

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



SKRIPSI

**ANALISIS PENURUNAN PRODUKSI AIR TAWAR
UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA FRESH WATER
GENERATOR DI MV GLOVIS DIAMOND**

Oleh :

APRIANDIKI PRANANTA
NRP. 565221660

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV
JURUSAN TEKNIKA
JAKARTA
2026**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**ANALISIS PENURUNAN PRODUKSI AIR TAWAR
UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA FRESH WATER
GENERATOR DI MV GLOVIS DIAMOND**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV**

Oleh:

**APRIANDIKI PRANANTA
NRP. 565221660**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV
JURUSAN TEKNIKA
JAKARTA
2026**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**

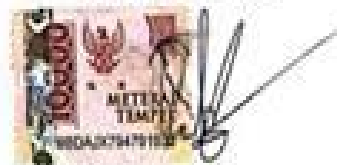


HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama	: APRIANDIKI PRANANTA
NRP	: 565221660/T
Program Pendidikan	: DIPLOMA IV
Program Studi	: TEKNIKA
Judul	: IDENTIFIKASI PENURUNAN PRODUKSI AIR TAWAR UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA FRESH WATER GENERATOR DI MV GLOVIS DIAMOND

Jakarta, 19 April 2026



Apriandiki Prananta
565221660

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama	: APRIANDIKI PRANANTA
NRP	: 565221660/T
Program Pendidikan	: DIPLOMA IV
Program Studi	: TEKNIKA
Judul	: IDENTIFIKASI PENURUNAN PRODUKSI AIR TAWAR UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA FRESH WATER GENERATOR DI MV GLOVIS DIAMOND

Pembimbing Utama

IMAM FACHRUDDIN, S. S.T.M.Sc

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19881120 201503 1 001

Jakarta, 15 Juli 2026

Pembimbing Pendamping

IBROF MUZARODIN, S.E., M.Si

Penata Tk.1 (III/b)

NIP. 19810812 201012 1 002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknika

Dr. MARKUS YANDO, S. S.T., M.M

Penata Tk. 1 (III/d)

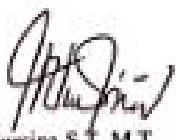
NIP. 19800605 200812 1 001

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PENGESAHAN SKRIPSI

Nama	: APRIANDIKI PRANANTA		
NRP	: 563221660/T		
Program Pendidikan	: DIPLOMA IV		
Program Studi	: TEKNIKA		
Judul	: ANALISIS PENURUNAN PRODUKSI AIR TAWAR UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA FRESH WATER GENERATOR DI MV GLOVIS DIAMOND		
Ketua Penguji	Penguji Pendamping	Penguji Pendamping II	


Sursina, S.T., M.T
Penata TK 1. (III/d)
NIP.19720723 199803 2
001


Marlin, S.T., M.M
Penata TK 1. (III/d)
NIP.19810917 200812 1
002


Ibrof Muzarodin, S.E., M.Si
Penata TK 1. (III/b)
NIP.19810812 201012 1
002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknika


Dr. MARKUS YANDO, S.Si.T., M.M
Penata Tk. 1 (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan Rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan penulisan ini, sebagai salah satu syarat yang harus dilakukan untuk menyelesaikan Pendidikan Program Diploma IV jurusan Teknika di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran.

Penyusunan penulisan ini didasari oleh pengalaman penulis diatas kapal Glovis Diamond. Pengetahuan yang diberikan oleh dosen pada saat Pendidikan serta melalui literatur literatur yang berhubungan dengan judul penelitian yang penulis ajukan. Adapun judul penulisan ini adalah :

“ANALISIS PENURUNAN PRODUKSI AIR TAWAR UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA FRESH WATER GENERATOR DI MV GLOVIS DIAMOND”

Penulis juga menyadari bahwa uraian, pembahasan, pemecahan masalah dan kesimpulan serta saran masih kurang dalam penyajian ini. Akan tetapi berkat bimbingan dan pengarahan serta dorongan dari berbagai pihak, maka penulis dapat menyelesaikan penulisan ini, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membanFtu, antara lain kepada Yth :

1. Bapak Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M. Mar. selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta
2. Bapak Dr. Markus Yando, S.Si.T, M.M. selaku Ketua Jurusan Teknik Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta
3. Bapak Iman Fachruddin, S.Si., M.SC selaku Dosen pembimbing utama materi skripsi yang telah meluangkan waktunya serta memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penulisan skripsi.
4. Bapak Ihrof Muzarodin, S.E.,M.Si Selaku Dosen pembimbing pedamping penulisan skripsi yang telah meluangkan waktunya serta memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penulisan skripsi.
5. Seluruh staf Pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta atas bimbingan yang diberikan kepada penulis selama mengikuti proses Pendidikan di STIP Jakarta.

6. Kedua Orang Tua saya, Bapak Mukhlis dan Ibu Zachraeny dan keluarga yang telah memberikan do'a, dukungan kepada penulis.
7. Jajaran Utama PT. Korin Global Mandiri beserta seluruh stafnya.
8. Kepada seluruh crew MV. Glovis Diamond yang sudah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan praktek laut sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini.
9. Kepada seluruh rekan Taruna dan Taruni STIP Indonesia Angkatan LXV, Riau Team Angkatan LXV.
10. Kepada Tazqi Alia Syahrani yang turut membantu, membimbing, memberikan saran dan menemani saya dalam penulisan skripsi ini
11. Kepada seluruh rekan Dormitori H Suez Canal , terutama rekan kamar saya H-205 dan Seluruh rekan Teknik 8 Delta yang selalu menemani serta membantu menyumbangkan pemikirannya dalam penulisan skripsi ini.
12. Kepada seluruh senior dan junior Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
13. Kepada Seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, saran, dan masukan kepada penulis dalam pembuatan penulisan ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga mendapatkan balasan dan kebaikan yang berlipat ganda dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Aamiin. Penulis mengharapkan tanggapan dan saran dari semua pihak guna menambah wawasan ilmu buat penulis dan pembaca. Akhirnya penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat khususnya pembaca pada umumnya.

Jakarta, 2026
Penulis

APRIANDIKI PRANANTA
565221660

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
TANDA PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
DAFTAR ISTILAH.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. IDENTIFIKASI MASALAH.....	4
C. BATASAN MASALAH.....	4
D. RUMUSAN MASALAH.....	4
E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	5
F. SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
A. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
B. PENELITIAN TERDAHULU.....	19
C. KERANGKA PEMIKIRAN.....	22

BAB III METODE PENELITIAN.....	23
A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN.....	23
B. METODE PENDEKATAN.....	23
C. SUMBER DATA.....	25
D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....	26
E. TEKNIK ANALISI DATA.....	28
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	 33
A. DESKRIPSI DATA.....	33
B. ANALISIS DATA.....	35
C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH.....	47
D. EVALUASI TERHADAP ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH.....	53
E. PEMECAHAN MASALAH.....	55
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	 57
A. KESIMPULAN.....	57
B. SARAN.....	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Orifice</i> yang mengalami aus / kerusakan.....	3
Gambar 2.1 <i>Fresh Water Generator</i>	9
Gambar 2.2 <i>Evaporator Heat Exchanger</i>	11
Gambar 2.3 <i>Direct contact condenser</i> dan <i>Surface Condenser</i>	11
Gambar 2.4 <i>Ejector Pump</i>	12
Gambar 2.5 <i>Destilasi Pump</i>	13
Gambar 2.6 <i>Salinity Indicator</i>	13
Gambar 2.7 <i>Solenoid Valve</i>	14
Gambar 2.8 <i>Flowmeter</i>	14
Gambar 2.9 <i>Pressure Vacuum Gauge</i>	14
Gambar 2.10 <i>Thermometer</i>	15
Gambar 2.11 <i>Sight Glass</i>	15
Gambar 2.12 Kerangka pemikiran.....	22
Gambar 3.1 Contoh diagram <i>fishbone</i>	31
Gambar 3.2 Contoh diagram <i>fishbone</i>	32
Gambar 3.3 Contoh diagram <i>fishbone</i>	32
Gambar 4.1 Produksi tidak normal.....	36
Gambar 4.2 Produksi normal.....	36
Gambar 4.3 Penumpukan kerak garam pada <i>evaporator</i>	37
Gambar 4.4 Kotoran pada kondensor.....	37
Gambar 4.5 Kerusakan pada <i>orifice feed water pipe</i>	48
Gambar 4.6 Korosi pada <i>nozzle ejector</i>	48
Gambar 4.7 Diagram <i>fishbone</i> penyebab banyaknya kerak garam dan kotoran pada proses evaporasi dan kondensasi.....	42
Gambar 4.8 Diagram <i>fishbone</i> penyebab kerusakan pada <i>orifice</i>	46
Gambar 4.9 <i>Plate evaporator</i> yang sudah dibersihkan.....	52
Gambar 4.10 <i>Plate condenser</i> yang sudah dibersihkan.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	20
Tabel 4.1 Analisis USG terdapat banyaknya kerak garam dan kotoran pada <i>evaporator</i> dan kondensor.....	42
Tabel 2.1 Analisis USG terjadi kerusakan pada <i>orifice feed water pipe</i>	47

DAFTAR SINGKATAN

PT	: Perseroan Terbatas
FWG	: Fresh Water Generator
MV	: <i>Motor Vessel</i>
PRALA	: Praktek Laut
PPM	: Parts Per Milion
IMSBC	: International Maritime Solid Bulk Cargoes
SOLAS	: Safety of Life at Sea

DAFTAR ISTILAH

<i>Bulk Carrier</i>	Pengangkut Curah untuk mengangkut muatan kering seperti batu bara, pupuk urea dalam jumlah besar.
<i>Voyage</i>	Perjalanan jauh terutama melalui laut, atau pelayaran kapal dari satu pelabuhan ke pelabuhan lain.
<i>Nozzle</i>	Komponen berbentuk pipa yang dirancang untuk mengendalikan arah, kecepatan, tekanan, dan pola semprotan fluida.
<i>Performance</i>	Kinerja atau gambaran mengenai pencapaian suatu kegiatan untuk mewujudkan tujuan tersebut.
<i>Manual Book</i>	Buku panduan yang berisi petunjuk penggunaan, perawatan, dan pemecahan masalah untuk suatu produk.
FWG	Pesawat atau sistem di atas kapal yang berfungsi untuk memproduksi air tawar dengan cara menguapkan air laut di dalam kondisi vakum/tekanan rendah, lalu mengondensasikannya kembali menjadi air bersih
<i>Evaporator</i>	Alat penukar panas yang berfungsi untuk menguapkan zat cair(dalam konteks ini, memanaskan air laut hingga berubah menjadi uap air).
<i>Condenser</i>	Komponen yang berfungsi untuk mendinginkan uap air panas hasil evaporasi menggunakan media air laut pendingin, sehingga uap tersebut mengembun dan kembali menjadi zat cair (air tawar).
<i>Heat Exchanger</i>	Perangkat tempat terjadinya perpindahan panas antara dua fluida yang memiliki perbedaan suhu (misalnya antara air pendingin mesin induk yang panas dengan air laut yang dingin).
<i>Orifice</i>	Sebuah pelat tipis dengan lubang presisi yang dipasang pada pipa (feed water pipe) untuk membatasi, mengatur, atau mengukur laju aliran fluida yang masuk ke dalam sistem FWG.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kapal Glovis Diamond.....	66
Lampiran 2 <i>Ship Particular</i> MV. Glovis Diamond.....	67
Lampiran 3 <i>Crew List</i> MV. Glovis Diamond.....	68
Lampiran 4 Dokumentasi <i>Fresh Water Generator</i>	69
Lampiran 5 <i>Troubleshooting</i>	70

ABSTRAK

Apriandiki Prananta, 565221660. *“Analisis penurunan produksi air tawar untuk meningkatkan performa Fresh Water Generator di MV. Glovis Diamond”.*

Penelitian ini membahas tentang penurunan produksi air tawar pada Fresh Water Generator (FWG) di MV. Glovis Diamond. Fresh Water Generator merupakan salah satu pesawat bantu penting di atas kapal yang berfungsi menghasilkan air tawar dari air laut guna memenuhi kebutuhan operasional maupun kebutuhan awak kapal. Permasalahan yang terjadi adalah menurunnya produksi air tawar sehingga proses produksi tidak berjalan secara optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab penurunan produksi air tawar pada Fresh Water Generator serta upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dengan teknik analisis data fishbone (diagram tulang ikan). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka selama praktik laut di MV. Glovis Diamond periode Agustus 2024 sampai Agustus 2025.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan produksi air tawar pada Fresh Water Generator disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu terjadinya korosi pada nozzle ejector, kerusakan orifice pada feed water pipe, penumpukan kerak garam pada evaporator, serta penumpukan kotoran pada kondensor. Faktor-faktor tersebut menyebabkan proses evaporasi dan kondensasi tidak berlangsung secara optimal sehingga produksi air tawar mengalami penurunan. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut yaitu melakukan perawatan rutin, pembersihan evaporator dan kondensor, penggantian komponen yang rusak, serta melakukan pemeriksaan sesuai prosedur pada instruction manual book.

Dengan dilakukannya perawatan dan perbaikan secara berkala, kinerja Fresh Water Generator dapat kembali optimal sehingga kebutuhan air tawar di atas kapal dapat terpenuhi dengan baik dan mendukung kelancaran operasional kapal.

Kata Kunci: Fresh Water Generator, produksi air tawar, evaporator, kondensor, orifice, fishbone.

ABSTRACT

Apriandiki Prananta, 565221660. *“Analysis declining freshwater production to improve the performance of the Fresh Water Generator on the MV. Glovis Diamond”.*

This study examines the decline in freshwater production in the Fresh Water Generator (FWG) on the MV Glovis Diamond. The Fresh Water Generator is a critical auxiliary device on board the ship, producing freshwater from seawater to meet operational and crew needs. The problem is the decline in freshwater production, resulting in suboptimal production.

This study aims to identify the factors causing the decline in freshwater production in the Fresh Water Generator and the efforts taken to address this issue. The research method used is a qualitative descriptive method using a fishbone diagram. Data collection was conducted through observation, interviews, documentation, and literature review during sea practice on the MV Glovis Diamond from August 2024 to August 2025.

The results indicate that the decline in freshwater production in the Fresh Water Generator was caused by several factors, including corrosion of the ejector nozzle, damage to the orifice in the feed water pipe, salt scale buildup on the evaporator, and dirt buildup on the condenser. These factors hinder the evaporation and condensation processes, resulting in a decline in freshwater production. Efforts to address these issues include routine maintenance, cleaning the evaporator and condenser, replacing damaged components, and conducting inspections according to the procedures in the instruction manual.

With regular maintenance and repairs, the Fresh Water Generator can return to optimal performance, ensuring the ship's fresh water needs are met and supporting smooth ship operations.

Keywords: *Fresh Water Generator, fresh water production, evaporator, condenser, orifice, fishbone.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kapal kargo curah adalah jenis kapal yang digunakan untuk mengangkut barang curah seperti gandum, batu bara, bijih besi, dan mineral lainnya dalam jumlah besar. Meskipun kapal-kapal ini sangat penting dalam perdagangan global karena dapat mengangkut komoditas dalam jumlah besar dengan biaya yang efisien, kapal kargo curah menghadapi berbagai tantangan dan masalah kompleks yang harus diatasi untuk memastikan operasi yang aman dan optimal. (Nikolopoulos & Boulougouris, 2019)

Tantangan utama bagi kapal kargo curah meliputi masalah stabilitas kapal akibat pergeseran muatan curah selama pelayaran, yang jika tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan kecelakaan dan kerugian besar. Muatan curah juga rentan menghasilkan debu yang berbahaya bagi kesehatan awak kapal dan lingkungan, serta risiko pengeringan atau penggumpalan yang mengurangi kualitas muatan. Selain itu, kapal kargo curah harus mematuhi peraturan internasional khususnya kode IMSBC, yang mengatur pengangkutan muatan curah kering untuk keselamatan. (Asmuliardi Muluk, 2007)

Masalah lain yang terkait dengan operasi adalah efisiensi rute dan navigasi, terutama saat melakukan perjalanan jarak jauh dan menghadapi kondisi cuaca ekstrem yang berpotensi mengancam keselamatan pelayaran. Risiko kebakaran spontan dan reaksi kimia dari jenis muatan tertentu juga menjadi perhatian utama, yang memerlukan penanganan khusus dan pelatihan bagi awak kapal. (Zhao, B., & Lin, M, 2016)

Sejarah juga mencatat sejumlah kecelakaan kapal kargo curah yang menyebabkan kerugian signifikan dan bahkan tenggelamnya kapal, mendorong penerapan peraturan keselamatan yang lebih ketat seperti Program Survei Terpadu dan amandemen Konvensi SOLAS untuk meningkatkan inspeksi dan pencegahan kecelakaan. (Park, S., & Kim, J, 2015)

Begitu dengan kapal tempat dimana penulis menjalankan praktek laut di MV Glovis Diamond, di kapal penulis tersebut hanya mengangkut 1 muatan yaitu batu bara, dengan rute Kalimantan, Korea, Australia, Canada.

Mengingat berbagai masalah dan tantangan ini, kapal kargo curah memerlukan perhatian khusus dalam hal pemeliharaan, penanganan muatan, dan kenyamanan awak kapal di atas kapal.

Dari berbagai masalah salah satunya yaitu supply air tawar, *Supply* air tawar berkualitas merupakan termasuk kebutuhan pokok dalam operasi maritim, baik untuk menunjang aktivitas kehidupan sehari-hari *crew* (konsumsi, persiapan makanan, *higienitas personal*, dan laundry) maupun untuk mendukung fungsi teknis (*cooling system machinery* dan peralatan kebersihan). Khususnya pada kapal MV Glovis Diamond, akses terhadap air tawar dari pelabuhan tidak dapat dijamin ketersediaannya di setiap *port of call*. Untuk mengantisipasi kondisi ini, kapal dilengkapi sistem *Fresh Water Generator (FWG)* yang berfungsi mengubah air asin menjadi air tawar melalui proses evaporasi-kondensasi menggunakan panas dari *main engine cooling system*. (Chen, L., & Wu, Z,2018)

Permasalahan muncul ketika kapasitas aktual produksi *Fresh water generator* tidak mencapai target yang telah ditetapkan. Berbagai faktor diidentifikasi sebagai penyebab *under performance* ini, antara lain: terjadinya kerusakan *orifice* pada *feed water pipe*, banyak kerak garam di *evaporator*, penumpukan kotoran di kondensor, dan korosi pada *nozzle ejector fresh water generator*. Penurunan kinerja ini memberikan dampak yang besar terhadap ketersediaan air bersih di kapal, yang berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan bagi *crew* dan bahkan menghambat operasi sistem permesinan. (Alam, S., & Rahim, F,2018)

Masalah pertama adalah korosi pada *nozzle ejector*. *nozzle ejector* merupakan salah satu peran penting dalam menciptakan vakum yang diperlukan untuk proses penguapan air laut. Korosi pada bagian ini dapat menyebabkan penurunan tekanan vakum, kebocoran, dan penurunan laju aliran air laut. Salah satu penyebab utamanya adalah sifat korosif air laut dan kemungkinan perlindungan material yang kurang optimal terhadap lingkungan operasional. (H. Jouhara, I. Khamis,2015)

Masalah berikutnya adalah terdapat banyaknya kerak garam pada *evaporator*. Endapan garam atau *scaling* adalah fenomena umum pada sistem penguapan air laut.

Namun, ketika berlebihan, endapan garam dapat menghambat perpindahan panas, meningkatkan kerja mesin, dan mengurangi kapasitas produksi air tawar. Kondisi ini dapat disebabkan oleh kandungan mineral yang tinggi dalam air laut, suhu operasi yang tidak stabil, atau prosedur pembersihan yang tidak *optimal*. (Zhang, Y., Z. Li, 2017)

Selain penumpukan kerak, pada bagian kondensor sering terjadi penumpukan kotoran seperti lumut, endapan mineral, dan serpihan lainnya juga ditemukan pada kondensor. Penumpukan ini dapat menghambat kondensasi uap air, sehingga mengurangi efisiensi pendinginan dan laju produksi *FWG*. Jika dibiarkan tanpa penanganan, kotoran ini dapat menyebabkan titik panas, korosi, dan kerusakan jangka panjang. (Zhang, P., T. Li, 2016)



Gambar 1.1 *Orifice* yang mengalami aus / kerusakan

Sumber : MV. Glovis Diamond

Selain itu, kerusakan juga ditemukan pada *orifice* pada *feed water pipe*. *orifice* ini berfungsi untuk mengatur jumlah air laut yang masuk ke dalam sistem. Kerusakan pada komponen ini, baik akibat erosi, korosi, atau penyumbatan oleh kotoran, dapat mengganggu kestabilan *feed water*. Hal ini dapat menyebabkan sistem beroperasi secara tidak efisien dan mempengaruhi proses *evaporasi* secara keseluruhan. (Liu, X., & Zhao, Q, 2016)

Karakteristik MV Glovis Diamond sebagai kapal tipe *Bulk Carrier* atau kapal curah menuntut konsumsi air tawar dalam *volume* besar disebabkan banyaknya jumlah *crew* dan tingginya aktivitas operasional. Oleh karena itu, menjaga *sustainability* dan meningkatkan produktivitas *fresh water generator* merupakan bentuk operasional agar kebutuhan air tawar dapat dipenuhi secara mandiri selama pelayaran berlangsung tanpa bergantung pada *external supply*. (Ahmed, N. Singh, 2016)

Melalui studi ini, akan ditelusuri akar permasalahan yang mengakibatkan penurunan efisiensi *Fresh Water Generator* serta dirumuskan langkah-langkah yang sudah penulis alami untuk meningkatkan produksi, baik melalui perbaikan prosedur perawatan, pengecekan secara rutin, maupun melakukan *maintenance part* mesin yang sudah tidak layak. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu memecahkan masalah yaitu menjaga produksi air tawar dengan target yang sesuai untuk mencegah terjadinya kekurangan air tawar di MV Glovis Diamond. (Singh, H., & Patel, R. 2016)

Dengan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk mengangkat topik skripsi dengan Judul :

**“ ANALISIS PENURUNAN PRODUKSI AIR TAWAR UNTUK
MENINGKATKAN PERFORMA FRESH WATER GENERATOR DI MV
GLOVIS DIAMOND”**

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah di atas yang telah dijelaskan maka di susunlah identifikasi masalah ini, didapati beberapa masalah yang terjadi pada *Fresh Water Generator (FWG)* pada saat proses kegiatan operasional di atas kapal, maka penulis mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Terjadi korosi pada *nozzle ejector fresh water generator*.
2. Terjadinya kerusakan *orifice* pada *feed water pipe*.
3. Terdapat banyaknya kerak garam dan kotoran di *evaporator* dan *condenser*

C. BATASAN MASALAH

Berdasarkan identifikasi masalah yang diteliti penulis dalam penyusunan sinopsis ini ditemukan adanya masalah yang dapat dibahas, namun penelitian ini memfokuskan pada:

1. Terdapat banyaknya kerak garam dan kotoran di *evaporator* dan *condenser*
2. Terjadinya kerusakan *orifice* pada *feed water pipe*.

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah :

1. Apa yang menyebabkan banyaknya kerak garam dan kotoran pada *evaporator* dan *condenser*?
2. Dampak apa saja yang di berikan oleh kerusakan *orifice* pada *feed water pipe*?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditunjukkan di atas penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menalisis faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya penumpukan garam dan kotoran pada *evaporator* dan *condenser* dalam sistem produksi air.
2. Menganalisis penyebab dan dampak kerusakan *orifice* pada *feed water pipe* terhadap kinerja *Fresh Water Generator (FWG)*.
3. Merancang solusi atau rekomendasi untuk mengurangi dan mencegah masalah penumpukan dan kerusakan pada komponen *evaporator*, *feed water pipe*, dan kondensor.

2. Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil penelitian dapat bermanfaat untuk bahan masukan bagi para pembaca, khususnya Taruna/Kadet Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Indonesia jurusan Teknika tentang analisis penurunan produksi air tawar dari *Fresh Water Generator*.

b. Manfaat Praktis

Secara praktis hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan dalam mengatasi masalah yang terjadi pada mesin *Fresh Water Generator* khususnya yang berkaitan dengan tidak maksimalnya produksi air tawar oleh *Fresh Water Generator*.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta untuk memudahkan pemahaman, penulisan skripsi ini disusun secara sistematis dalam lima bab yang saling berkesinambungan dan membentuk satu kesatuan yang utuh. Adapun sistematika penulisan tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini penulis akan menyajikan pembahasan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini memuat tinjauan pustaka yang berisi uraian mengenai berbagai sumber ilmu pengetahuan dan referensi pendukung lainnya. Selain itu, bab ini juga menjelaskan teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang diteliti serta kerangka pemikiran yang memuat rumusan masalah yang muncul berdasarkan pokok permasalahan yang dibahas.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang lamanya waktu dan tempat penulis dalam mengamati dan melakukan penelitian melalui teknik pengumpulan data yang penulis pilih.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menguraikan jenis data yang diperoleh secara langsung dari lapangan berupa fakta-fakta hasil survei terkait kinerja injektor yang tidak berfungsi secara optimal. Selanjutnya, mengidentifikasi penyebab utama terjadinya permasalahan. Bab ini juga memuat evaluasi terhadap berbagai alternatif solusi yang diajukan sebagai upaya untuk memecahkan masalah tersebut.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bagian penutup dari skripsi yang berisi kesimpulan yang disusun berdasarkan hasil analisis dari seluruh pembahasan sebelumnya. Selain itu, bab ini juga memuat saran-saran yang ditujukan menjaga dan meningkatkan kinerja injektor. Bab ini merangkum jawaban di atas terkait penurunan kinerja injektor pada mesin induk kapal serta menyajikan dan rekomendasi untuk penyelesaiannya.

BAB II

LANDASAN TEORI

Fresh Water Generator sebagai salah satu pesawat yang berfungsi memproses air laut menjadi air tawar di atas kapal harus selalu terjaga kondisinya agar dapat memberi tambahan/cadangan air tawar ke dalam tangki penampung air tawar untuk keperluan sehari – hari di atas kapal, misal untuk kebutuhan rumah tangga kapal yaitu: masak, mencuci, mandi, dll. Sedangkan untuk kebutuhan mesin kapal yaitu sebagai pendingin mesin induk dan *generator*, pada kapal *tanker* digunakan sebagai pencuci tanki muatan, dll. Apabila air tawar di atas kapal tidak terpenuhi atau *Fresh Water Generator* mengalami kerusakan maka kenyamanan anak buah kapal/*crew* dan kelancaran dari operasi kapal akan terganggu pula. Kekurangan air tawar sangat berbahaya sekali apabila terjadi pada saat kapal berada di tengah laut dan berlayar dengan waktu yang lama.

Upaya yang dilakukan bilamana kekurangan air tawar itu dapat diatasi dengan membeli air tawar dari pelabuhan terdekat, tetapi jelas akan menambah waktu untuk tiba di pelabuhan tujuan, disamping itu juga akan menambah biaya operasional, karena pentingnya mesin bantu *Fresh Water Generator* memproses air tawar maka bila mesin bantu *Fresh Water Generator* kapasitas produksinya terlalu rendah/menurun, mengakibatkan air tawar yang di hasilkan akan berkurang. Dengan adanya hal seperti ini maka tidak akan mengimbangi pemakaian air tawar setiap harinya. Dalam hal ini *Fresh Water Generator* tentunya perlu adanya pengawasan, perawatan yang cukup sehingga tidak akan mengganggu kelancaran pengoperasian dari *Fresh Water Generator*.

A. TINJAUAN PUSTAKA

Fresh Water Generator (FWG) adalah pesawat pembuat air tawar dengan cara menguapkan air laut di dalam penguap (*Evaporator*). Uap air laut tersebut di dinginkan dengan cara kondensasi di dalam Destilasi/*Condensor* (pengembunan), sehingga menghasilkan air kondensor yang disebut kondensat (Harahap, N 2020:22)

Menurut para Narasumber (Masinis) Try May selaku masinis satu, *fungsi Fresh Water Generator* adalah untuk menguapkan dan mengondensasikan air laut, yaitu dengan cara memberikan panas pada cairan secara terus menerus sehingga suatu cairan akan naik suhunya hingga mencapai titik didih. Apabila cairan yang dipanaskan hingga mencapai titik tersebut masih diberikan panas, maka cairan akan menguap, selanjutnya uap tersebut diterima oleh kondensor yang di dalamnya terdapat media pendingin yang berupa air laut, sehingga akan terjadi penyerapan panas atau uap tersebut di kondensasikan oleh kondensor menjadi cair (kondensat).

Didalam proses penguapan pada *Fresh Water Generator*, panas yang digunakan sebagai sumber pemanas/*heater* ada 2 jenis. Jenis pertama adalah penguapan dengan menggunakan panas dari air tawar pendingin *jacket* mesin induk dimana air akan mendidih dengan temperatur penjenjuhannya sesuai dengan tekanan *evaporator*. Jenis kedua yaitu penguapan dengan menggunakan uap yang dihasilkan oleh *boiler*. Proses penyulingan ini pada dasarnya merubah air laut menjadi air tawar dengan proses pemanasan pada tekanan vakum dan pendingin pada proses kondensasi. Air tawar hasil penguapan yang telah dikondensasikan, harus diadakan pemeriksaan terhadap kadar garamnya. Dimana batas toleransi kadar garam yang diizinkan adalah 10 PPM, air tawar yang telah dikondensasikan kemudian ditransfer oleh pompa destilasi ke tanki penampungan air tawar untuk siap digunakan selama berlayar.

Sedangkan menurut buku petunjuk ALVA LAVAL ENGINEERING CO. LTD. *Fresh Water Generator* Adalah : salah satu pesawat yang digunakan untuk merubah air laut menjadi air tawar dengan prinsip kerja perubahan bentuk dari zat cair menjadi uap (penguapan) dan perubahan bentuk dari uap menjadi cair (kondensasi). Dimana uap tersebut dikumpulkan dan diberikan pendinginan, sehingga panas dari uap akan diserahkan kepada pendingin dalam suatu proses kondensasi yang menghasilkan titik air.

Fresh Water Generator terdiri dari beberapa komponen yaitu *heat exchanger*, *separator shell*, *condensor*, *water ejector* untuk udara, *water ejector* untuk air garam, pompa *ejector*, pompa destilasi, *salinity indicator*, *solenoid valve*. *Fresh Water Generator* memanfaatkan panas keluaran dari sirkuit air tawar pendingin mesin diesel, yang tidak memerlukan biaya untuk bahan bakar. Keperluan energi untuk pengoperasian hanyalah energi listrik yang dipergunakan untuk tenaga penggerak pompa. Air tawar sirkulasi pendingin mesin diesel suhu normal yang keluar kurang lebih adalah 65°C – 80°C (147°F

– 176⁰F) dan air pendingin tersebut masuk ke *heater exchanger* di *Fresh Water Generator* digunakan sebagai media pemanas. Dimana air pendingin itu disirkulasikan disisi luar pipa pemanas atau *heating tube*. Air laut kemudian diuapkan dengan suhu kurang lebih 35°C– 50°C (95⁰F–122⁰F), karena bagian dalam dari *Fresh Water Generator* divakumkan oleh *water ejector*. Produksi uap di *heater exchanger* kemudian melalui deflektor dan *mesh separator* menuju kondensor, dimana uap ini dikondensasikan oleh air laut pendingin yang mengalir melalui pipa bagian dalam kondensor. *Water ejector* untuk udara dihubungkan ke kondensor *shell* dan menghisap udara. Sehingga bagian dalam dari *Fresh Water Generator* dapat dipertahankan tinggi kevakumanya, yang mana merupakan syarat suhu penguapan/*evaporation* yang rendah kurang lebih 35⁰C–50⁰C. *Water ejector* untuk *brine* /air untuk air garam menghisap keluar dari sisi luar *brine* di *separator shell*, yang mana *brine*/air garam tidak diuapkan di *heat exchanger*, tetapi ikut terhisap sesama *water ejector*. Pompa *ejector* adalah digerakkan dengan motor listrik horizontal *shaft*, pompa jenis sentrifugal hisapan tunggal, yang mana melayani air laut seperti yang disebut di atas. Yaitu untuk mengeluarkan udara dan *brine* /air garam, tetapi juga untuk memenuhi air pengisian/*feed water* yang akan diuapkan di *heat exchanger*. Pompa distilasi juga digerakkan dengan motor mesin horizontal *shaft*, pompa jenis sentrifugal hisapan tunggal, yang mana menghisap produksi air tawar dari kondensor di *Fresh Water Generator* dan di alirkan ke tanki air tawar. *Supply* air pengisi/*feed water* dari pompa *ejector* mengalir masuk kedalam penutup bagian bawah di *heat exchanger*, sesudah mengalir melalui saringan *filter*. Adapun yang penulis ketahui dari buku pesawat bantu, *evaporator* / *Fresh Water Generator* adalah terdiri dari 2 jenis yaitu



Gambar 2.1 *Fresh Water Generator*

Sumber : MV. Glovis Diamond

1. *Evaporator / Fresh Water Generator* Tekanan tinggi

Jenis ini untuk memanaskan air laut yaitu menggunakan panas langsung dari sistem ketel yang diturunkan tekanannya menurut kebutuhan. Untuk air laut dibutuhkan tekanan 7,0 bar. *Fresh Water Generator* ini terdiri dari pipa untuk jalannya air yang akan disuling menjadi air tawar dengan batas kadar garam yang diizinkan adalah 10 PPM.

Banyak kesulitan kita temui dalam instalasi tekanan tinggi ini dengan adanya pembentukan kerak-kerak yang melekat dipipa, yang merupakan penghambat hantaran panas. Sehingga membutuhkan kenaikan tekanan serta suhu uap untuk mempertahankan jumlah kapasitas penguapan. Apabila pembentukan kerak ini berkelanjutan maka perlu adanya pembersihan terhadap *coil- coil*, dan ini memerlukan perhatian yang serius dan biaya yang besar.

2. *Evaporator / Fresh Water Generator* Tekanan Rendah

Sesuai dengan sifat – sifat, pengaruh perubahan tekanan terhadap suhu titik didih dipergunakan tipe tekanan rendah ini. Dengan menurunkan tekanan meanggunakan pompa vakum sehingga dapat mengakibatkan turunnya suhu titik didih. Sehingga uap atau bahan yang dipergunakan sebagai bahan pemanas hanya memerlukan tekanan dan suhu yang rendah. Jadi pemanas yang dicapai bisa jadi bukan uap, melainkan air pendingin mesin diesel yang masih mempunyai energi panas untuk keperluan tersebut.

1. Tujuan Produksi Air Tawar Di Kapal

- a) Mengurangi ketergantungan kapal terhadap kebutuhan air tawar yang *disupply* dari darat, untuk keperluan sehari hari di atas kapal. Sehingga menambah ketahanan atau memperpanjang kalancaran kerja dari pengoperasian kapal.
- b) Mengurangi penggunaan ruangan dikapal (*Fresh Water Tank*), supaya daya angkut kapal lebih besar.
- c) Memanfaatkan panas atau kalor yang ikut terbuang pada air pendingin *jacket* mesin induk dalam mewujudkan “ *Economical engine* “

1. Istilah Atau Bagian – Bagian dari *Fresh Water Generator*

Agar dalam pembuatan air tawar dapat memproses air tawar sesuai dengan kapasitas *Fresh Water Generator* yang telah ditentukan, maka memerlukan komponen-komponen utama yang mendukung kelancaran proses destilasi. Beberapa komponen *Fresh Water Generator* dijelaskan di bawah ini :

1. *Evaporator Heat Exchanger*

Merupakan bagian dari *Fresh Water Generator* yang berfungsi untuk menguapkan air laut dengan menggunakan pemanas yang bersumber dari air tawar pendingin *jacket* mesin induk atau menggunakan uap.

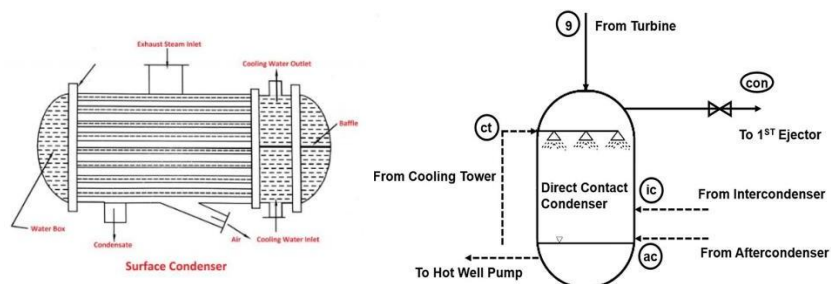


Gambar 2.2 *Evaporator Heat Exchanger*

Sumber : Komponen FWG MV. Glovis Diamond

2. *Condenser*

Sama seperti *evaporator*, kondensor juga terdiri dari pipa – pipa *heat exchanger* atau pipa – pipa pemindah panas yang terletak pada bejana pemisah yang tertutup, juga *separator sheel* yang berfungsi untuk mengubah bentuk gas/uap menjadi bentuk cair dengan proses kondensasi. Dalam kondensor diperlukan media pendingin yaitu air laut. Ditinjau dari pemakaiannya kondensor dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu *Main Condensor* (Kondensor utama) dan *Auxiliary Condensor* (Kondensor bantu). Sedangkan ditinjau secara pokok dari bahan pendingin untuk mengondensasikan uap menjadi cair, kondensor dapat dibedakan menjadi 2, yaitu *Direct contact condenser* (dimana bahan pendingin berhubungan langsung dengan zat yang akan dikondensasikan), dan *surface condenser* disini bahan pendingin tidak langsung bersentuhan dengan zat yang akan dikondensasikan, melainkan dipisahkan oleh suatu pemisah seperti dinding pipa atau plat.



Gambar 2.3 *Direct contact condenser dan Surface Condenser*

Sumber : Komponen FWG MV. Glovis Diamond

2. *Ejector Pump*

Adalah suatu pompa yang digunakan untuk menurunkan tekanan di bawah tekanan atmosfer (*vacuum pressure*) pada pesawat *Fresh Water Generator*, yang dengan menghisap air laut yang diteruskan ke pipa *ejector pump* dengan tekanan air laut yang tinggi. Dengan aliran air laut yang tinggi tekanannya, maka udara dan *brine* dapat ikut terhisap keluar dari *evaporator* dan kondensor. Sehingga di dalam ruangan *Fresh Water Generator* menjadi vakum dan kerak garam/*brine* ikut bersama hisapan air laut pada *ejector pump*. Air laut tekanan dari *ejector pump* selain ke *ejector*, juga dialirkan menuju *Heater/Evaporator* yang akan dipanaskan (*Feed Water*).



Gambar 2.4 *Ejector Pump*

Sumber : Komponen FWG MV. Glovis Diamond

3. *Destilasi pump*

Sebuah pompa yang berfungsi memompa air tawar yang telah dihasilkan dari proses kondensasi didalam *Fresh Water Generator* menuju tanki penyimpanan air tawar. Jika level air mulai nampak pada gelas duganya, pompa *destilate* dapat dijalankan. Atur jumlah air yang terhisap keluar dengan mengatur *delivery valve*, sehingga level air yang dihisap tetap konstan. Jika level air dari kondensasi tidak nampak pada *glass*, maka segera matikan pompa *destilate* agar pompa tidak bekerja dalam keadaan kering atau tidak ada air yang dihisap, dapat menyebabkan keausan pada *shaft*nya. Juga perlu diperhatikan *gland packing*nya atau *mechanical seal*nya, karena jika udara masuk dari *gland packing* atau *mechanical seal*nya, dapat menyebabkan berkurangnya kevakuman di dalam sistem.



Gambar 2.5 *Destilasi Pump*

Sumber : Komponen FWG MV. Glovis Diamond

4. Salinometer / *Salinity Indicator*

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



Gambar 2.6 *Salinity Indicator*

Sumber : Komponen FWG MV. Glovis Diamond

5. *Solenoid valve*

Solenoid valve adalah valve yang mengatur aliran air tawar dari pesawat *Fresh Water Generator* ke tanki penyimpanan, dimana katup menutup bila kadar garam air tawar normal atau rendah. Dan katup akan terbuka bila kadar garam air tawar melebihi *settingnya* atau tinggi, sehingga air tawar mengalir kembali ke *Vapor chamber/seperator sheel* di *Fresh Water Generator*.



Gambar 2.7 *Solenoid Valve*

Sumber : Komponen FWG MV. Glovis Diamond

6. *Flow meter*

Alat yang berfungsi menunjukkan jumlah air tawar yang menghasilkan setiap waktu. Prinsip kerjanya yaitu mengubah aliran air menjadi tenaga putar untuk menggerakkan *impeller* melalui *nozzle*, sehingga penunjuknya bisa berputar.



Gambar 2.8 *Flowmeter*

Sumber : Komponen FWG MV. Glovis Diamond

7. *Pressure Vaccum Gauge*

Sebagai alat untuk mengetahui atau mengukur keadaan tekanan didalam *Fresh Water Generator* yaitu kevakuman dan hisapan pompa yang berjalan dengan baik .



Gambar 2.9 *Pressure Vaccum Gauge*

Sumber : Komponen FWG MV. Glovis Diamond

8. *Thermometer*

Adalah alat untuk mengetahui *temperature* air laut pendingin di kondensor dan pemanas di *heater* dari air tawar pendingin *jacket* mesin induk yang masuk dan keluar sistem.



Gambar 2.10 *Thermometer*

Sumber : Komponen FWG MV. Glovis Diamond

9. *Sight Glass* (glass penduga)

Adalah alat untuk mengetahui tinggi permukaan air pengisian (air laut) pada *evaporator*.



Gambar 2.11 *Sight Glass*

Sumber : Komponen FWG MV. Glovis Diamond

1. Prosedur mengoperasikan pesawat *Fresh Water Generator*

- a. Sebelum mengoperasikan *Fresh Water Generator* bagian – bagian yang harus ditutup adalah
 - Katup *inlet* dan *outlet* untuk *jacket cooling water*.
 - Katup *vacuum breaker*.
 - Katup *outlet* untuk pompa *distillate*.
 - Katup *feed water inlet* yang ke *heat exchanger*.
 - Katup *bottom blow*.

- b. Buka katup isap dan katup tekan pompa serta katup buang menuju laut, kemudian jalankan pompa *ejector*.
- c. Buka katup *inlet* dan *outlet* pada pendingin air kondensor.
- d. Buka katup *outlet* dikondensor untuk memastikan bahwa pipa pendingin dari kondensor tersebut telah terisi oleh air dan setelah udara seluruhnya keluar dari kondensor tersebut maka kita dapat menutup katupnya. Tapi jika memungkinkan katup ini dapat dibuka sedikit demi sedikit selama pengoperasian.
- e. Buka katup *feed water* setelah *filter* dan biarkan air laut masuk ke *heat exchanger*, membaca banyaknya air laut yang masuk dapat dilihat dengan *compound gauge* yang ada pada katup *feed water*. Aturlah banyaknya air laut yang masuk sesuai dengan yang diinginkan seperti yang terlihat pada *compound gauge*, yaitu antara 1,2 – 1,8 Kg / cm².
- f. Ketika kevakuman dari *Fresh Water Generator* menjadi kira-kira 70–76 cm Hg. Buka katup isap dan katup tekan untuk air pendingin mesin induk pada *evaporator suction*. Katup tekan untuk pendingin mesin induk dibuka perlahan – lahan agar *evaporator* tidak cepat panas.
- g. Ketika air tawar hasil destilasi telah terisi penuh pada level *glass*, jalankan pompa destilasi dan atur banyaknya air yang keluar dari pompa tersebut dengan mengatur *delivery valve*. Level air yang dilihat pada *sight glass* harus dijaga agar tetap konstant tetapi jika terjadi sesuatu pada pompa destilasi level pada *sight glass* akan terlihat normal itu berarti kondensor terisi dengan air tawar.
- h. Jalankan *electric salinity indicator* untuk mengecek kadar garam pada air tawar tersebut.

2. Prosedur dalam mematikan pesawat *Fresh Water Generator* yaitu :

- a. Sebelum *Fresh Water Generator* di *stop* katup *by pass* untuk air tawar pendingin mesin induk pertama kali harus di buka dan setelah itu katup masuk dan keluar dari *evaporator* harus di tutup. Dengan menutup katup masuk dan keluar maka secara otomatis proses evaporasi air laut di dalam *evaporator* secara perlahan akan hilang.
- b. Selanjutnya matikan pompa destilasi dan tutup katupnya.
- c. Setelah pompa *ejector* di matikan, tutup juga katup hisap dan katup tekan serta katup buang yang ke *over board*.
- d. Kemudian buka katup *vakum breaker*.

- e. Setelah pompa *ejector* di matikan katup *feed water* setelah *filter* yang ke *heater* juga tutup.
- f. Tutup katup *feed water treatment* dan *stop chemical* pompanya.
- g. Matikan salinometer.
- h. Tutup katup ke *Fresh Water Tank*.
- i. Catat *flow meter*.
- j. Jika *Fresh Water Generator* di *stop* dalam jangka waktu yang lama pada bagian *evaporator suction* harus dibuang air lautnya yang mungkin masih tersisa didalam, dengan cara membuka katup *blow off* yang terletak di bawah *heat exchanger*.
- k. Kemudian katup *by pass* untuk pendingin air laut di buka dan katup masuk dan katup keluar kondensor.

3. Hal – hal yang perlu diperhatikan selama pengoperasian *Fresh Water*

Generator yaitu :

- a. Pengaturan kapasitas air laut agar mendapat hasil yang baik

Pengaturan kapasitas air laut, seharusnya disesuaikan dengan kemampuan *Fresh Water Generator* itu sendiri. Air tawar yang dihasilkan sangat tergantung pada panas yang diberikan ke air laut (*feed water*) di *heat / heat exchanger*. Apabila air laut yang dimasukkan (*feed water*) terlalu banyak, maka dibutuhkan panas yang tinggi juga. Pengaturan air tawar pendingin mesin induk yang menuju *evaporator* harus dapat diefektifkan dengan membuka atau menutup katup *by pass* paralel pendingin mesin induk.

- b. Kondensor

Dianjurkan untuk menjalankan kondensor dengan menurunkan kapasitas bila *temperatur* air laut tinggi akan menjadikan sulit. Walaupun dengan kenaikan tetap terhadap jumlah air pendingin, untuk menjaga suatu evaporasi di bawah 45°C/113°F. selama pengoperasian kondensor sebaiknya selalu dilakukan pengecekan agar memperoleh hasil yang diinginkan.

- c. Pompa–pompa

Pompa–pompa yang berhubungan dalam sistem pembuatan air tawar harus dapat perhatian khusus, selama pompa masih dapat bekerja normal. Adapun bagian – bagian pompa yang harus diperhatikan yaitu : a) *Impeller*, b) *Bearing*, c) *Shaft*, d) Motor pompa.

Pompa–pompa pada *Fresh water Generator* tidak boleh dijalankan tanpa air lebih dari 5 menit. Pompa *ejector* dilengkapi dengan *mechanical seal/gland packing* pada

shaftnya yang mana tidak dapat bertahan apabila dijalankan dalam keadaan kering maka *shaft seal* tersebut dengan air pendingin di dalam pompa, untuk itu tidak boleh dijalankan tanpa air.

d. Kadar garam (CI %) dalam produk air tawar

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

e. Perawatan Terhadap *Evaporator*

Untuk menghindari terjadinya karat, perawatan dilakukan dengan suhu serendah mungkin, tanpa kandungan garam yang terlalu tinggi pada yang dihasilkan, disarankan agar suhu evaporasi diawasi secara rutin yaitu dengan menggunakan alat *thermometer*, yang terletak pada *separator*. *Thermometer* pada *separator* menunjukkan dengan jelas suhu evaporasi ketika *Fresh Water Generator* bekerja dengan tetap setelah berjalan selama 30 menit. Dianjurkan juga untuk mengecek *thermometer* ini secara teratur dengan beberapa tes khusus untuk memeriksa *thermometer*.

f. Mengisi buku jurnal / catatan jaga

Disarankan agar produksi air dan berbagai *temperatur* secara berkala dicatat sebagai indikasi untuk kelengkapan data, dengan membuat dan mengisi formulir data untuk keperluan tersebut. Apabila berbagai data dicatat secara teratur sebagai standart perbandingan yang ada. Maka suatu saat jika terjadi hal – hal diluar kebiasaan dalam hubungan dengan pengoperasian *Fresh Water Generator* , misalnya terjadi kerusakan dalam pengoperasian *Fresh Water Generator*, sehingga jurnal / catatan tersebut dapat dijadikan landasan / patokan untuk mencari jalan pemecahan masalah.

4. Perawatan

Didalam suatu pesawat *Fresh Water Generator* terdapat beberapa pemeliharaan yang harus dilakukan pada bagian-bagian, yaitu :

a. *Evaporator*

Setiap 6 bulan sekali bagian dari pipa-pipa pemanas harus diperiksa dan dibersihkan dari kerak-kerak atau karat yang menempel melalui metode kimia.

b. *Condensor*

Setiap 6 bulan sekali penutup kondensor dibuka dan pipa-pipa pendinginnya diperiksa dari kemungkinan pembentukan kerak-kerak serta dibersihkan.

c. *Ejector*

Setiap 6 bulan sekali *Nozzle* dan *Diffuse* (penyembur) dilepas dan diperiksa dari kemungkinan kerusakan, bila tersumbat dari kotoran supaya dibersihkan dan bila terjadi kerusakan segera diadakan perbaikan.

d. *Strainer*

Setiap 3 bulan sekali saringan dan pipa air pendingin dilepas dan dibersihkan dengan air bertekanan.

e. *Gland Packing*

Setiap 3 bulan sekali diperiksa kondisi *Packing* dari kebocoran bila pompa dijalankan bila perlu diadakan perbaikan. Setahun sekali diadakan pemeriksaan komponen-komponen pompa dari kerusakan dan korosi yaitu pada bagian *Impeller*, *Casing*, *Ring* dan *Shaft*.

B. PENELITIAN TERDAHULU

Untuk memahami konteks dan perkembangan penelitian mengenai *Fresh Water Generator*. Berikut ini ringkasan dari penelitian-penelitian terdahulu yang relevan. Penelitian ini mencakup berbagai aspek yang berkaitan dengan *Fresh Water Generator*, termasuk metode yang digunakan, tantangan yang dihadapi serta implementasi praktisnya. Tabel berikut ini menyajikan ringkasan dari beberapa studi penting yang telah dilakukan. Perbedaan skripsi saya dengan penelitian terdahulu sebagai berikut :

Penelitian mengenai *Fresh Water Generator* telah banyak dilakukan sebelumnya dengan berbagai pendekatan. Andreas et al. (2014) dan Chung et al. (2012) lebih menitikberatkan pada desain serta pemodelan sistem distilasi vakum dan evaporasi tekanan rendah melalui pendekatan teoritis dan simulasi. Kralj et al. (2017) dan Yuksel et al. (2019) berfokus pada analisis efisiensi energi dan eksergi untuk mengoptimalkan kinerja sistem.

Sementara itu, Hartanto et al. (2020) dan Faitar et al. (2021) meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja *Fresh Water Generator* berdasarkan kondisi operasional. Penelitian lain seperti Capocelli et al. (2017) dan Morsy & Othman (2010) lebih menekankan pada pemanfaatan energi panas buangan dan pengembangan sistem yang ramah lingkungan.

Berbeda dengan penelitian-penelitian tersebut, skripsi ini lebih menitikberatkan pada analisis permasalahan nyata di lapangan, khususnya penurunan produksi air tawar pada

Fresh Water Generator di MV Glovis Diamond. Penelitian ini berfokus pada identifikasi kerusakan komponen, seperti *evaporator*, *condenser*, *ejector*, dan *feed water pipe*, serta memberikan solusi perawatan dan perbaikan untuk meningkatkan kinerja sistem secara praktis.

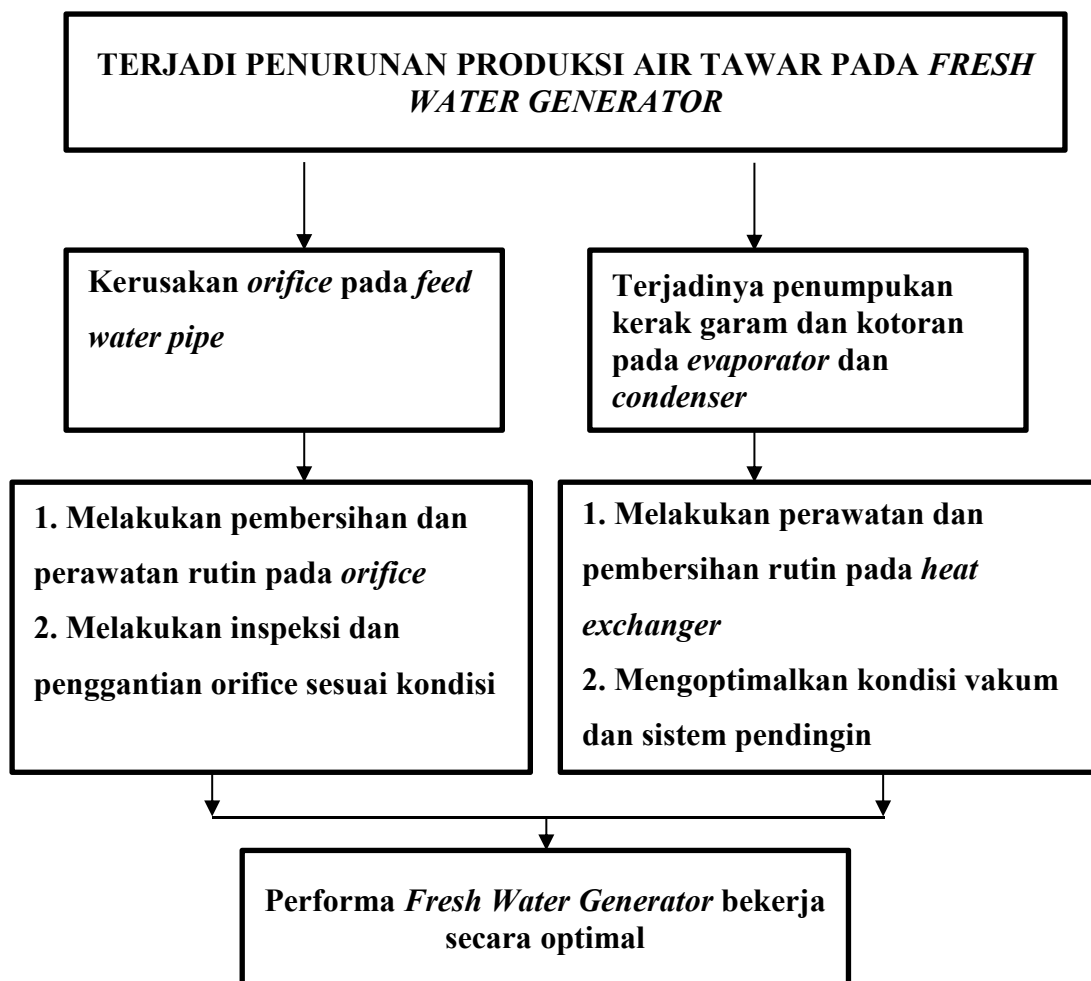
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Penulis & Tahun	Judul	Metode	Hasil Utama
Andreas, J.G., et al. (2014).	Desain dan Optimalisasi Sistem Distilasi Vakum Untuk Produksi Air Tawar Laut	Metode pemodelan termodinamika dan pendekatan berbasis <i>engineering analysis</i> .	Penurunan tekanan hingga kondisi vakum mampu menurunkan titik didih air laut menjadi $\pm 40-50^{\circ}\text{C}$
Penulis & Tahun	Judul	Metode	Hasil Utama
Chung, H., Wibowo, S., Fajar, B., & Shin, Y. (2012).	Studi tentang model sistem pembangkit air tawar penguapan tekanan rendah..	Metode Simulasi numerik model evaporasi tekanan rendah	Evaporasi pada tekanan vakum 0.1 bar mampu menurunkan titik didih hingga $\pm 45^{\circ}\text{C}$, memungkinkan pemanfaatan panas <i>jacket cooling water</i> .
Kralj, P., Martinovic, D., & Tudor, M. (2017).	Analisis dasar-dasar termodinamika dan teknologi model <i>fresh water generator</i> . Desalinasi dan Pengolahan Air.	Metode Analisis termodinamika dan efisiensi energi.	Efisiensi sistem meningkat ketika tekanan dijaga stabil dan <i>scaling</i> dikendalikan. Tekanan rendah memberikan rasio konsumsi energi terbaik.
Hartanto, H., Tjahjono,	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kinerja	Metode Studi lapangan &	<i>Planned maintenance</i> mampu menjaga performa

A., Wahyuni, O., & Wibowo, E. (2020).	<i>Fresh Water Generator</i> pada Kapal Dagang.	analisis faktor operasional..	mesin induk dan mencegah kerusakan berat.
Yuksel, O., Gulmez, Y., Konur, O., & Korkmaz, S.A (2019).	Penilaian kinerja <i>Fresh Water Generator</i> melalui optimasi eksergi.	Metode Analisis eksergi dan optimasi parameter operasi.	Efisiensi energi maksimum dicapai pada sistem vakum suhu rendah (35–50°C). Pemanfaatan <i>waste heat</i> terbukti ekonomis..
Faitar, C., Stan, L.C., & Buzbuchi, N. (2021).	Studi tentang parameter fungsional sistem <i>Fresh Water Generator</i>	Metode Analisis parameter operasional nyata di kapal tanker.	Stabilitas vakum dan performa <i>ejector</i> sangat mempengaruhi suhu evaporasi dan kualitas kondensat.
Capocelli, M., Moliterni, E., Bello, A., & Piemonte, V. (2017).	Pemanfaatan kembali panas limbah dari <i>generator</i> diesel kapal untuk pembangkit listrik tenaga air dan energi ganda.	Metode Analisis integrasi energi panas buangan mesin diesel	FWG tekanan rendah berbasis <i>waste heat</i> dapat menurunkan konsumsi bahan bakar tambahan hingga 25%.
Morsy, M., & Othman, H.H. (2010).	Meningkatkan Pasokan Air Tawar Ramah Lingkungan di Kapal Penumpang dengan Menggunakan Pemanfaatan Energi	Metode deskriptif Perancangan sistem <i>evaporator– condenser</i> dengan pemanfaatan panas buangan limbah	Desain baru meningkatkan produksi air tawar tanpa tambahan konsumsi bahan bakar.

C. KERANGKA PEMIKIRAN

Di susun agar dalam menganalisa permasalahan yang dibahas dapat mempermudah dalam pembahasan secara terperinci, pembahasan tentang *Fresh Water Generator* dirancang sedemikian rupa sehingga mampu bekerja secara optimal dalam upaya pencegahan penurunan produksi air tawar demi menunjang pengoperasian kapal dan meningkatkan produktifitas pelayaran. Sedangkan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari *Fresh Water Generator* perlu diperhatikan teknik pengoperasian yang dilakukan menurut *manual book* di atas kapal.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Setelah membahas berbagai kejadian yang terjadi di atas kapal, khususnya yang berkaitan dengan tidak optimalnya kinerja *Fresh Water Generator* (FWG) dalam memproduksi air tawar, dapat diketahui bahwa penurunan produksi air tawar umumnya disebabkan oleh beberapa faktor utama, yaitu tidak optimalnya proses evaporasi dan kondensasi serta terjadinya kerusakan atau penyumbatan pada komponen sistem, khususnya *orifice* pada *feed water pipe*. Kedua faktor tersebut memberikan pengaruh langsung terhadap kestabilan aliran, tekanan vakum, serta efektivitas proses perpindahan panas di dalam sistem FWG. Berdasarkan apa yang sudah disampaikan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapatnya kerak garam dan kotoran pada proses evaporasi dan kondensasi disebabkan oleh adanya *fouling* dan *scaling* pada permukaan *heat exchanger*, serta kondisi operasi yang tidak mendukung, seperti suhu dan aliran pendingin yang tidak stabil, sehingga menghambat proses perpindahan panas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pembersihan rutin pada evaporator dan condenser, pembersihan filter air laut secara berkala, serta pengawasan terhadap suhu dan aliran feed water agar tetap sesuai dengan standar operasional. Dengan dilakukannya perawatan dan pengontrolan secara berkala, proses perpindahan panas dapat kembali optimal sehingga produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* dapat dipertahankan secara maksimal.
2. Kerusakan dan penyumbatan pada *orifice* disebabkan oleh adanya kotoran atau partikel dalam aliran fluida yang mengakibatkan perubahan diameter *orifice*. Kondisi ini menyebabkan aliran tidak stabil dan berdampak pada tidak tercapainya tekanan vakum yang optimal di dalam sistem *Fresh Water Generator*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu dilakukan pembersihan dan pemeriksaan rutin pada *orifice feed water pipe*, penggantian *orifice* yang sudah mengalami keausan atau perubahan bentuk, serta peningkatan ketelitian dan keterampilan kru mesin dalam

proses pemasangan komponen. Dengan dilakukannya perawatan dan pengawasan secara berkala, kestabilan aliran feed water dapat terjaga sehingga tekanan vakum dan kinerja Fresh Water Generator dapat kembali optimal.

B. SARAN

Mengingat pentingnya kinerja *Fresh Water Generator* dalam memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal, maka diperlukan upaya perawatan dan pengawasan yang optimal agar sistem dapat bekerja secara maksimal. Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perawatan dan pembersihan rutin pada komponen utama FWG, khususnya *heat exchanger*, serta melakukan pengecekan terhadap kondisi vakum dan sistem pendingin guna memastikan proses evaporasi dan kondensasi berjalan dengan optimal.
2. Melakukan pemeriksaan, pembersihan, dan penggantian *orifice* secara berkala sesuai dengan kondisi dan jam kerja, serta meningkatkan pengawasan terhadap kualitas aliran agar tidak terjadi penyumbatan yang dapat mengganggu kestabilan aliran dalam sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, H., & Singh, N. (2016). Fresh water generator sustainability and productivity improvement in bulk carrier vessels.
- Alam, S., & Rahim, F. (2018). Analysis of fresh water generator performance and operational impact on ships.
- Asmuliardi Muluk. (2007). Kode IMSBC dan keselamatan pengangkutan muatan curah kering.
- Alfa Laval Engineering Co. Ltd. (2021). Fresh water generator instruction manual. Alfa Laval Engineering Co. Ltd.
- Andreas, J. G., et al. (2014). Desain dan optimalisasi sistem distilasi vakum untuk produksi air tawar laut.
- Berger, A. (2020). Metode penelitian kualitatif.
- Chen, L., & Wu, Z. (2018). Fresh water generator system using main engine cooling system on merchant ships.
- Capocelli, M., Moliterni, E., Bello, A., & Piemonte, V. (2017). Pemanfaatan kembali panas limbah dari generator diesel kapal untuk pembangkit listrik tenaga air dan energi ganda.
- Chung, H., Wibowo, S., Fajar, B., & Shin, Y. (2012). Studi tentang model sistem pembangkit air tawar penguapan tekanan rendah.
- El-Dessouky, H., & Ettouney, H. (2017). Fundamentals of salt water desalination. Elsevier.
- Emerson Automation Solutions. (2020). Orifice plate technology and flow measurement best practices.
- Engineering ToolBox. (2022). Flow of Fluids Through Orifices.
- Faitar, C., Stan, L. C., & Buzbuchi, N. (2021). Studi tentang parameter fungsional sistem fresh water generator di kapal tanker.
- Febriana, A. (2015). Metode deskriptif analitis dalam penelitian.
- Flow Control Magazine. (2021). Understanding Water Hammer in Fluid Systems.
- Goetsch, D. L., & Davis, S. (2016). Quality management for organizational excellence. Pearson Education.
- Gomulya, B. (2015). Problem solving dalam penelitian.
- Harahap, N. (2020). Permesinan bantu.
- Harahap, N. (2020). Metode studi kasus dalam penelitian.

- Hartanto, H., Tjahjono, A., Wahyuni, O., & Wibowo, E. (2020). Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja fresh water generator pada kapal dagang
- Hasan. (2020). Teknik pengumpulan data primer.
- Hayati. (2020). Sumber data dalam penelitian kualitatif.
- ISO 5167-1: (2019). Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full
- ISO/TR 12767:(2016). Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices — Guidelines on the effect of pulsating flow on flow-measurement devices.
- Jouhara, H., & Khamis, I. (2015). Corrosion analysis on ejector nozzle in marine fresh water generator systems.
- Kim, J., & Park, S. (2015). SOLAS amendments and integrated survey program for bulk carrier safety.
- Kralj, P., Martinovic, D., & Tudor, M. (2017). Analisis dasar-dasar termodinamika dan teknologi model fresh water generator. Desalinasi dan Pengolahan Air.
- Kriyantono. (2020). Teknik wawancara dalam penelitian kualitatif.
- Kumar, S. (2019). Analisis penurunan produksi air tawar pada fresh water generator.
- Kumar, R., et al. (2020). Condenser fouling and efficiency reduction in marine desalination systems.
- Liu, X., & Zhao, Q. (2016). Feed water pipe orifice damage and its effect on evaporation systems.
- Morsy, M., & Othman, H. H. (2010). Meningkatkan pasokan air tawar ramah lingkungan di kapal penumpang dengan menggunakan pemanfaatan energi.
- Mafrizal. (2022). Perawatan dan pembersihan sistem untuk meningkatkan kinerja peralatan.
- . Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2020). Analisis data kualitatif.
- Nikolopoulos, G., & Boulougouris, E. (2019). Operational challenges and safety issues in bulk carrier vessels.
- Park, S., & Kim, J. (2015). Role of Metallic Nanofillers on Mechanical and Tribological Behaviour of Carbon Fabric Reinforced Epoxy Composites
- Paine, D. (2016). Heat exchanger operational system in marine engineering.

- Rowa, S. (n.d.). Permesinan bantu.
- Singh, H., & Patel, R. (2016). Maintenance procedures to improve fresh water generator production on ships.
- Salsabilla, S. (2024). Teknik sampling dalam penelitian kualitatif.
- Samsu. (2017). Metode penelitian: Studi kasus.
- Sugiyono. (2020). Metode penelitian kualitatif. Alfabeta.
- Syekh. (2023). Metode penelitian dan teknik sampling.
- Sarosa, S. (2017). Teknik wawancara penelitian kualitatif.
- Wiratna, S. (2019). Penelitian deskriptif analitis.
- Yokogawa Electric Corporation. (2019). Fundamentals of Flow Measurement and Orifice Plate Applications.
- Yuksel, O., Gulmez, Y., Konur, O., & Korkmaz, S. A. (2019). Performance evaluation of fresh water generator through exergy optimization.
- Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods. SAGE Publications.
- Zhang, P., & Li, T. (2016). Condenser fouling and efficiency reduction in marine desalination systems.
- Zhang, Y., & Li, Z. (2017). Scaling effect on evaporator performance in seawater evaporation systems.
- Zhao, B., & Lin, M. (2016). Cargo hazards and safety management on bulk carrier ships.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kapal Glovis Diamond



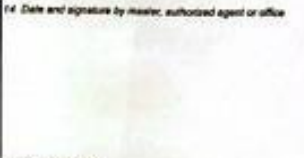
Lampiran 2. Ship particular MV. Glovis Diamond

Ship's Particulars

Ship's Name	GLOVIS DIAMOND			
Call Sign	D7RR			
IMO No.	9710660	MMSI No.	440913000	
Official No.	JJR-171067			
Flag of Ship	REPUBLIC OF KOREA	Port of registry	JEJU	
Ship's Owner	Hyundai Glovis Co., Ltd			
Address	83-21, Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul, Republic of Korea			
Operator	Hyundai Glovis Co., Ltd			
Address	83-21, Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul, Republic of Korea			
Ship Manager	G-Marine Service Co., Ltd.			
Address	331, Jungang-daero, Dong-gu, Busan, Republic of Korea			
Ship Builder	Jiangsu New Yangzi Shipbuilding Co., Ltd			
Hull No.	YZJ2013-1075			
Date of keel laid	18/Aug/2015	Date of launched	10/Nov/2015	
Date of Delivered	3/Mar/2016			
Classification	KR			
L.O.A.	229.00 m	Tonnage	Gross	Net
L.B.P.	225.30 m	International	43,956	27,692
Breadth (moulded)	32.26 m	Suez Canal	45,267.64	41,352.18
Depth	20.00 m	Panama Canal	PC/UMS	36,293.00
Lightship	13,342 m/t			
Loadline zone	Draft ext. (m)	Disp (m/t)	D.W.T (m/t)	Freeboard (m)
Fresh	14.799	95,466	82,125	5.244
Tropic	14.768	97,629	84,288	5.275
Summer	14.467	95,463	82,121	5.576
Winter	14.166	93,297	79,956	5.877
TPC	72 m/t			
Main Engine	Hyundai - B&W 6S60ME- C8.2			
M.C.R	9,801 KW	13,456 HP	90.3 rpm	
N.C.R	7,448 KW	10,225 HP	82.4 rpm	
FO tanks capacity	2054 (m³)			
DO tank capacity	263.88 (m³)			
FO service tanks capacity	50.6 (m³)			
FO settling tanks capacity	63.2 (m³)			
Service Speed	14.3 kts			
H.F.O. Consumption	M/E per day	31.2 m/t (NCR)	G/E per day	2.4 m/t as each G/E
F.O tanks full capacities	H.F.O.	2,348.9 m³	M.D.O	319.2 m³
Number of holds	7 Holds	Height from bottom to top of h/cover		22.25 m
	Dist fwd end of No.1 hatch coaming to aft end of No.7 :			170.28 m
	Dist fm bridge to bow: 199.05 m, and fm bridge to stern :			29.95 m
	Keel to top of antenna : 49.62 m			
Hatch size	No.1(15.48 x 13.30 m), No.2-7(15.48 x 15.0 m)			
Communication				
Inmarsat - C (Tlx.)	444001823	444001824	Internet phone: 7042879029	
Inmarsat - F (Tel.)	870773067163			
(E-mail)	g_diamond@glovis.sea-one.com			


 KIM HYONG-KUK
 Master of M.V. Glovis Diamond

Lampiran 3. Crew List MV. Glovis Diamond

CREW LIST									
ARRIVAL			DEPARTURE						
1. Name of ship			2. Port of arrival / departure			3. Date of arrival / departure			
MV. GLOVIS DIAMOND			SAMCHEONGPO, R. O. KOREA			8TH NOV 2024			
4. Nationality of ship			5. Port arrival / departure / destination			6. Nature of			
REPUBLIC OF KOREA <td colspan="3">NOT FIRED <td colspan="4">Passport / Sea Book </td></td>			NOT FIRED <td colspan="4">Passport / Sea Book </td>			Passport / Sea Book			
7. No.	8. Family name, given names	9. Rank & Sex	10. Nationality	11. Date and place of birth	12. Sign on date and place				
1	LEE SUNG WOO	CAPT M	R.O. KOREA	23-May-1976 SEOUL	8-Nov-2024 SAMCHEONGPO, R.O. KOREA	SAMS1990 887070222			
2	REYNOL ARHUR	C/O M	INDONESIA	20-Jan-1986 SORPENGO	21-Aug-2024 SAMCHEONGPO, R.O. KOREA	E3115757 1051118			
3	SATRIA ADITAMA	D/O M	INDONESIA	2-Jun-1992 MATARAM	10-Sep-2024 BUNATI, INDONESIA	E889181 J 881211			
4	KRISNA SETIAWAN HASTINU PUTRA	D/O M	INDONESIA	2-Apr-1997 KLATEN	21-Aug-2024 SAMCHEONGPO, R.O. KOREA	C8104318 J 8117145			
5	LEE SEUNG CHEOL	C/E M	R.O. KOREA	21-Nov-1968 ANDONG	21-Aug-2024 SAMCHEONGPO, R.O. KOREA	M8275424 85090-8152			
6	MCHAMUD PAULI SURMANA	1/E M	INDONESIA	23-Oct-1999 KULUS	21-Aug-2024 SAMCHEONGPO, R.O. KOREA	E0781676 H 088443			
7	RIHAN HADI KUSUMA	2/E M	INDONESIA	8-Apr-1990 GRESES	21-Apr-2024 BUNATI, INDONESIA	X1018408 1048781			
8	AGUNG PRASTIYANAN	3/E M	INDONESIA	26-Aug-1983 KLATEN	21-Apr-2024 BUNATI, INDONESIA	C7781808 1101273			
9	ARISA KURIM	BSR M	INDONESIA	5-Apr-1975 BAKELAN	6-Oct-2024 BUNATI, INDONESIA	E2297330 1039412			
10	BAURUKU	GRABU M	INDONESIA	7-Aug-1973 ULUNG PANDANG	21-Aug-2024 SAMCHEONGPO, R.O. KOREA	E8280728 J 853234			
11	SYFORD	GRABU M	INDONESIA	17-Jun-1979 PASANG KALIBA	21-Apr-2024 BUNATI, INDONESIA	E5788116 F 170228			
12	JAFTAR BIN SUHAN	GRABU M	INDONESIA	12-Jul-1973 BANGKALAN	11-May-2024 GIRANGYANG, R.O. KOREA	C8304320 G 127327			
13	MUSYAWIR	GRABU M	INDONESIA	7-Oct-1982 GRESIK	21-Apr-2024 BUNATI, INDONESIA	E8823772 J 018215			
14	SAMUD HARI	GRABU M	INDONESIA	22-Jan-1988 BANGKALAN	21-Aug-2024 SAMCHEONGPO, R.O. KOREA	E8304741 F 152705			
15	RAMI HANIFI	NO 1 OLR M	INDONESIA	15-Aug-1981 JAWARTA	21-Aug-2024 SAMCHEONGPO, R.O. KOREA	E2805332 J 083117			
16	HENDRIK MATHEW	OLR M	INDONESIA	10-Apr-1983 SURABAYA	21-Apr-2024 BUNATI, INDONESIA	C1604918 1002377			
17	AKHMAD MUHAMMAD	C/S M	INDONESIA	5-Apr-1974 BANGKALAN	21-Aug-2024 SAMCHEONGPO, R.O. KOREA	C7280251 1048785			
18	PAJARI NURUL HAMZAH	COOK M	INDONESIA	21-Jan-1977 BANGKALAN	11-May-2024 GIRANGYANG, R.O. KOREA	E1188854 180405			
19	HAZRIAN MADGALA PUTRA PARTADY	A/O M	INDONESIA	2-Jun-2004 JAMBON	15-Sep-2024 BUNATI, INDONESIA	E3380985 J 081463			
20	AFRIANDHI PRANANTHA	A/E M	INDONESIA	13-Apr-2004 TANJUNG PINANG	15-Sep-2024 BUNATI, INDONESIA	E3380758 J 081288			
TOTAL IN CREW INCLUDING MASTER									
14. Date and signature by master, authorized agent or officer					Date : 08TH NOV. 2024				
									
					Signed / LEE SUNG WOO MASTER OF MV. GLOVIS DIAMOND				

Lampiran 4. Dokumentasi *Fresh Water Generator*



Lampiran 5. Trouble Shooting

Problem	Cause	Consequence	Solution
Water Ejector Mal-function	Inside nozzle released		Re-tighten the nozzle of water ejector.
	The outlet press. Is higher than 0.8 bar.		Pls, check the ejector outlet piping.
	Inside nozzle is worn or corroded		Change with the new nozzle.
	The discharge press. of water ejector is negative		Close the overboard line valve and increase the press. as positive.
Salinity high	Leak on the condenser		Pls, demount the cover & do it the leak test in case there is leak, pls re-tighten the plate and pls refer to ejector pump operating manual.
	Salinity indicator mal-function	Salinity fluctuating & wrong indication	Pls, check the salinity sensor & controller as manual
	Too much capacity		Reduce the capacity
	Evaporating temp. is too low		Open the vacuum breaker v/v and increase the eva. Temp
	Demister is wrong position		Check the demister & demount it.
	Distilled water outlet clogging		Cleaning the distilled water outlet line by air.
	Brine extraction is not sufficient		Check the water ejector as the above

Lampiran 7. Wawancara

Nama Pewawancara : Apriandiki Prananta

Nama Narasumber : Michael Herman Wardhika

Jabatan : Masinis 3

Isi wawancara :

Penulis : “Selamat siang Bass, izin bertanya mengenai masalah yang terjadi pada *Fresh Water Generator*, khususnya terkait penurunan produksi air tawar. Apa yang biasanya menjadi penyebab utama dari masalah tersebut?”

Masisnis 3 : “Selamat siang Det. Penurunan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* biasanya disebabkan oleh terganggunya proses evaporasi dan kondensasi. Hal ini dapat terjadi karena adanya penumpukan kerak garam pada *evaporator* dan kotoran pada kondensor yang menghambat proses perpindahan panas..”

Penulis : “Selain adanya kerak garam dan kotoran tersebut, apakah ada faktor lain yang dapat mempengaruhi produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*?”

Masisnis 3 : “Ada. Faktor lain yang sering terjadi adalah kerusakan pada *orifice* di *feed water pipe* dan korosi pada *nozzle ejector*. Kerusakan tersebut dapat mengganggu aliran fluida dan kestabilan sistem sehingga vakum yang dibutuhkan dalam proses produksi air tawar tidak dapat bekerja secara optimal.”

Penulis : “Terkait dengan kerusakan *orifice* pada *feed water pipe*, apa yang menyebabkan kerusakan tersebut?”

Masisnis 3 : “Kerusakan *orifice* biasanya disebabkan oleh korosi, keausan akibat aliran fluida yang terus menerus, serta kualitas air laut yang mengandung garam dan partikel-partikel yang dapat mempercepat kerusakan material. Jika kondisi ini tidak segera ditangani, maka aliran

fluida dalam sistem akan terganggu.”

Penulis : “Bagaimana dampak kerusakan orifice terhadap kinerja *Fresh Water Generator*?”

Masisnis 3 : “Kerusakan pada *orifice* dapat menyebabkan kerja aliran fluida menjadi tidak sesuai dengan kebutuhan sistem. Akibatnya proses evaporasi dan kondensasi tidak berjalan maksimal sehingga produksi air tawar mengalami penurunan.”

Penulis : “Bagaimana dengan penumpukan kerak garam pada *evaporator* dan kotoran pada kondensor, apa pengaruhnya terhadap produksi air tawar?”

Masisnis 3 : “Kerak garam pada *evaporator* dapat menghambat perpindahan panas dari media pemanas ke air laut sehingga proses penguapan menjadi kurang efektif. Sedangkan kotoran yang menumpuk pada kondensor dapat mengurangi kemampuan pendinginan uap. Kedua kondisi tersebut menyebabkan hasil produksi air tawar menjadi berkurang.”

Penulis : “Lalu langkah apa saja yang biasanya dilakukan untuk mengatasi dan mencegah masalah tersebut?”

Masisnis 3 : “Ada beberapa tindakan yang perlu dilakukan. Pertama, melakukan pembersihan *evaporator* dan kondensor secara berkala sesuai jadwal perawatan. Kedua, melakukan pemeriksaan kondisi *nozzle ejector* dan *orifice* pada *feed water pipe*. Ketiga, mengganti komponen yang mengalami kerusakan serta melakukan pengujian sistem setelah perbaikan.”

Penulis : “Bagaimana dengan pelaksanaan perawatan sesuai *instruction manual book*?”

- Masisnis 3 : “Perawatan harus dilakukan sesuai dengan prosedur yang terdapat dalam *instruction manual book*. Dengan perawatan yang terjadwal, kondisi komponen *Fresh Water Generator* dapat selalu dipantau sehingga kerusakan dapat dideteksi lebih awal dan tidak mengganggu produksi air tawar.”
- Penulis : “Siap Bass, jadi dapat disimpulkan bahwa perawatan rutin pada *Fresh Water Generator* sangat penting untuk menjaga produksi air tawar tetap optimal.”
- Masisnis 3 : “Betul Det. Perawatan yang terencana dan pemeriksaan berkala terhadap *evaporator*, kondensor, *nozzle ejector*, serta *orifice* sangat penting untuk menjaga kinerja *Fresh Water Generator* agar produksi air tawar tetap sesuai kapasitas normal.”
- Penulis : “Terima kasih banyak atas penjelasannya Bass. Penjelasan ini sangat membantu saya dalam memahami penyebab penurunan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*.”
- Masisnis 3 : “Sama-sama Det. Sebagai cadet mesin, penting untuk memahami cara kerja dan perawatan *Fresh Water Generator* karena permesinan ini sangat berperan dalam memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal.”
- Penulis : “Siap bass.”
- .



Ny 19/6/21

Perpustakaan STIP Jakarta

IDENTIFIKASI PENURUNAN PRODUKSI AIR TAWAR UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA FRESH WATER GENERATOR

PDF

Document Details

Submission ID

36118142405632

62 Pages

Submission Date

Jun 18, 2020, 9:41 AM GMT+7

16,503 Words

Download Date

Jun 18, 2020, 9:42 AM GMT+7

87,117 Characters

File Name

new SARIPSI Full - April 2020.pdf

File Size

2.6 MB

11% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Exclusions

- 2 Excluded Sources

Top Sources

- 10%  Internet sources
- 2%  Publications
- 10%  Submitted works (Student Papers)



Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.