib guna mendukung kehidupan yang sehat, dan pula peranan di atas kapal. Ketersediaan air tawar dalam kapal memiliki manfaat begitu besar misalnya guna keperluan para awak, pun untuk pendukung operasional kapalnya, seperti pendingin mesin bantu, mesin induk, serta bagi *Tank Cleaning* dan aktivitas lainnya yang berada di kapal. Biasanya keperluan akan air tawar dipenuhi dari penyediaan dari darat, dan pastinya hal tersebut membutuhkan biaya tinggi bagi *bunker* air tawar, selain itu butuh waktu panjang. Sehingga, kapal saat ini biasanya dalam melakukan pemenuhan keperluan akan air tawar harus terdapat pesawat yang bisa melakukan pengolahan air laut jadi air tawar. Mengacu terhadap kondisi itu, guna terpenuhi keperluan akan air tawar di atas kapal dibutuhkan suatu pesawat bantu bernama *Fresh Water Generator*.

Fresh Water Generator yaitu peralatan yang dipakai dalam menghasilkan air berjenis tawar, didapatkan melalui air laut melewati tahapan proses *vacuum distillation* (Budi 2013:).

Bagaimanakah proses air laut dilakukan perubahan jadi air tawar ? Sederhananya, bisa diilustrasikan:

1. Penguapan : air laut dilakukan perubahan jadi uap pada evaporator (penguap).
2. Kondensasi : uap air laut dilakukan pendinginan melalui cara kondensasi di pesawat distilasi/kondenser .

3. Uap air laut yang terdapat kondensasi memproduksi air kondensasi

Fresh Water Generator, mengubah laut menjadi air tawar dengan metode evaporasi dan kondensasi. Sehingga, air tawar itu diproduksi dari penguapan air laut melalui penggunaan panas dari suatu sumber panas. Biasanya sumber panas yang ada dilakukan pengambilan melalui *Jacket Water* mesin utama, yang dipakai guna mendinginkan unsur mesin utamanya, misalnya kepala silinder *liner*, dsb, temperatur yang diciptakan dari water jacket $\pm 70^{\circ}\text{C}$. Namun dalam suhu tersebut, air yang diuapkan tidak optimal, sesuai yang diketahui bahwasanya dalam menguapkan air terdapat di 100°C di bawah tekanan atmosfer. Sehingga, sebagai rangka guna menciptakan air bersih pada temperatur 70°C harus menurunkan tekanan atmosfer, yang dilaksanakan dengan membuat vakum di dalam ruang yang mana penguapan dilangsungkan. Juga, merupakan akibat atas vakum pendinginan dari air laut menguap dalam suhu lebih rendah. Air akan dilakukan pendinginan dan dihimpun kemudian dipindahkan ke tangki. (Suprpto, 2020:).

Fresh Water Generator bisa menghasilkan air tawar pada jumlah yang banyak saat kapal berlayar di lautan. Namun ketika penulis melaksanakan praktik laut terdapat pengurangan produksi air tawar dalam pesawat bantu, biasanya dapat menghasilkan sampai $\pm 350 - \pm 400$ liter / 4 jam atau turun menjadi dibawah dari 350 liter per 4 jam. Hal tersebut dikarenakan beragam faktor yang menyebabkan adanya pengurangan produksi air tawar. Serta menyebabkan kinerja mengalami gangguan di MV CHOLOE selama beberapa waktu, dimana penulis melakukan prakteklaut.

Berbicara mengenai masalah kurang optimalnya produksi air tawar dalam *Fresh Water generator* di MV CHOLOE, *Fresh Water*

Generator yang digunakan adalah Alfa laval Type JWP 26 C80B

Dengan menyadari bahwasanya air merupakan komponen yang sangat penting di atas kapal, maka dengan mempertimbangkan hal tersebut, pada skripsi ini penulis mengusung judul: **"KURANG OPTIMALNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA *FRESH WATER GENERATOR* DI ATAS KAPAL MV CHOLOE"**.

B. Rumusan Masalah

Bertitik tolak dari uraian yang telah dipaparkan pada latar belakang, maka permasalahan yang diteliti dan akan di analisa yaitu:

1. Apa penyebab menurunnya kinerja produksi air tawar pada *FreshWater Generator* di MV. Choloe ?
2. Bagaimana cara mengatasi menurunnya kinerja produksi air tawarpada *Fresh Water Generator* di MV. Choloe ?

C. Batasan Masalah

Guna terhindar perluasan dalam permasalahan dan pembahasan, serta bermaksud supaya tidak terdapat hal menyimpang di pembahasannya, maka dari itu pada proses penyusunan skripsi penulis memberi batasan permasalahan sekadar mengenai menurunnya kinerja produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*

D. Tujuan Penelitian

Tujuannya pelaksanaan riset, mencakup:

1. Untuk mengetahui faktor penyebab menurunnya kinerja produksi airtawar pada *Fresh Water Generator* di MV. Choloe
2. Untuk mengetahui cara mengatasi menurunnya kinerja produksi airtawar pada *Fresh Water Generator* di MV. Choloe

E. Manfaat Penelitian

a. Manfaat Teoritis

Memberi peningkatan wawasan penulis tentang *Fresh WaterGenerator*

b. Manfaat Praktis

Memberikan gambaran kepada rekan-rekan yang akan bekerja diatas kapal bila mendapatkan *Fresh Water Generator*-nyamengalami penurunan dalam produksi air

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Air

1. Pengertian

Air (H₂O) merupakan zat yang disusun melalui komponen kimia *Hydrogen* (H) serta Oksigen (O), selain itu ada pada wujud cair, gas, maupun padat. Air berarti suatu senyawa yang terbanyak dan terpenting. Cairan yang tidak mempunyai bau dan rasa dalam suhu kamar, berkemampuan penting untuk melakukan pelarutan banyak zat lain (Mardatila, 2020).

2. Karakteristik Air

Air dijumpai pada tiga wujud pada bumi, yakni padat, gas, serta cair. Wujud atau bentuk air bergantung kepada suhu. Air pada planet kita ini mengalir sebagai cairan dalam air, serta samudra berbentuk padat misalnya es pada Kutub Utara dan Selatan dan sebagai gas (uap) di atmosfer.

Air pun dijumpai pada bawah tanah serta di dalam hewan maupun tumbuhan. Seluruh makhluk hidup memerlukan air pada berbagai wujud agar bertahan hidup dalam bumi. Individu dapat hidup berminggu lamanya tanpa makan, namun sekadar dapat hidup sehari saja tanpa adanya air.

3. Fungsi Air bagi Awak Kapal

Fungsi air begitu vital untuk seluruh kehidupan, walaupun terlihatnya sekarang air bisa dijumpai dimanapun, tapi air bersih merupakan sesuatu yang penting agar bisa diakses seluruh insan yang ada di bumi bagi kelangsungan kehidupannya. Begitupun dengan awak kapal selama berlayar. Berikut beberapa fungsi air (tawar) bagi awak kapal :

- a. Untuk keberlangsungan hidup awak kapal seperti minum dan

memasak

- b. Untuk kegiatan kebersihan seperti mencuci baju, pembersihan *tank top*, pembersihan akomodasi
- c. Untuk media pendingin untuk mesin seperti pada mesin induk
- d. Dan kegiatan penunjang operasional lainnya.

Melihat sangat vitalnya kebutuhan air (tawar) dikapal, maka dibutuhkan sebuah mesin untuk menghasilkan air tawar, yaitu *FreshWater Generator*.

4. Jenis-Jenis Air

Di atas kapal, hanya mengenal dua jenis air yaitu air laut (*Sea Water*) dan air tawar (*Fresh Water*).

a. Air Laut (*Sea Water*)

Laut merupakan hidrosfer, yakni suatu bagian cair dalam bumi. Air laut yaitu campurannya 96,5 % dari air murni serta 3,5 % material lainnya misalnya gas terlarut, garam-garaman, bahan organik maupun unsur tidak terlarut. Rasanya asing dikarenakan mempunyai kandungan garam NaCl.

b. Air Tawar (*Fresh Water*)

Air tawar yaitu air yang tidak ada rasanya. Hal tersebut karena air ini mempunyai kandungan mineral dan garam dengan total yang tidak banyak atau sangat sedikit. Air tawar yaitu air yang bisa dikonsumsi dan aman untuk manusia.

5. Air yang Dapat Dikonsumsi Manusia

Air tawar baik dikonsumsi oleh manusia, dikarenakan kandungannya pH ataupun tingkat keasaman dalam air kisaran 6.5—8.5. Tentu inilah yang menjadi alasan mengapa pentingnya mesin pembuat air tawar ada di kapal.

6. Alasan Air Laut Tidak Dapat Dikonsumsi

Air Laut tidak disarankan diminum. Hal itu karena air laut yaitu menciptakan dehidrasi sesudah mengonsumsinya.

Air laut mempunyai kandungan garam serta tidak bagus dikonsumsi. Dalam mengonsumsi air laut berarti bisa memicu beragam penyakit yang memberi bahaya bagi tubuh. Hal itu karena kandungan garam di airnya.

Bila mengonsumsi air asin serta terdapat dehidrasi. Hal itu karena kandungan garam di airnya lebih banyak daripada darah. Garam bisa merendam sel dan menghancurkannya.

Maka dari itu, kandungan air di sel bocor guna mencairkan garamnya. Dikarenakan air begitu banyak keluar, tubuh bisa mengalami kehilangan air dalam jumlah besar serta mengakibatkan dehidrasi.

Tingkat garam di tubuh yang dikarenakan mengonsumsi air laut bisa dilakukan penyembuhan melalui cara mengonsumsi air putih dengan jumlah yang tinggi. Hal itu bisa membuat sembuh, dikarenakan air putih melakukan pelarutan garam dengan airnya (Lindan, 2021).

B. Fresh Water Generator (FWG)

1. Pengertian

Fresh water generator merupakan suatu pesawat bantu yang berada di atas kapal. Pesawat bantu adalah seluruh pesawat yang ada di atas kapalnya, bagian *deck* dan juga kamar mesin kecuali mesin induk yang berguna mendukung operasional mesin induknya serta pengoperasian kapal secara berkesinambungan dengan aman dan selamat (Sularno et al., 2019).

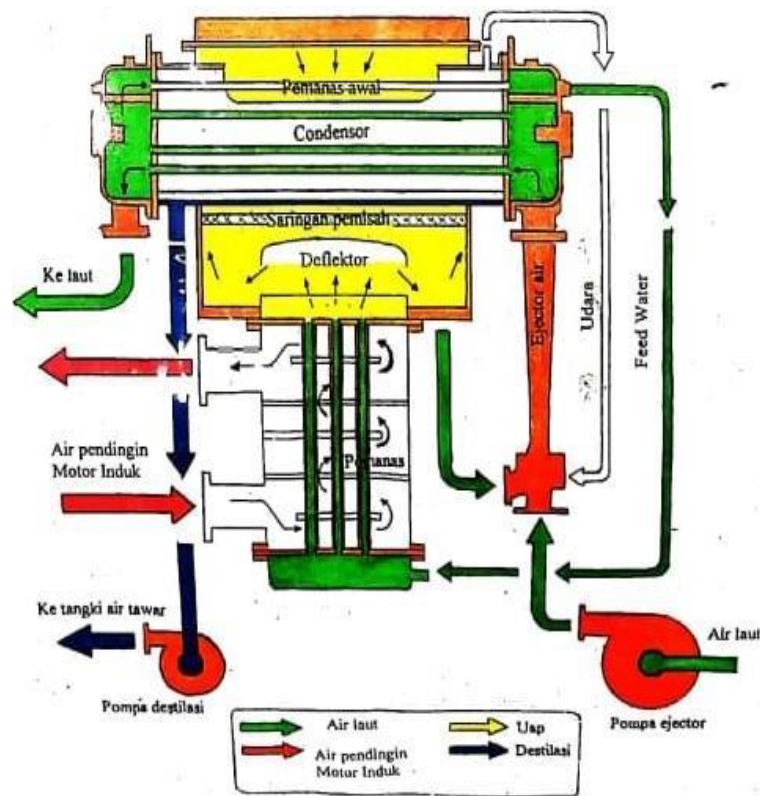
Fresh water generator yaitu instalasi ataupun unit yang membuat air tawar dari air laut (Suparwo, 2016).

Fresh water generator merupakan alat yang dipakai guna menghasilkan *fresh water* (air tawar) yang didapatkan melalui air laut, dan melewati tahapan proses *vacuum distillation* (Budi, 2013).

Sedangkan menurut (Londong, 2019) *Fresh Water Generator* berarti pesawat yang membuat air tawar menggunakan alur penguapan air laut pada penguap (*Evaporator*). Air laut itu dilakukan pendinginan melalui cara kondensasi pada destilasi / *Condensor*, maka bisa menciptakan air kondensator yang dikatakan sebagai kondensat.

2. Prinsip Kerja Fresh Water Generator

Gambar 2. 1 Prinsip kerja FWG



Sumber: *Perbedaan Air Tawar Dengan Air Asin.*

<https://www.mallardsgroups.com/perbedaan-air-tawar-dengan-air-asin/>.

Fresh water generator memanfaatkan panas air dari pendingin mesin induk (air tawar / *fresh water*) untuk menghasilkan air suling (air tawar) melalui jalan penguapan air laut dengan tingkat

hampa (vakum) udara yang tinggi.

Prinsip kerja *Fresh water generator* yaitu melaksanakan penguapan air laut pada alat penguap (*evaporator*) lalu melakukan pengembunan uap air laut itu jadi air tawar di alat pengembun (*condensor*).

Pada pembahasan prinsip kerja dari *Fresh water generator* ini berdasarkan (Budi, 2013).

Fresh water generator berarti peralatan yang dipakai guna menghasilkan air tawar, didapatkan melalui air laut, dengan tahapan yaitu proses *vacuum distillation*.

Gambar 2. 2 Prinsip kerja vakum distiller



SUMBER : MARITIM TIME WORLD 1

Prinsip kerjanya *Fresh water generator* pada saat memproduksi air tawar:

a. Pemindah panas

Panas akan mengalir dari bagian fluida dengan suhu tinggi menuju fluida suhu rendah, keefektifitasan dalam memindahkan panas bergantung kepada :

- 1) Perbedaan suhunya diantara bahan yang memberikan sertayang menerima panas
- 2) Koefisien pengantar panas dari beragam bahan yangdilewati panas
- 3) Luas permukaan yang mana panasnya mengalirkan.

Jumlah pemindahan panas (kalor) dapat ditulis/dihitung dengan persamaan *Thermodinamika* sebagai berikut :

- 1) Energi panas (dibawa) oleh pendingin mesin.

$$Q = m. c. \Delta T \dots (1)$$

Keterangan :

Besaran energi dalam bentuk Joule atau

Kalori

Kalor jenis dari kalor dalam bentuk J/Kg.K

atau Kal/gr°C

Massa dalam gram atau Kg

Perubahan suhu °C atau K

* c untuk air tawar pendingin : 4,18 kJ/Kg.K

- 2) Energi panas (diterima) oleh air laut

Energi panas yang diperoleh air laut bisa dilakukan perhitungan menggunakan persamaan (1) dengan perbedaan pada

* c untuk air laut : 4,2 kJ/Kg.K

Sederhananya prinsip *Fresh water generator* dalam pemindahan panas dapat ditulis dari persamaan *Thermodinamika*

Keterangan :

$$m = \frac{3600}{p \cdot c \cdot \Delta T} \dots \dots \dots (2)$$

Laju aliran (m³/h)

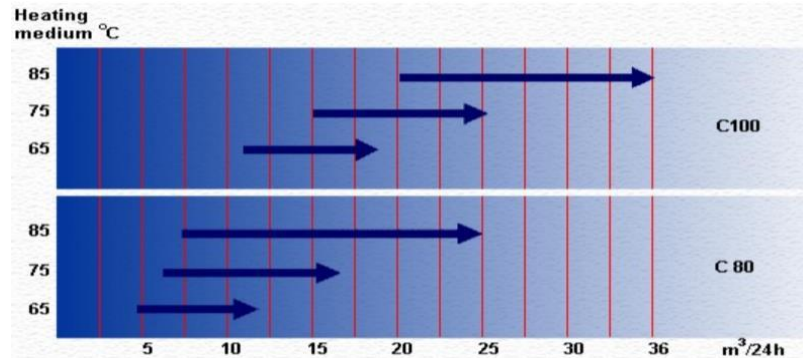
Daya pemanasan (kW)

Berat jenis (kg/m³)

Panas jenis (kJ/Kg.K)

Selisih temperatur (K)

Gambar 2. 3 Thermodinamika Laju perpindahan panas



SUMBER : MARITIM TIME WORLD 2

Total laju aliran sangatlah dipengaruhi dari besar ataupun kecilnya temperatur air tawar yang dikeluarkan melalui jacket water cooler yang masuk pada *Evaporator*. Makin tinggi temperaturnya yang dipakai bagi proses penguapan, berarti makin banyak juga menciptakan air tawar, dikarenakan makin banyak energi panasnya yang dipakai Penguapan dan pengembunan

b. Tekanan kepada suhu titik didih

Dalam tekanan udara 1 atmosfer air bisa mendidih saat bersuhu 100°C, bila tekanannya menaik berarti suhu titik didih pun akan menaik pula, dan berlaku kebalikannya. Air pendingin motor induk yang masih bersuhu tinggi digunakan untuk pemanas dalam *Evaporator*, dikarenakan dalam ruang

evaporator ini, ada tekanan tidak melebihi 1 atm ($\pm 90\%$ vacuum).

Sehingga, hanyalah bersuhu 60°C saja, air laut bisa mengalami pendidihan dan terdapat penciptaan uap serta mengalirkan menuju kondensor.

3) Jenis – Jenis *Fresh Water Distiller*

Fresh water distiller menggunakan metode distilasi atau penyulingan yaitu penguapan dilanjutkan dengan pengembunan.

Ditinjau dari tekanan kerjanya, *Fresh water distiller*

digolongkan menjadi 2 jenis :

a) *Fresh Water Distiller* Tekanan Tinggi

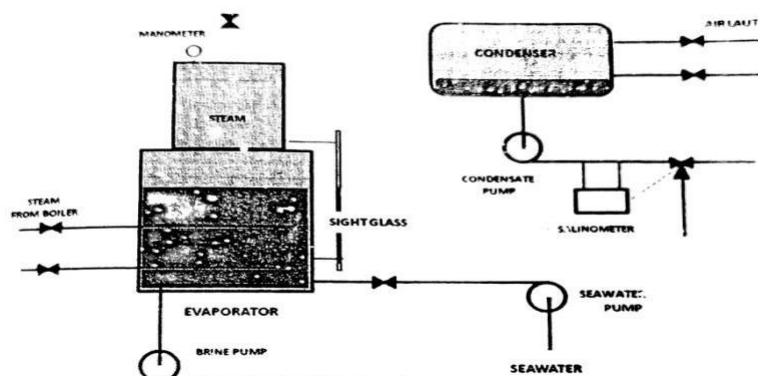
Dimana penguapan dilakukan pada tekanan kerja diatas

1 atm yang sebagai konsekuensinya, penguapan harus dilakukan dengan media penguap yang bersuhu lebih dari 100°C.

Media penguap yang bersuhu diatas 100°C yang ada diatas kapal adalah uap air, sehingga untuk instalasi *fresh water distiller* jenis ini membutuhkan ketel uap yang dapat menghasilkan uap air yang dapat digunakan sebagai media penguap.

Gambar 2. 4 Fresh water distiller (Fresh water generator)

tekanan tinggi



SUMBER : MARITIM TIME WORLD 3

Uap yang terbentuk pada tekanan diatas 1 atm yang besaran pastinya dapat dilihat *dimanometer* selanjutnya dialirkan ke *condensor* untuk di embunkan menjadi cairan (air tawar) di *condenser* dengan air laut sebagai media pengembunnya.

Dengan pompa kondensat (*condensate pump*) ataudisebut juga sebagai pompa destilasi (*destilate pump*), air tawar yang dihasilkan dari proses kondensasi dialirkan ketangki air tawar.

Untuk mencegah terjadinya kenaikan kadar garam didalam *evaporator* akibat menguapnya air tawar, maka dipasanglah pompa *brine* (*brine pump*) untuk mensirkulasi air laut pengisian kembali kelaut.

Untuk mengendalikan kualitas air tawar yang dihasilkan, sebelum air hasil kondensasi dialirkan ke tangki air tawar, air kondensat tersebut dikendalikan terlebih dahulu oleh alat kendali yang disebut *salinometer*.

Salinometer sebagai alat kendali kandungan kadar garam sesuai yang diinginkan, dipasang agar *fresh water* yang diciptakan dari *fresh water generator* tidak mengandung garam melebihi yang ditentukan. Apabila terjadi kandungan garam yang berlebih maka *salinometer* akan merespon dengan aktifnya alarm, baik yang berbentuk suara maupun lampu serta merubah posisi katup tiga jalan (*three ways cock*) ke posisi pembuangan dan menutup kearah tangki air tawar.

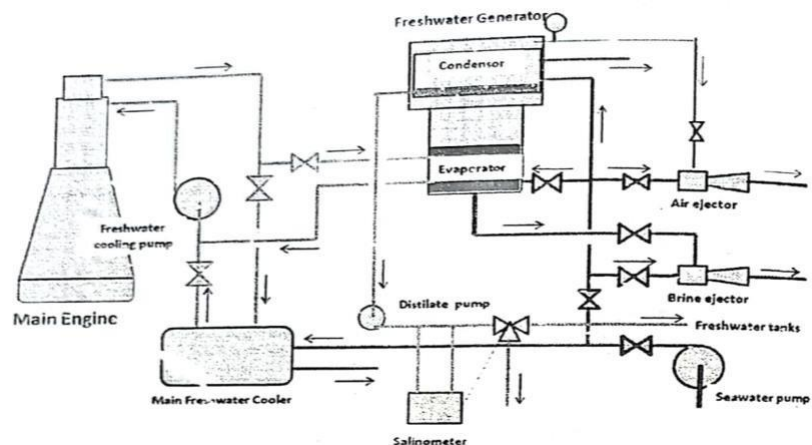
b) *Fresh Water Distiller* Tekanan Rendah

Fresh water distiller jenis tekanan rendah adalah *Fresh water distiller* dimana proses penguapannya dilakukan pada tekanan rendah (tekanan vakum) sehingga dengan tekanan rendah tersebut, penguapan tidak memerlukan media penguap yang bersuhu tinggi tetapi cukup pada suhu rendah sekitar $\pm 50^{\circ}\text{C}$ - 60°C .

Dengan demikian, untuk *fresh water distiller* tekanan rendah memerlukan :

- a) Media penguap yang hanya bersuhu rendah tersebut, tidak memerlukan uap tetapi cukup dengan *fresh water* pendingin yang keluar dari mesin induk dengan suhunya antara 65°C - 70°C dan dengan demikian tidak memerlukan ketel uap.

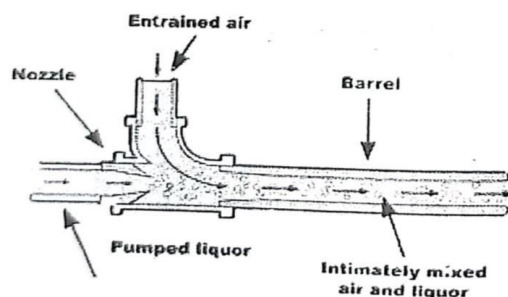
Gambar 2. 5 Fresh water distiller tekanan rendah



SUMBER : MARITIM TIME WORLD 4

- b) *Ejector* udara (*air ejector*) atau pompa vakum untuk membuat kevakuman sistim.

Gambar 2. 6 Ejector



SUMBER : MARITIM TIME WORLD 5

4) Komponen – Komponen Utama *Fresh Water Generator*

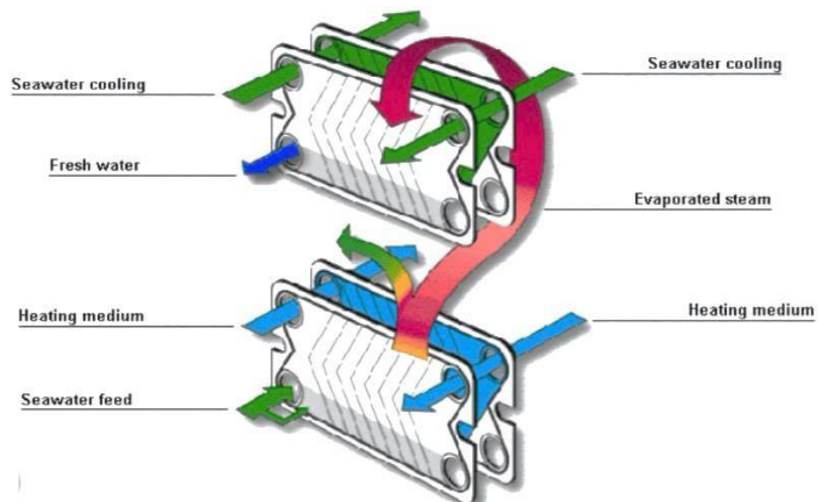
Dalam pengoperasiannya, *Fresh water generator* memiliki komponen utama untuk mendukung pengoperasiannya. Komponen utama *Fresh water generator* :

a) Evaporator

Alat ini berada di pesawat *Fresh Water Generator* bagian bawahnya. Dapat berwujud *plate type heat exchanger* ataupun tipe lainnya.

Evaporator merupakan media pemanas yakni air tawar pendingin mesin induk (ataupun terkadang *steam*) ada pada pipa serta air laut merupakan media yang ingin dilakukan pemanasannya ada di luaran pipa.

Gambar 2. 7 Evaporator Process



SUMBER : MARITIM TIME WORLD 6

b) Condensor

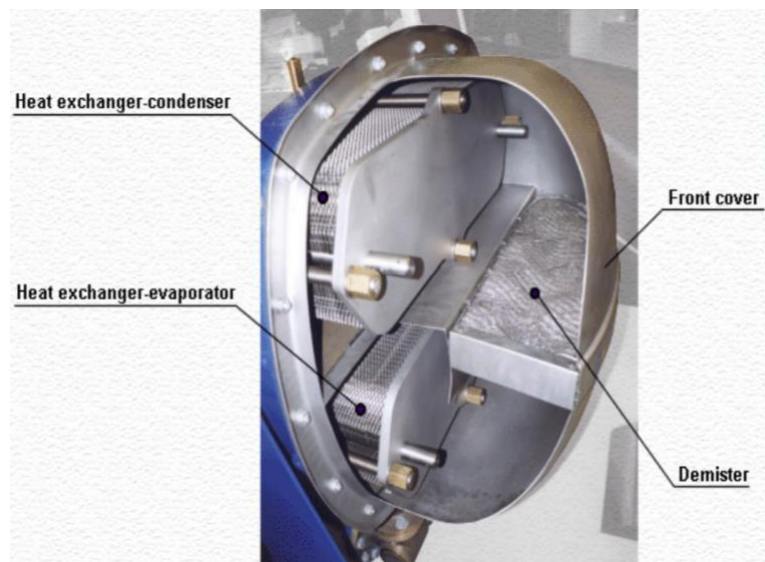
Letaknya di atas *Demister*, dapat berbentuk *plate type heat exchanger* ataupun tipe lainnya.

Di dalam terdapat pengaliran air laut yang mempunyai fungsi guna mendingkan uap airnya serta memberi perubahan jadi titik air maka menciptakan air destilasi.

c) Demister (Deflector)

Alat ini berada di atasnya *evaporator* yang mempunyai fungsi guna menahan percikan air laut yang mendidih maka percikannya itu tidak ikut bersamaan dengan uapnya masuk kedalam *condenser* sehingga kadar garam dalam *condenser* sangat sedikit.

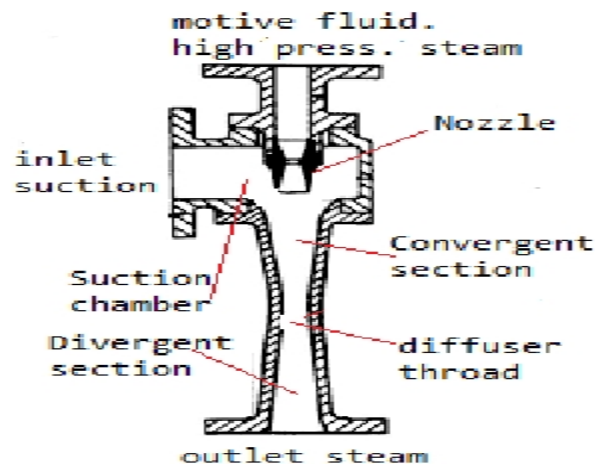
Gambar 2. 8 Letak Evaporator, Condensor dan Demister



SUMBER : MARITIM TIME WORLD 7

d) Air Ejector

Mempunyai fungsi guna mengisap udara yang ada pada ruangan pemanas serta ada di ruang pengembunan agar dilakukan vakum maka terdapat hampa udara.



e) Ejector Pump

Pompa adalah pesawat yang umumnya fungsinya guna melakukan pengaliran zat cair/ fluida dari tempat satu ketempat yang lain(Nugroho Wijiatmoko et al., 2019).

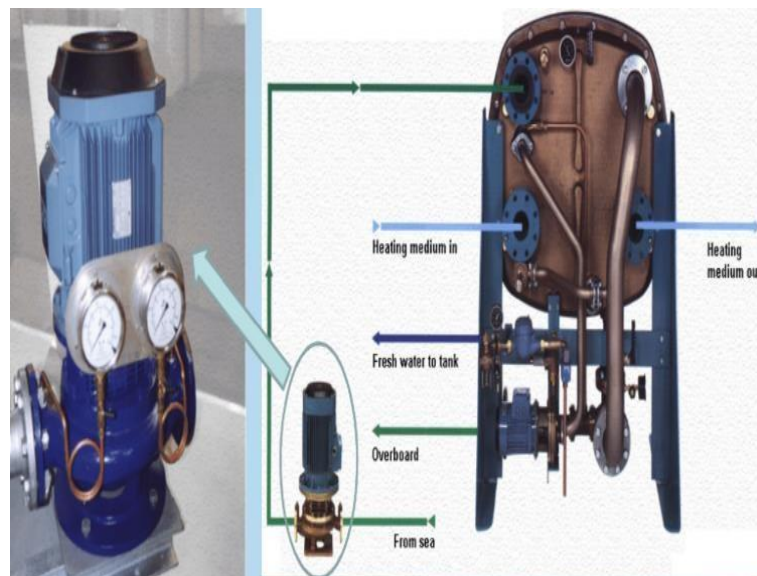
Sea Water pump / Ejector pump adalah pompa yang menggunakan jenis pompa sentrifugal, berfungsi untuk mengalirkan air laut menuju FWG, dimana air laut tersebut dari *Sea chast*.

Sea water pump pada *Fresh Water Generator* "Alfa Laval" Model type JWP 26 C80B, adalah jenis pompa berkapasitas rendah yang dimana kapasitasnya < 20 m³/h, sesuai dengan *manual booknya* sebesar 15 m³/h dan *Speed for pump data* sebesar 2900 rpm.



Ada di luaran pesawat *Fresh Water Generator*, alat ini fungsinya guna melakukan pemompaan air laut untuk:

- 1) Media mendinginkan kondenser.
- 2) Mengisi air laut yang ingin dilakukan penguapan pada *evaporator*.
- 3) Bagi proses memvakum dari *ejector* kepada ruangan *evaporator* dan juga guna mengisapkan endapan garamnya.



SUMBER : <https://dimensipelaut.blogspot.1>

Gambar 2. 9 Ejector pump / Sea water pump

f) Distillate Pump

Fungsinya guna melakukan pengisapan air *distillate* ataupun air sulingan yang telah jadi dari Condensor lalu dilakukan

pemompaan menuju berbagai tangki yang menampung air tawar tersebut.

g) Vent Valve

Katup ventilasi yang wajib ditutupkan ketika proses memvakum serta wajib dibuka pada kondisi FWG tidak bekerja.

h) Salinometer/salinity indicator

Alat ini berfungsi untuk mendeteksi kadar garam yang di kandung oleh air tawar yang dihasilkan dari Fresh Water Generator melalui salinity cell. Jika kadar garamnya melebihi dari settingnya, misal 10 ppm (part per million) maka alat ini akan memberikan tanda alarm.



Gambar 2.10 Salinometer/Salinity Indicator

i) Solenoid Valve

Katup yang bisa memberi pengarahalan jalur air hasil distilasi menuju tangki air tawar ataupun menuju *bilge* dengan dasar tingkat garam yang dipantau dari *salinometer*



Gambar 2.9 Solenoid valve

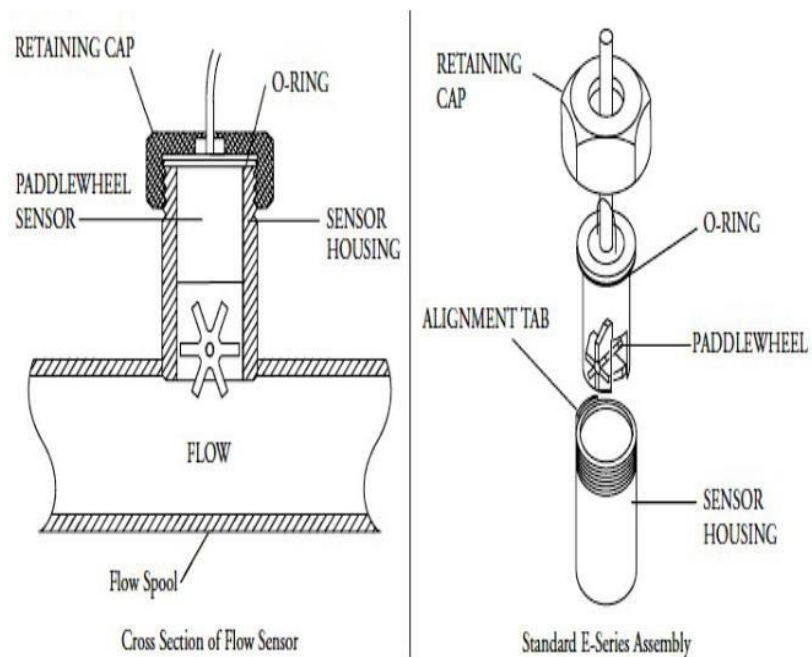
j) Fresh Water Tank

Tangki berguna untuk menampung *fresh water* hasilnya dari distilasi.

k) Flow meter

Alat fungsinya guna menampilkan total air tawar yang menghasilkan tiap waktunya. Berprinsip kerja yang melakukan pengubahan aliran air jadi tenaga putar guna melakukan penggerakkan pada impeller dengan *nozzle*, maka penunjuknya dapat melakukan pemutaran.

Gambar 2. 10 Flow meter



SUMBER : <https://dimensipelaut.blogspot.2>

l) Pressure Vacuum Gauge

Merupakan alat guna memahami ataupun melakukan pengukuran kondisi tekanan pada Fresh Water Generator yakni kevakuman serta isapan pompa yang berlangsung secara baik

Gambar 2. 11 Pressure Vacuum Gauge



Sumber : MV. CHOLOE (2022)

m) Hermometer

Merupakan alat guna memahami suhu air laut pendingin pada *Condensor* serta pemanas di heater dari air tawar pendingin *jacket* mesin induk yang masuk maupun keluar sistem(C atau F).

Gambar 2. 12 Thermometer



SUMBER : <https://dimensipelaut.blogspot.3>

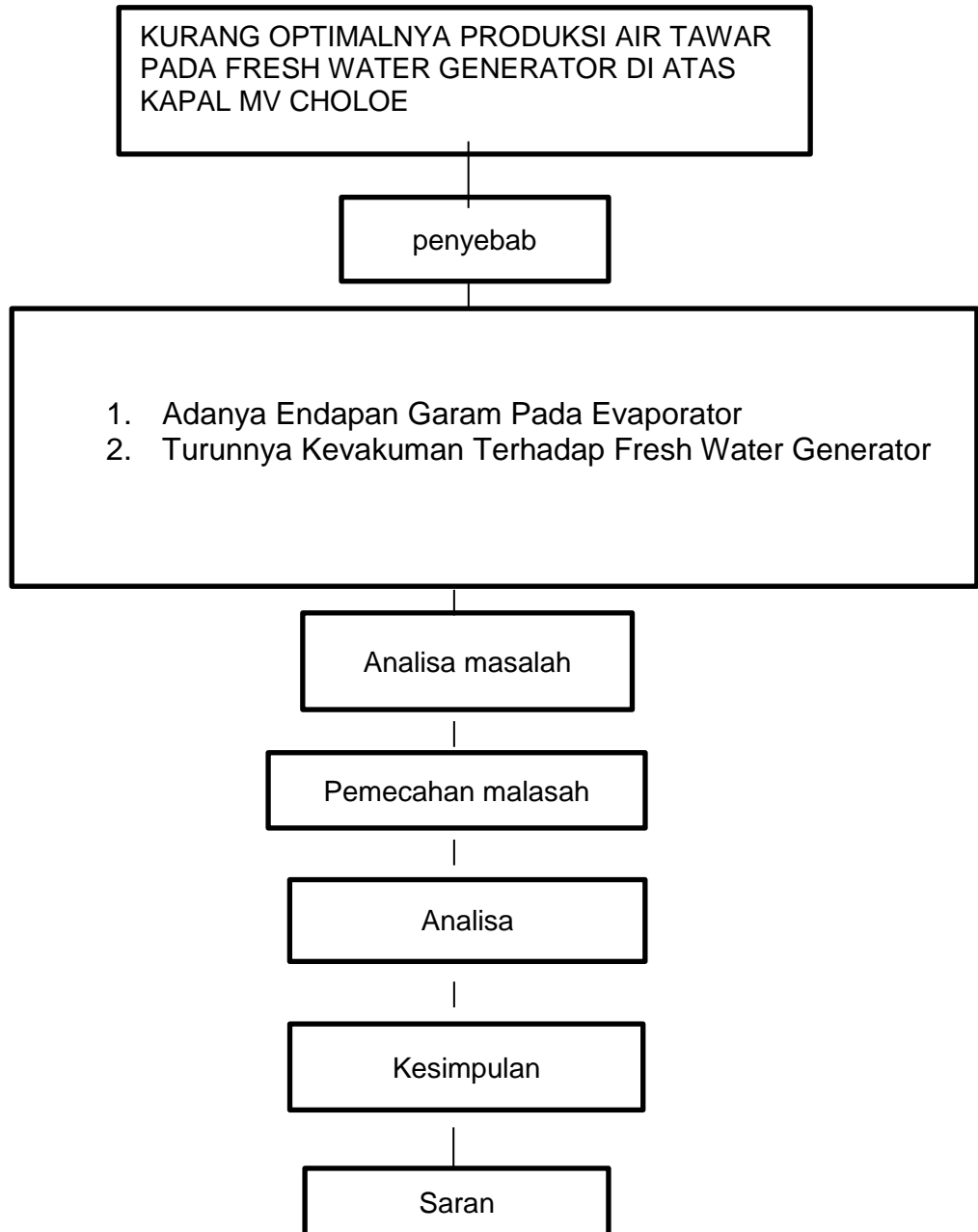
- n) Gelas duga Yakni alat guna memahami tingginya permukaan air laut dalam *evaporator*.

Gambar 2. 13 Gelas duga



SUMBER : <https://dimensipelaut.blogspot.4>

C. Kerangka Pikir



D. Hipotesis

Mengamati penjabaran hal yang melatarbelakangi dan perumusan permasalahan yang sudah dijabarkan, sehingga penulis mengambil hipotesis terhadap penyebab turunnya produksi air tawar pada FWG "Afva Laval" Model type JWP 26 C80B Terjadinya endapan garam pada plat evaporator

1. Adanya Endapan Garam Pada Evaporator
2. Turunnya Kevakuman Terhadap Fresh Water Generator

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dari segi etimologi, ataupun ilmu bahasa, riset mempunyai makna melakukan pencarian beragam fakta yang baru dan dilakukan pengembangan jadi teori guna mendalami serta meluaskan keilmuan (Lazuardi, 2021).

Jenis penelitian terbagi jadi dua macam, yakni berjenis riset kualitatif serta kuantitatif. Jenis riset kuantitatif berarti suatu macam riset yang sering menuntut numerik atau angka, dimulai dari pengumpulan data, dan penampilannya atas hasil yang ada, dan juga dalam tahapan kesimpulan penelitian akan lebih baik jika menggunakan table, gambar, grafik ataupun tampilan yang lain. Sementara jenis penelitian kualitatif adalah suatu proses riset serta pemahaman pada metodologi yang menyelidiki fenomena atau kejadian dilapangan.

Dalam penyusunan menulis skripsi ini, penulis mempergunakan macam riset yang sifatnya kualitatif melalui penyampaian permasalahan dengan deskriptif guna memberi penjelasan dan penguraian objek yang ditelitinya dan fakta yang berada pada lapangan serta melakukan penyimpulan dengan deduktif serta induktif, hal itu selaras dengan teori yang mengungkapkan riset kualitatif pertamanya mempunyai gambaran umum, kemudian menitikberatkan dalam permasalahan ataupun fakta spesifik. Pada riset kualitatif “masalah” serta “judul” yang dibawa oleh penulis masih sifatnya sementara serta keseluruhan atau holistic, maka penulis yang menentukan jenis riset kualitatif tidak akan menentukan masalah riset sekadar mengacu terhadap variabel penelitiannya, namun semua keadaan sosial yang ditelitinya mencakup pelaku, tempat, kegiatan yang menjalin interaksi dengan sinergi.

B. Defenisi Konsep

Definisi konseptual berarti penjelasan yang memberi gambaran konsep melalui pemakaian konsep lainnya. Ataupun penjelasan konseptual yaitu komponen riset yang memberi penjelasan mengenai karakteristik suatu permasalahan yang ingin ditelitinya (Fatah, 2021). Mengacu terhadap landasan teori yang sudah dijabarkan tersebut, definisi konseptual penelitian yakni :

1. Peran air tawar di atas kapal

Apa tujuan di produksinya air tawar di atas kapal.

2. *Fresh Water Generator*

Apa penyebab pesawat ini mengalami penurunan dalam kinerja memproduksi air tawar.

C. Unit Analisis

Unit analisis diciptakan guna memberi penegasan hal yang ingin dikajinya, serta memfokuskan kepada hal yang ingin diteliti supaya mencegah bias untuk menentukan kesimpulan supaya tidak keluar darifokus penelitiannya (Abdio, 2020).

Dari penjelasan unit analisis, maka dalam penelitian ini penulis memiliki unit analisis :

Tabel 3. 1 Objek penelitian dan unit analisis

Objek penelitian	<i>Fresh Water Generator</i> "Alfa Laval" TYPE JWP – 26- C80B
Unit analisis	Menurunnya kinerja produksi air tawar pada <i>Fresh Water Generator</i>
Sub unit analisis	a. Manual Instruction Book b. Komponen <i>Fresh Water Generator</i>

D. Waktu Dan Tempat Penelitian

1. Waktu penelitian

Pada pelaksanaan riset mengenai Analisis Menurunnya Kinerja Produksi Air Tawar Pada Fresh Water Generator Alfa Laval type JWP-26-C80B Di MV. CHOLOE, penulis melakukan penelitian selama 1 tahun 2 hari terhitung sejak 25 Januari 2021 sampai 27 Januari 2022

2. Tempat penelitian

Riset mengenai Analisis Menurunnya Kinerja Produksi Air Tawar Pada Fresh Water Generator Model :Alfa Lava type JWP-26-C80B Dilakukan Penulis Di MV.CHOLOE, perusahaan PT. SINGAPURA MARITIM SERVIS dengan posisi sebagai kadet mesin.

E. Sumber Data Penelitian

Pada riset ini, penulis pastinya membutuhkan data-data riset guna memperkuat isi dari skripsi ini. Sumber data yang penulis gunakan yakni sumber data primer serta sekunder.

1. Data primer

Data primer yaitu sumber data riset yang didapatkan dengan langsung melalui sumber asli mencakup kegiatan mewawancarai, jajak pendapat atas seseorang ataupun kelompok individu dan hasil pengamatan atas objek, peristiwa, ataupun hasil menguji benda. Melalui pengertian data primer tersebut maka penulis memperoleh data penelitian di atas kapal MV CHOLOE dengan bertanya (wawancara) dengan masinis atau kepala kamar mesin mengenai pesawat bantu *Fresh water generator*.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data pelengkap atas data primernya yang didapatkan melalui kepustakaan misalnya bahan kuliah,

literatur, data industri, beragam buku, jurnal, dsb yang berkaitan terhadap pelaksanaan riset.

F. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik penghimpunan data yang digunakan penulis dalam menyusun skripsi ini :

7. Wawancara

Wawancara berarti teknik menghimpun data yang dipakai penulis melalui pengadaan komunikasi ataupun bertanya jawab kepada beragam pihak yang yang lebih memahami mengenai masalah yang penulis angkat. Penulis melakukan tanya jawab langsung dengan masinis dan kepala kamar mesin mengenai *Fresh water generator* "Alfa Laval" Model : JWP-26-C80B

8. Observasi

Terkait ini, penulis melaksanakan observasi langsung di kapal ketika melaksanakan prala, mengenai Analisis Menurunnya Kinerja Produksi Air Tawar Pada Fresh Water Generator "Alfa Laval" Model :JWP-26-C80B Di MV.CHLOE. Ada pula beragam faktor yang memberi pengaruh begitu banyak maka harus terdapat perawatan kepada *Fresh Water Generator* maka data yang diperoleh betul-betul bersumber melalui narasumber langsung.

G. Prosedur Pengolahan Dan Analisis Data

Saat mengolah dan menganalisis data terdapat teknik analisis yang umum digunakan, termasuk penulis. Teknik analisis data itu yaitu reduksi data yang dimana reduksi data yaitu wujud menganalisis yang mengklasifikasikan, menajamkan, mengarahkan, membuang yang tidak butuh serta mengorganisasi data dengan baik maka kesimpulan akhirnya bisa ditentukan. Dalam menyajikan data yaitu aktivitas saat kumpulan informasi

yang diciptakan, maka memberikan peluang akan ditarik kesimpulannya. Serta penarikan kesimpulan berarti hasil menganalisis yang bisa dipakai guna menentukan tindakannya.

H. Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian yang dilakukan penulis dalam penelitian tentang Analisis Menurunnya Kinerja Produksi Air Tawar Pada *Fresh Water Generator* "Alfa Laval" Model :JWP-26-C80B di MV.CHOLOE.

Tabel 3. 2 Jadwal penelitian

KEGIATAN	TAHUN 2020											
Pengarahan, pembekalan dari kampus												
Pengambilan data Penelitian												
TAHUN 2022												
Pengambilan data penelitian												
TAHUN 2023												
Penyusunan hasil penelitian												
Bimbingan Skripsi												
Perbaikan Skripsi												
Seminar hasil skripsi												
Bimbingan seminar												
Tutup												
Seminar Tutup												

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum Tempat Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, penulis mengambil penelitian di salah satu kapal milik perusahaan kontainer tertua di Indonesia PT.SINGAPURA MARITIM SERVIS yaitu MV.CHOLOE.

MV.CHOLOE memiliki rute domestik (Balikpapan, Samarinda, India, Banglades, thailand, Bengkulu, China,). GT 32987 Tons serta

Main Engine MV.CHOLOE adalah *Two Stroke Diesel Engine* MAN B&W 6550MC-C dengan daya 9480 kW,. Penulis melakukan penelitian terhitung sejak 25 Januari 2022-27 Januari 2023 atau selama 1 tahun 2 hari.

B. Gambaran Umum Objek Penelitian

1. *Fresh Water Generator*

Di MV.CHOLOE, tempat penulis melakukan penelitian terhadap pesawat pembuat air tawar (*Fresh water generator*), yang dimana *Fresh water generator* yang digunakan adalah “Alfa Laval” Model : JPW-26-C80B dengan spesifikasi :

Tabel 4. 1 Spesifikasi Fresh Water Generator

<i>Fresh Water Generator</i> “Alfa Laval” Model : JPW-26-C80B	
Type	JWP-26-C80B
Distillate produced	10 t/d (tons/day)
Heat consumption	205 kw
Residual salt content	< 10 ppm NaCl
Distillate temperature	abt. 42°C
Sea water quantity	15 m ³ /h

Fresh Water Generator “Alfa Laval” Model : JPW-26-C80B	
Sea water pump suction pressure	> 0 bar
Max. sea water temperature	32°C
Total dissolved solids	35000 ppm
Feed water	875 l/h (liter/hour)

Sumber : manual book fresh water generator type JWP-26-C80B

Tabel 4. 2 HEATING MEDIUM, Jacket Water

Fresh Water Generator “Alfa Laval” Model : JPW-26-C80B	
Quantity	15 m ³ /h
Operating pressure	< 4 bar
Inlet temperature	75 to 90 °C
Temperature drop	< 12°C

Sumber : manual book fresh water generator type JWP-26-C80B

Tabel 4. 3 EJECTOR, Sea Water

Fresh Water Generator “Alfa Laval” Model : JPW-26-C80B	
Sea water quantity	15 m ³ /h
Outlet back-pressure	< 0.7 bar
Inlet pressure	> 3.5 bar

Sumber : manual book fresh water generator type JWP-26-C80B

Tabel 4. 4 DIMENSIONS AND WEIGHT OF THE UNIT

Fresh Water Generator “Alfa Laval” Model : JPW-26-C80B	
Dimension L X W X H	According to draw
Weight	Approx. 430 kg
Weight in operation	Approx. 580 kg

2. Pasokan Dan Material

Detail dan komponen dari *Fresh Water Generator* “Alfa Laval”
Model ;JPW-26-C80B

Tabel 4. 5 Pasokan dan Material

<i>Fresh Water Generator</i> “Alfa Laval” Model : JPW-26-C80B	
Cover	Stainless steel 316 L
Condenser	Titanium fin plate
Demister	Stainless steel 316 L
Evaporator	Titanium fin plate
Pipe-work	
a. For sea water	Stainless steel 316 L
b. For distillate	Copper / Brass
Foundation frame	Mild steel epoxy resin coated
Brine / Air ejector	Cast Bonze
Distillate pump	
a. Casing	Stainless steel
b. Impeller	Stainless steel
c. Shaft	Stainless steel
d. Capacity	0.8 m ³ /h at 2 bar, IP54, Class F
e. Power suppl	380 V, 50 Hz 3P : 0,5 kw

Control equipment and instrumentation
▪ Control panel
▪ Salinity cells for distillate
▪ Pressure gauges
▪ Solenoid valve
▪ Sample vave
▪ Scale inhibitor tank and Flowmeter

C. Prosedur Operasional *Fresh Water Generator*

1. Prosedur Menjalankan FWG

Di MV.CHOLOE tempat dimana penulis melakukan penelitian, dalam pengoperasian *Fresh Water Generator*, penulis diajarkan oleh Masinis II selama penulis praktek.

Prosedur menjalankan *Fresh Water Generator* :

- a. Sebelum menjalankan FWG, pastikan bahwa posisi kapal dalam pelayaran dilaut yang sudah cukup jauh dari garis pantai dan Airlaut didaerah tersebut cukup bersih.
- b. Periksa *Electric Power Supply* ke *Starter Panel FWG* telah tersedia, dan *Switch* dari posisi *Off* ke posisi *On*
- c. Buka katup Hisap dan Keluaran dari Pompa *Ejector*
- d. Posisikan Katup *Venting Evaporating Chamber* dari terbuka menjadi tertutup
- e. Jalankan Pompa *Ejector* melalui Starter panel, lalu perhatikan Tekanan SW masuk ke FWG, perhatikan tekanan Vacum, sertaatur Level Brain Water melalui Gelas Duga.
- f. Atur temperatur *Jacket cooling Water* dari *Main Engine* hingga menunjukkan $\geq 78^{\circ}\text{C}$, melalui Temperatur *Controller* yang terdapat pada *Jacket FW Cooler*.

- g. Buka Katup *Jacket Cooling Water* keluaran dari *Main Engine* yang masuk kedalam *Evaporator*, serta tutup secara bertahap katup *By-pass*.
- h. Jalankan *Fresh Water Distilate Pump* dengan menekan tombol *On* pada *Starter panel*, serta perhatikan *Salinity* pada Produk FWG tersebut, apabila *Salinity* masih berada ≥ 5 ppm, maka FW produk akan terbuang ke Got ER, *solenoid Valve* yang akan mengalirkan FW ke *FW Tank* akan terbuka apabila kandungan *Salinity* telah turun hingga ≤ 5 ppm.
- i. Catat angka yang terdapat pada *Flow Meter* untuk melihat produk yang dihasilkan oleh FWG

2. Prosedur Mematikan FWG-7

Manual instruction book dari FWG Alfa Laval Model ;JPW-26-C80B ada beberapa prosedur yang wajib dilakukan, dengan alasan perawatan dan menjaga pesawat ini tetap awet. Prosedur mematikan *Fresh Water Generator* :

- a. Stop pompa air tawar dengan menekan tombol *OFF* pada panel
- b. Buka *Jacket Cooling Water by-pass valve*, dan tutup *heating isolation valve*
- c. Biarkan pompa air laut tetap berjalan selama kurang lebih 5-10 menit dengan tujuan pendinginan
- d. Matikan pompa air laut dengan menekan tombol *OFF* pada panel
- e. Tutup katup *main sea water*. Lalu *drain chamber FWG* dengan membuka katup disamping *ejector*
- f. Matikan *power* pada panel.

D. Data Penelitian

Berdasarkan kejadian yang dialami penulis ketika melakukan praktek laut di MV. CHOLOE, itu untuk pertama kalinya MV. CHOLOE melakukan pelayaran dari Palembang menuju india dan

menuju ke thailand (Siang), waktu itu objek penelitian (*Fresh Water Generator*) mampu memproduksi air tawar $\pm 800 - \pm 400$ liter tiap 4 jam

Namun pada Kamis 07 Oktober 2022, sewaktu jam jaga penulis bersama Masinis II dan Oiler bernama Endri Eko Saputra jam 04-08 pagi, terdapat penurunan produksi air tawar pada FWG. Tepatnya saat penulis mengambil / mencatat Flowmeter FWG 5 menit sebelum ganti jaga yakni produksi air tawar sebanyak 342 liter.

Dari kejadian itu penulis langsung memberitahukan tentang menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* kepada Masinis II selaku kepala kerja. Dan Masinis II pun langsung memberi *orderan* kepada penulis dan Oiler bahwasanya nanti untuk kerja harian akan dilakukan pengecekan terhadap *Fresh Water Generator* dan mencari tahu penyebab dari kurangnya produksi air tawar.

Tabel 4.6. Data produksi fresh water generator dalam keadaan normal sebelum mengalami kerusakan

Waktu	Tanggal	<i>Pembacaan Flowmeter</i>	Hasil Produksi (Liter)	Temp jacket ME
24 jam	10-11 September 2022	1011055-1021009	9.954	78 C

Sumber : MV. Choloe

Keterangan : Tabel di atas adalah data produksi fresh water generator sebelum mengalami penurunan produksi air tawar.

Tabel 4.7 Data up normal fresh water generator saat mengalami penurunan produksi air tawar

Waktu	Tanggal	Pembacaan Flowmeter	Hasil Produksi (Liter)	Temp jacket ME
24 jam	07-08 Oktober 2022	1021009-1023933	2.924	78 C

Sumber : MV. Choloe

Keterangan : Dari Tabel di atas dapat dilihat produksi fresh water generator mengalami penurunan berdasarkan data dari flowmeter.

Tabel 4. 8 data Produksi Fresh Water Generator setelah di lakukan perbaikan

Waktu	Tanggal	Pembacaan Flowmeter	Hasil Produksi (Liter)	Temp jacket ME
24 jam	13-14 Oktober 2022	1023933-103393	9.954	78 C

Sumber : MV. Choloe

Keterangan : Dari Tabel di atas dapat dilihat produksi fresh water generator kembali normal setelah dilakukan pembersihan *plate evaporator*.

E. Analisa Permasalahan

Berdasarkan data penelitian, normalnya / biasanya *Fresh Water Generator* MV. CHOLOE mampu memproduksi air tawar sebanyak $\pm 800 - +1000$ liter tiap 4 jam. Data tersebut didapat saat penulis bertanya selepas kerja kepada Bas Ade Aris selaku Kepala Kamar Mesin (KKM).

Dalam sehari, FWG memproduksi air tawar sebanyak >10 ton walaupun menurut *Manual Instruction Book* mengatakan

bahwasanya *Fresh Water Generator* Alfa Laval type JWP-26-C80B dalam sehari mampu memproduksi air sebanyak 10 *tons/day*. Namun, itulah fakta lapangannya

Setelah dianalisa, faktor yang menyebabkan penurunannya kinerja *Fresh Water Generator* dalam memproduksi air tawar di MV. CHOLOE yaitu :

1. Adanya Endapan Garam Pada *Evaporator*

Evaporator merupakan komponen penting pada pesawat *Fresh Water Generator* yang dimana *Evaporator* berbentuk plat yang terbuat dari bahan Titanium (Ti).

Dua sifat yang paling berguna pada titanium adalah ketahanan korosi dan rasio kekuatan terhadap densitasnya yang paling tinggi di antara semua logam lain (Donachie, 1988). Pada kondisi murni, titanium sama kuat dengan beberapa baja, tetapi lebih ringan (Earnshaw & Greenwood, 1997).

Fresh Water Generator sangat rentan sekali dengan pembentukan endapan keras yang terjadi pada plat *evaporator*. Endapan keras adalah endapan yang terbentuk dari hasil penguapan air laut yang kadar garamnya sangat tinggi yang lama kelamaan akan menumpuk sehingga dapat menghambat proses perpindahan panas.

Terhambatnya pemindahan panas ini disebabkan karena tebalnya kerak yang menempel pada plat-plat *evaporator*. Proses pembentukan endapan keras yang terjadi dengan sangat cepat yang dapat berpengaruh terhadap proses perpindahan panas, dimana proses perpindahan panas akan terjadi secara tidak sempurna atau kurang baik karena terhalang oleh endapan keras yang ada sehingga menyebabkan produksi air tawar menurun.

2. Penurunan Kevakuman Terhadap *Fresh Water Generator*

Penurunan tingkat kevakuman yang disebabkan karena

adanya kebocoran *rubber seal separator vessel* pada sistem *Fresh Water Generator*. Hal ini di karenakan pada saat mengganti *rubber seal* atau *packing* karet pada tutup depan *Fresh Water Generator*, sisa-sisa lem dan sisa-sisa serpihan *rubber seal* yang lama tidak dibersihkan dengan baik sehingga dapat mengganjal pemasangan *rubber seal* yang baru dan menyebabkan rongga sehingga terjadi kebocoran pada sistem air laut. Kebocoran pada sistem air laut ini dapat menyebabkan turunnya produktivitas air tawar karena kurangnya tingkat kevakuman.

F. Pemecahan Masalah

Berdasarkan fakta dan kejadian yang telah di analisa oleh penulis, maka diketahui bahwa kendala yang terjadi pada pesawat bantu *Fresh Water Generator* di MV. CHOLOE disebabkan oleh empat hal yaitu ; adanya endapan keras sisa-sisa penguapan air laut pada plat *evaporator* dan turunnya kevakumnya *fresh water generator*. Jadi kendala yang ditemukan pada pesawat bantu *Fresh Water Generator* maka perlu diuraikan beberapa alternatif pemecahan masalahnya.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Pada identifikasi menurunnya kinerja produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* "ALFA LAVAL JWP-26-C80B, maka penulis menarik kesimpulan setelah melakukan penelitian terhadap sebab menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* , yaitu :

Adanya endapan garam pada *evaporator* dapat menghambat proses perpindahan panas akibat tebalnya kerak garam, jika terjadi pengendapan garam, *evaporator* dibersihkan.

Turunnya kevakuman pada *Fresh water generator* mempengaruhi kinerja produksi air tawar pada *Fresh water generator*, hal yang mesti dilakukan ialah dengan memperhatikan pemasangan *rubber seal* (*O-Ring*).*dengan baik sesuai petunjuk manual book.*

B. SARAN

1. Sesuai dengan permasalahan yang telah dibahas pada sebelumnya, penulis ingin memberikan saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk mengatasi permasalahan mengenai menurunnya kinerja produksi air tawar pada *Fresh water generator* "ALFA LAVAL type JWP-26-C80B, Jika terdapat endapan garam pada plat *evaporator*, untuk menghilangkan endapan garam, plat *evaporator* direndam dengan air yang bercampur dengan porstex selama beberapa waktu, lalu sikat plat sampai sekiranya endapan garam sudah hilang kemudian rendam pakai air sabun dan semprot dengan air tawar.

2. Jika kevakuman pada Fresh Water Generator turun, dan ada kebocoran pada cover, maka harus segera dilakukan pengecekan pada rubber seal, pastikan dalam pemasangan O-ring harus pas dan pemasangan harus bersih dari sisa-sisa lem dan serpihan-serpihan, lakukan perawatan dan perbaikan sesuai petunjuk manual book dan planing maintenance system dikapal.

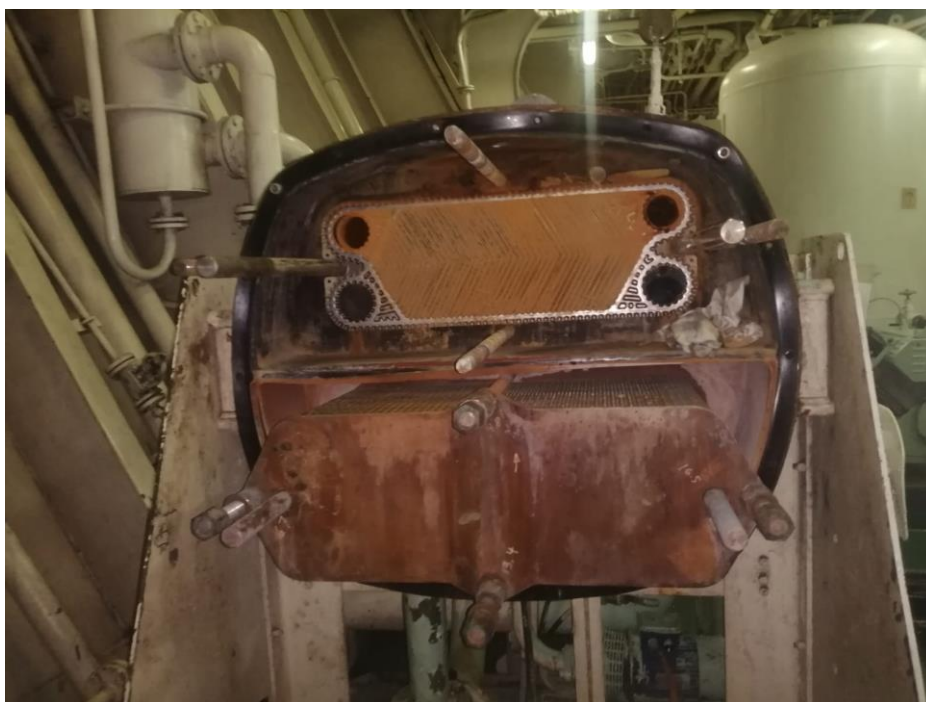
DAFTAR PUSTAKA

- Donachie, M. J. , Jr. (1988). *TITANIUM: A Technical Guide*. ASM International.
- Earnshaw, A., & Greenwood, N. (1997). *Chemistry of the Elements. In Chemistry of the Elements (2nd ed.)*. Butterworth-Heinemann.
- Fahuda Rahman, L. (2019). *Pengaruh Condenser Terhadap Kinerja FWG Di MV. KEOYANG MAJESTY*.
- Fatah, R. (2021). BAB III. *Metode Penelitian*.
- Guru, P. (2021). *Pengertian Kerangka Berpikir, Jenis, Model, jakarta*
- Hansun Marine Technology Co., L. (2011). *Hansun FWG-7 Manual Book (Vol. 1)*.
- Lazuardi. (2021). *Jenis-Jenis Penelitian, Contoh dan Penjelasan Lengkapnya*. Tokopedia. <https://www.tokopedia.com/blog/jenis-penelitian-edu/>
- Lindan. (2021). *√ Perbedaan Air Tawar Dengan Air Asin*. <https://www.mallardsgroups.com/perbedaan-air-tawar-dengan-air-asin/>
- Londong, M. (2019). *"Analisa Penyebab Menurunnya Produksi Air Tawar Dari Fresh Water Generator Dikapal Mv Ruby Indah"*.
- Mardatila, A. (2020). *Pengertian Air, Fungsi, Karakteristik, Beserta Sumbernya* | [merdeka.com](https://www.merdeka.com/sumut/pengertian-air-fungsi-karakteristik-beserta-sumbernya-klm.html). Merdeka.Com. <https://www.merdeka.com/sumut/pengertian-air-fungsi-karakteristik-beserta-sumbernya-klm.html>
- Narto, A. (2019). *Permesinan Bantu li* (R. C. Yudhistira, Ed.). PIP Semarang.
- Nugroho Wijatmoko, E., Gunarti, M. R., & Suharso, D. D. (2019). *Permesinan Bantu (Untuk ATT-IV & V) - Dr. Eko Nugroho Widjatmoko, M.Mar.E, Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E, Didik Dwi Suharso, M.P*

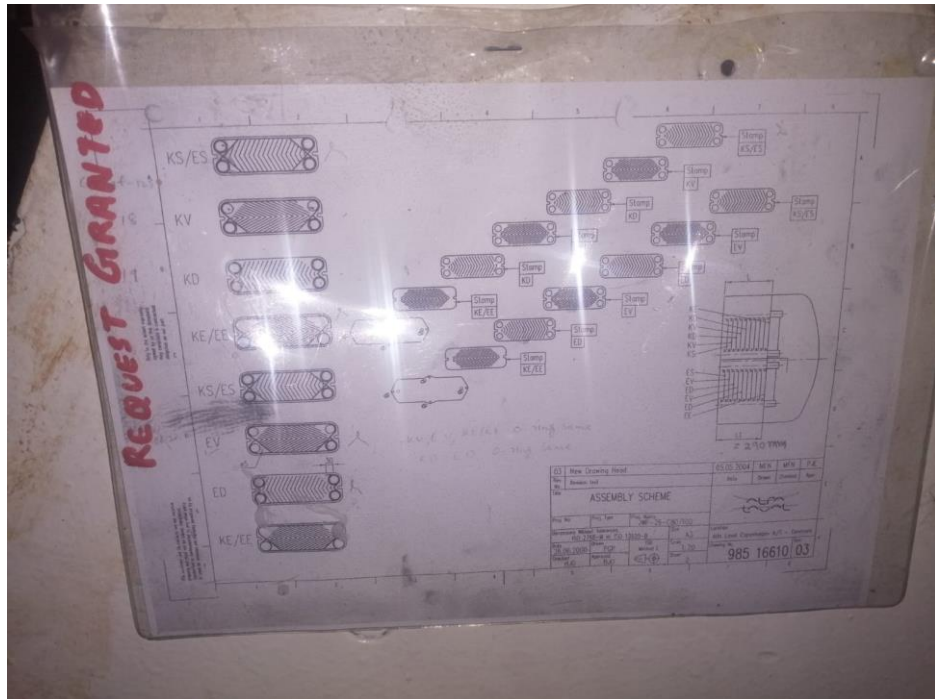
- Rumi, J. (1245). Hanya Tuhan Yang Tahu. In A. Dhyaningrum (Ed.), *Lorong Sunyi* (2019th ed.). Forum.\
- Sularno, H., Wibisono, Y., & Kristiyono, A. E. (2019). *PERMESINAN BANTU (UNTUK ATT-III) - Heli Sularno, M.H., M.Mar.E, Yohan Wibisono, M.Pd., M.Mar.E, Antonius Edy Kristiyono, M.Mar.E., M.Pd*
- Suparwo, Sp.1.(2016). *TANYA JAWAB PENGETAHUAN DASARPER MESINAN KAPAL* (Vol. 1). PT.Balai Pustaka (Persero).
- Suprpto. (2020). *Mengenal FRESH WATER GENERATOR, Fungsi dan Cara Kerja - Kamus Pelaut.*
<https://www.kamuspelaut.com/2020/06/apa-arti-fresh-water-generator.html>
- Suprihatin. (2013, July). *Teknologi Proses Pengolahan Air untuk Mahasiswa dan Praktisi Industri - Google Books.*

LAMPIRAN

Lampiran 1. FWG Chamber



Lampiran 2. Susunan Plate



Lampiran 3. Plate bersih



Lampiran 4. Plate kotor



Lampiran 5. Panel FWG



Lampiran 6. Valve In



RIWAYAT HIDUP



FARID MUHAMMAD IKHSAN BOHARI lahir di BENTENG, pada tanggal 09 OKTOBER 1998, anak ketiga dari pasangan Muh Ikhsan lailu dan Bahtiah. Penulis memulai pendidikan sekolah dasar pada tahun 2006 di SDN 8 BENTENG sampai tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan ke SMP NEGERI 2 BARANTI sampai tahun 2015, kemudian melanjutkan pendidikan ke SMK 3 SIDRAP sampai tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, angkatan XXXIX, mengambil jurusan TEKNIKA. Dalam pendidikan ini, penulis telah melaksanakan praktek laut (Prala) di kapal milik PT SINGAPURA MARITIM SERVIS, yaitu kapal MV. CHLOE berbendera INDONESIA dari tanggal 25 Januari 2022 sampai dengan 27 Januari 2023. Dan pada tahun 2023 penulis tengah menjalani pendidikan lanjutan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV dan Ahli Tehnika Tingkat III (ATT-III) di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Lampiran 7 : hasil turnitin skripsi 20 %

The screenshot displays the Turnitin Match Overview interface. At the top, a red header bar contains the text "Match Overview" and a close button (X). Below the header, the similarity score "20%" is prominently displayed in large red font. A navigation bar with left and right arrows is positioned below the score. Underneath, the text "Currently viewing standard sources" is followed by a button labeled "EN View English Sources". The "Matches" section lists five items, each with a rank number, a source name, a source type, and a percentage value with a right-pointing arrow.

Rank	Source Name	Source Type	Percentage
1	eprints.pipmakassar.ac...	Internet Source	13%
2	www.mallardsgroups.c...	Internet Source	1%
3	repository.pip-semaran...	Internet Source	1%
4	123dok.com	Internet Source	1%
5	Submitted to Lambung ...	Student Paper	1%