ANALISIS TURUNNYA KINERJA *FRESH WATER GENERATOR* (F.W.G) DI KAPAL MV.ANDHIKA KHANISKA.

MUHAMMAD ARSYIL

NIT: 19.42.121

TEKNIKA

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN (PIP) MAKASSAR
TAHUN 2023

ANALISIS TURUNNYA KINERJA *FRESH WATER GENERATOR* (FWG) DI KAPAL MV. ANDHIKA KHANISKA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan

Program pendidikan Diploma IV pelayaran

Program Studi

Teknika

Disusun dan Diajukan Oleh

MUHAMMAD ARSYIL

NIT. 19.42.121

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2023

SKRIPSI

ANALISIS TURUNNYA KINERJA FRESH WATER GENERATOR KAPAL MV.ANDHIKA KHANISKA

Disusun dan Diajukan oleh:

MUHAMMAD ARSYIL

NIT. 19.42.121

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada tanggal, 20 oktober 2023

Menyetujui,

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir,Suyuti,M.Si.,M.Mar.E	**SUPARTANI, M.Mar.E**
NIP.19680508 2002121 002	**NIP :**

Mengetahui,

a.n Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar Wakil Direktur I	Ketua Program Studi Teknika
Capt. Irfan Faozun, M., M.Mar	**Alberto, S.Si.T., M.Mar.E., M.A.P**
NIP. 19730908 200812 1 001	**NIP. 19760409 200604 1 001**

PRAKATA

Seluruh puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT oleh sebab limpahan berkat serta rahmatnya sehingga penulis bisa menuntaskan penyusunan skripsi ini dengan judul" Analisis Turunnya kinerja *Fresh Water Generator* di kapal MV. ANDHIKA KHANISKA ". Skripsi ini ialah salah satu persyaratan untuk taruna jurusan Teknika dalam menuntaskan studinya pada program Diploma IV di Politeknik ilmu Pelayaran Makassar. Tujuan penyusunan skripsi ini buat mengaplikasikan pengetahuan teori yang diperoleh dalam pembelajaran serta pengalaman sepanjang melakukan praktek di atas kapal dalam penyelesaian permasalahan yang didapat oleh penulis. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Capt. Sukirno,M.M.Tr., M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Kepada bapak Alberto,S.Si.T.,M.Mar.E.,M.A.P selaku ketua program studi Teknika.
3. Kepada Bapak SUYUTI,M.Si,M.Mar.E. sebagai Pembimbing I
4. Bapak Muh. Syuaib Rahman, M.Mar.E sebagai Pembimbing II
5. Nakhoda beserta Chief Engginer serta Crew kapal MV. ANDHIKA KHANISKA yang telah membantu dan membimbing selama penulis melaksanakan praktek laut
6. Seluruh taruna(i) Politeknik ilmu Pelayaran Makassar khususnya angkatan XL serta segala pihak yang sudah menolong dalam penataan skripsi ini
7. Teristimewah kepada kedua orang tua yang tercinta yang senantiasa mendoakan serta memberikan dukungan baik moral maupun materi dalam mewujudkan cita-cita penulis.

Penulis memahami bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini baik dari segi bahasa, struktur kalimat, maupun cara penulisan dan pengolahan materi, mencerminkan keterbatasan

penulis dalam pengelolaan materi, waktu, dan informasi yang didapat. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan karya ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal kepada penulis. Akhir kata, penulis sangat berharap semoga karya ini menjadi karya ilmiah yang bermanfaat bagi para pembaca, khususnya bagi taruna Politeknik Pelayaran Makassar.

Makassar, 20 Oktober 2023

Penulis

MUHAMMAD ARSYIL

NIT. 19.42.121

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD ARSYIL

NIT : 19.42.121

Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

Analisis Turunnya Kinerja Fresh Water Generator (Fwg)Di Kapal MV. Andhika Khaniska

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 20 Oktober 2023

Penulis

MUHAMMAD ARSYIL

NIT. 19.42.121

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Nama : MUHAMMAD ARSYIL
NIT : 19.42.121
Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

Analisis Turunnya Kinerja Fresh Water Generator (Fwg)Di Kapal MV. Andhika Khaniska

Bahwa seluruh isi, petikan, data dan sumber-sumber lain betul asli dan bebas dari plagiat.
Bila pernyataan diatas terbukti mengandung plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi berupa aturan pendidikan yang ditetapkan secara nasional yang dikeluarkan oleh institusi PIP Makassar.

Makassar, 20 Oktober 2023
Penulis

MUHAMMAD ARSYIL
NIT. 19.42.121

ABSTRAK

MUHAMMAD ARSYIL, Kurang Optimalnya Produksi Air Tawar pada *Fresh Water Generator (FWG)* di Kapal MV. ANDHIKA KHANISKA. (dibimbing oleh bapak Suyuti, M.Si.,M.Mar.E dan bapak Muh. Syuaib Rahman,M.Mar.E.).

Fresh Water Generator di kapal merupakan salah satu permesinan bantu yang dapat merubah air laut menjadi air tawar melalui proses penyulingan yaitu penguapan di dalam evaporator dan pengembunan di dalam kondenser. Pesawat ini memiliki peranan sangat penting dalam kelancaran pengoperasian kapal, dimana dalam pengoperasian kapal tidak terlepas dari kebutuhan akan air tawar. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hal-hal yang menyebabkan kurang optimalnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* di kapal.

Penelitian ini dilaksanakan ketika penulis melaksanakan praktek laut (prala) di atas kapal MV. ANDHIKA KHANISKA milik PT. ANDHIKA LINES. selama 12 bulan 15 hari yakni dari tanggal 26 November 2021 sampai dengan 11 Desember 2022. Sumber data yang diperoleh adalah data yang didapatkan langsung dari tempat penelitian dengan metode observasi, metode wawancara dan juga metode kepustakaan Adapun data lainnya berupa berupa dokumen-dokumen, instruction manual book serta buku-buku yang berkaitan dengan judul skripsi.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah penyebab adanya gangguan kevakuman dan penyerapan panas pada fresh water generator yang mempengaruhi produksi air tawar dari sistem tersebut,dimana kondisi vakum proses penguapan adalah elemen penting dalam menciptakan perbedaan tekanan yang diperlukan untuk mengubah air laut menjadi uap,sedangkan pada gangguan penyerapan panas diakarenakan adanya kerak-kerak yang menempel pada evaporator,hal ini dapat

dicegah dengan cara melakukan perawatan rutin ejector dan pembersihan pada plat condenser.

Kata kunci :vakum,fwg,air tawar,kerak,pembersihan.

ABSTRACT

MUHAMMAD ARSYIL, The Decrease of Fresh Water Generator Production On MV. ANDHIKA KHANISKA (Guided by Suyuti, and Muh.Syuaib Rahman,M.Mar.E).

The Fresh Water Generator on board is one of the auxiliary machines that can convert seawater into fresh water through a distilation process, namely evaporation in the evaporator and condensation in the evaporator and condensation in the condenser. This aircraft has a very important role in the smooth opration of the ship is inseparable from the need for fresh water.The purpose of this study is to find out the things that cause less optimal fresh water production in fresh water generators on ships.

This research was carried out when the author carried out sea practice (prala) on board the MV.ANDHIKA KHANISKA owned by PT.ANDHIKA LINES. For 12 months and 15 days, namely from 26 November 2021 to 11 December 2022. The data sources obtained were data obtained directly from the research site using the observation method, interview method and also the library method,in the from of documents, instruction manual book and books related to the title of the thesis.

The result obtained from this research are the cause of vacuum disturbances and heat absorption in the fresh water generator which affects the production of fresh water from the system where the vacuum condition of the evaporation process is an important element in creating the pressure difference needed to convert sea water into steam while the absorption disrturbance the heat is caused by the presence of scale sticking to the evaporator.this can be prevented by carrying out routine maintenance of the ejector and cleaning the condenser plate.

Key words: vacuum, fwg ,fresh water, descaling, cleaning.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tinjauan Pustaka	5
B. Kerangka Pikir Penelitian	17
C. Hipotesis	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Tempat Dan Waktu Penelitian	19
B. Metode Pengumpulan Data	19
C. Metode Analisis	20
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	21
A. Gambaran Umum Tempat Penelitian	21
B. Spesifikasi Fresh Water Generator	23

C. Gambaran Umum Operasi 26
D. Analisa Permasalahan 28
E. Pembahasan 34
F. Data Perawatan Fresh Water Generator 36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 38
A. Kesimpulan 38
B. Saran 38
DAFTAR PUSTAKA 39
LAMPIRAN - LAMPIRAN 40
RIWAYAT HIDUP 47

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
2.1	Jam Perawatan *Fresh Water Generator*	15
4.1	Ship Particular MV. ANDHIKA KHANISKA	21
4.2	Spesifikasi *Fresh Water Generator*	23
4.3	data oprasional normal fresh water generator	29
4.4	Data oprasional upnormal fresh water generator	30
4.5	Data oprasional fresh water generator	31

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
2.1	Evaporator	9
2.2	Pelat Kondensor	9
2.3	Ejector	11
2.4	Salinometer	11
2.5	Vacum Gauge	13
2.6	Flowmeter	14
2.7	Kerangka Pikir	16
4.1	*Fresh Water Generator* (Depan)	24
4.2	*Fresh Water Generator* (Belakang)	24
4.3	Sistem *Fresh Water Generator*	23

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan bagian penting didalam hidup manusia. Agar memenuhi kebutuhan air tawar di kapal terutama pada rute yang jauh atau perjalanan jauh, solusi yang tepat adalah dengan menggunakan pesawat bantu atau mesin yang dapat menyiapkan air tawar diatas kapal. Salah satu mesin dimana digunakan adalah *fresh water generator* yang bertugas merubah air laut menjadi air tawar melalui cara pemanasan air laut hingga membentuk endapan yang menjadi air tawar dengan menggunakan panas mesin induk untuk memanaskan air laut. Dalam pengoperasiannya, *fresh water generator* selalu merasakan kegagalan yang mengakibatkan pesawat tak bekerja seperti biasanya. Oleh karena itu, untuk menjamin pengoperasian pembangkit air bersih yang efisien, perlu dilakukan perawatan yang tepat agar daya yang dihasilkan tetap sama atau normal.

Pesawat pembuat air tawar memiliki jenis dan prinsip pengoperasian yang berbeda-beda seperti *fresh water generator* serta *reverse osmosis water maker*. Namun secara umum dimana yang di pergunakan diatas kapal untuk saat ini yakni *fresh water generator*, yang dianggap praktis serta ekonomis. *fresh water generator* bekerja melalui prinsip *heating* air laut agar mendapatkan uap kemudian dikondensasikan hingga terbentuk air destilasi.

Mengingat akan kebutuhan air tawar yang sangatlah penting , maka diperlukan *engine officer* atau masinis yang kompeten dalam mengoperasikan pesawat bantu tersebut sesuai prosedur pengoperasian yang baik atau sesuai dengan manual booknya. Adapun permasalahan atau penyebab produksi air tawar berkurang yaitu minimnya kapasitas air laut dimana termasuk *evaporator.*Untuk memperoleh efiseinsi dari pesawat tersebut dilakukan *maintenance* tujuanya agar hasil produksi

tetap stabil dan dapat mengurangi terjadinya kerusakan yang parah serta dalam melakukan perawatan berpedoman kepada manual booknya.

Mengingat *fresh water generator* yakni pesawat bantu dimana mempunyai peranan yakni memenuhi semua keperluan air tawar bagi awak kapal, media pendingin mesin induk , dan pemenuhan air boiler. Agar hasil produksinya maximal maka perlu adanya pengetahuan tentang pesawat tersebut sangat penting agar bisa menagani masalah jika terjadi masalah terhadap sistem pembuatan air tawar. Adapun permasalahan yang sering terjadi adalah penurunan produksi air tawar, Tindakan yang sering diambil oleh para masinis dalam melakukan perawatan yaitu pembersihan terhadap pelat-pelat atau elemen pada *evaporator* dari kotoran yang mengendap pada saluran air laut dan juga perawatan terhadap pompa ejector dengan cara ganti komponen yang aus, rusak, atau tidak berfungsi seperti gasket,selang,atau katup.

Tujuan utama melakukan perawatan adalah untuk menjaga agar fungsi pesawat tersebut tetap stabil sehingga tidak terjadi penurunan pembuatan air tawar. Pada tanggal 12 Juli 2022 di kapal, *fresh water generator* normalnya dapat menghasilkan 10 ton per hari karena kurang adanya perawatan sehingga pembuatan air tawar berkurang 85-75% dari kondisi normal yang dapat dihasilkan perhari. Oleh karena itu dilakukan perbaikan lebih baik daripada kita melakukan bunker air tawar dari darat maka diperlukan waktu serta biaya sehingga perlu untuk mengerti sistem *fresh water generator*.

Oleh karena itu maka dilakukan perawatan serta perbaikan *fresh water generator* dan dari permasalahan tersebut disebabkan karena penyerahan panas yang kurang optimal dan berkurangnya air tawar yang masuk ke evaporator dan kurangnya tekanan pompa pada pompa ejector. sehingga penulis tertarik mengambil penelitian serta mengangkatnya dalam judul : “Analisis turunnya kinrja *fresh water generator* di atas kapal MV ANDHIKA KHANISKA”.

B. Rumusan Masalah

Melalui latar belakang dikemukakan sehingga masalah penelitian yakni :

1. Apakah penyebab menurun atau kurang optimalnya tekanan kevakuman pada *ejector pump.*
2. Apakah penyebab dari menurun atau berkurangnya air laut masuk ke *evaporator*.

C. Batasan Masalah

Penelitian hanya dilakukan pada ejector pump dan pelat evaporator sebagai bagian dari *fresh water generator* MV. ANDHIKA KHANISKA. Hal ini dilakukan agar masalah tidak meluas pada masalah pembahasan.

D. Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui penyebab kurang optimalnya tekanan kevakuman pada *pump ejector.*
2. untuk mengetahui penyebab menurunnya kapasitas air laut yang masuk ke *evaporator.*

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

   Penelitian diharap bisa menambah pengetahuan serta wawasan tentang *fresh water generator* yang mengalami masalah dalam hal produksi dan dikembalikan dalam keadaan normal, kemudian menjadi sarana pengembangan ilmu pengetahuan yang teoritis dibangku kuliah.
2. Manfaat praktis
   a. Bagi penulis

      Hasil penelitian diharap bisa jadi sarana dimana bermanfaat didalam mengimplementasikan pengetahuan penulis serta dapat

menjadi ilmu tambahan bagi penulis khususnya dalam menagani dan maintenance *fresh water generator*

b. Bagi peneliti selanjutnya

Penelitian diharap bisa memberi kontribusi didalam pengembangan teori terhadap produksi air tawar pada *fresh water generator* dimana mengalami kendala dan dikembalikan dalam keadaan normal dan mengkaji adanya gangguan sistem produksi air tawar pada *fresh water generator* serta menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya dalam membahas permasalahan yang terjadi terhadap *fresh water generator*

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian *Fresh Water Generator*

Bennylin (2020), mengatakan jika *fresh water generator* yakni generator kondensor air tawar (distilasi/kondensor) untuk menghasilkan air yang terkondensasi yang dikenal dengan kondensat dengan cara menguapkan air laut di evaporator dan uap air laut tersebut didinginkan dengan kondensasi di kondensor (kondensor/distilasi). Salah satu pesawat bantu onboard yang penting adalah generator air bersih. Hal ini agar dapat dihasilkan air tawar untuk keperluan minum, memasak, membersihkan, bahkan mengoperasikan mesin-mesin penting lainnya yang membutuhkan air tawar menjadi media pendingin.

Berdasarkan Buku Pedoman untuk *fresh water generator*, Tipe Sasakura Engineering Co., LTD, (2014), *Fresh water generator* yakni perangkat yang mengubah air laut menjadi air tawar dengan menguapkannya untuk menghasilkan uap dan kemudian mengembunkan uap itu kembali menjadi air (kondensasi). Dimana uap dikumpulkan dan didinginkan, memungkinkan panas uap dipindahkan ke media pendingin, menyebabkan kondensasi yang menghasilkan titik-titik air.

Fresh water generator menggunakan panas sirkulasi air tawar pendingin mesin induk, tanpa perlu modal bahan bakar. Dan salah satu cara untuk memanfaatkan panas dari pendingin mesin induk agar tidak terbuang sia-sia. Kebutuhan energi agar beraktivitas hanya energi listrik dimana diharapkan agar menggerakkan pompa.

2. Prinsip Kerja *Fresh Water Generator*

Dari Wasimun (2011), Prinsip kerja Fresh Water Generator didalam memberikan hasil air tawar yakni:

a. Perpindahan panas.

Jumlah perpindahan panas dari cairan bersuhu tinggi ke cairan bersuhu rendah tergantung pada:

1) Perbedaan suhu antara bahan pemberi panas dan bahan penyerap panas.
2) Luas permukaan di mana panas dilakukan.
3) Koefisien perpindahan panas bahan. Panas bergerak melalui bahan.

b. Penguapan dan pengembunan

Suhu cairan akan meningkat ke titik yang dikenal sebagai titik didih jika panas diberikan padanya, dan jika panas terus diberikan setelah mencapai titik ini, cairan akan mendidih dan menguap. Setelah terkumpul dan didinginkan, steam akan mengembun kembali menjadi bentuk cair akibat perpindahan panas dari coolant ke steam.

c. Pengaruh tekanan terhadap suhu titik didih

Air mendidih pada 100 °C pada tekanan 1 atmosfer; saat tekanan naik, begitu juga suhu titik didih, dan sebaliknya. Karena tekanan yang lebih rendah di ruang ini, air pendingin mesin utama yang masih sangat panas digunakan untuk memanaskan evaporator. Ketika air mencapai 60 °C, air akan mendidih, menyebabkan uap berkembang dan mengalir ke kondensor. Air laut sisa yang tidak memiliki cukup waktu untuk menguap di evaporator yang dilengkapi dengan brein ejector untuk menghilangkan kenaikan brein akan memiliki kandungan garam yang lebih tinggi pada saat penguapan. Sementara itu, kondensat yang dihasilkan di kondensor oleh pompa kondensat dipompakan ke tangki air bersih.

Menurut Manual Book Fresh Water Generator type Sasakura – Altas, bahwa prinsip kerja *Fresh Water Generator* didalam menghasilkan air tawar yakni:

a. Proses Evaporator

Agar air laut panas lebih cepat menguap saat suhu dipanaskan, air laut panas dialirkan ke evaporator dari air laut yang keluar dari kondensor generator air tawar. Uap primer dari cerat turbin utama atau pesawat bantu yang digunakan disuplai melalui spiral pemanas menggantikan air asin yang masih dingin. Di dalam penguapan bilah panas diberikan Saat cairan mencapai titik didih, yaitu saat bilah telah mencapai panas yang diberikan, cairan akan mendidih dan menguap.

Air mendidih pada 100°C pada tekanan 1 atmosfer; ketika tekanan meningkat, demikian juga suhu titik didih, dan sebaliknya. Karena tekanan di ruang ini diturunkan, air pendingin mesin utama yang masih cukup panas digunakan untuk memanaskan evaporator. Pada suhu 78-80°C, air akan mendidih dan menguap.

b. Proses kondensasi

Uap sekunder yang dihasilkan dikirim ke sistem distilasi kondensor, yang memiliki pipa untuk pendinginan. Uap kedua berada di luar pipa, dan air laut ditambahkan ke dalamnya. Uap kedua menerima kesejukan air laut sebagai gantinya. Sebagai alternatif, uap kedua dapat melepaskan panasnya ke udara laut. sehingga selama proses kondensasi, air asin berubah menjadi udara. Dalam proses kondensasi melalui beberapa proses:

1) Pemindahan Panas

Kuantitas perpindahan panas bergantung pada

a) Perbedaan suhu antara bahan yang memasok dan menerima panas. Panas akan berpindah dari cairan bersuhu tinggi ke cairan bersuhu rendah.

b) Daerah permukaan tempat perpindahan kalor.

c) Koefisien perpindahan panas bahan. Panas bergerak melalui berbagai bahan.

Perpindahan panas dipengaruhi oleh massa benda " Besar kalor yang diserap satu benda untuk menaikkan suhu yang sama sebanding dengan massa benda itu "

2) Jenis bahan memiliki dampak pada perpindahan panas
3) Jenis zat menentukan berapa banyak panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu benda. Setiap benda memiliki angka tetap yang disebut "kalor spesifik (c)" yang menentukan berapa banyak panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhunya satu derajat.

3. Jenis – Jenis *Fresh Water Generator*

Jenis-jenis *Fresh Water Generator* yang digunakan di atas kapal sebagai pembuat air tawar. Menurut Suparwo, permesinan bantu di kapal-kapal niaga (2013) mengenai *Fresh Water Generator* ada 2 jenis, yakni :

a. *Fresh Water Generator* Tekanan Tinggi

Penguapan terjadi pada suhu di atas 100°C ketika tekanan penguapan yang digunakan di atas 1 bar, sesuai dengan karakteristik air. Karena keadaan ini, media penguapan membutuhkan uap (steam). Oleh karena itu, ketel uap diperlukan untuk bentuk pembangkit air bersih ini.

Jenis evaporator ini sering dibuat menggunakan evaporator tipe "boiling evaporator", dan kondensornya adalah tipe shell and tube. Jenis ini memiliki keuntungan karena mudah diidentifikasi jika terjadi kebocoran. Sedangkan kerugiannya antara lain kecenderungan penggunaan suhu tinggi untuk mengembangkan kerak garam dengan cepat, yang dapat membatasi kinerja, risiko tekanan berlebih sehingga memerlukan katup pengaman dan perawatan ekstra, serta kebutuhan ketel uap.

b. *Fresh Water Generator* Tekanan Rendah

Karena penguapan terjadi pada tekanan di bawah 1 bar, suhu tinggi tidak diperlukan untuk terjadinya. Misalnya, suhu penguapan dengan vakum 98% hanya sekitar 50°C, oleh karena itu media penguapan suhu tinggi tidak diperlukan. Dengan menggunakan air pendingin segar yang keluar dari mesin utama yang bersuhu sekitar 80°C, kebutuhan media evaporasi dengan suhu sekitar 50°C dapat terpenuhi.

Manfaat jenis ini antara lain sebagai berikut:

1) Karena suhu rendah, pergerakan garam relatif lebih lambat, meningkatkan kapasitas dan pendapatan.
2) Tidak berbahaya sebab tekanan kurang dari 1 bar.
3) Tidak perlu ketel uap.
4) Pekerjaan semacam ini meningkatkan hasil pemasangan kapal dengan memanfaatkan panas dari air pendingin.

Kerugian dari jenis ini adalah:

1) Memerlukan pompa vakum.
2) Kalau terjadi kebocoran sulit dicari.

Sistem ini sangat sederhana dan kompak, mudah untuk dibersihkan sementara karena *heat exchanger*-nya dari jenis pelat, maka kapasitasnya pun dapat diatur, baik dengan merubah jumlah pelat maupun dengan merubah ukuran *orifice*.Sebagai media penguap digunakan air tawar pendingin yang keluar dari mesin induk. Juga dilengkapi *demister* sebagai pencegah ikutnya titik cair masuk ke kondensor.Air distilat yang dihasilkan sebelum masuk ke tangki diatur melalui *solenoid control valve* ke salinometer yang berfungsi mengontrol kadar garam (*salinity*). Begitu kadar garam melebihi yang dikehendaki (biasanya maksimum 21 ppm), maka secara *otomatis control valve* akan menutup jalan air ke tangki dan membuka jalan air ke *bilge*.

4. Bagian-Bagian Utama *Fresh Water Generator*

di dalam suatu pesawat *Fresh Water Generator* terdapat beberapa macam alat bantu yaitu :

a.Evaporator

Bagian bawah generator air tawar menahan perangkat ini. Pelat penukar panas dan bejana pemisah mengelilingi bagian evaporator.

Gambar 2.1 *Evaporator*

Sumber : https://phe-nordic.com/fresh-water-generators/

c.Kondensor

Terletak di atas deflector, itu berbentuk seperti cooler yaitu pipa pipa kecil (spiral) yang didalmnya mengalir air laut yang berfungsi mengubah uap menjadi titik air sehingga menghasilkan air destilasi.

Gambar 2.2 Kondensor

Sumber:https://duniapelayaran123.blogspot.com/2017/05/bagian-bagian-utama-fresh-water.html?m=1

c.Air Ejector

Memiliki bentuk seperti kerucut yang mampu menyedot udara di ruang pemanasan dan di ruang penumpukan untuk divakum sehingga terjadi kevakuman.

Gambar 2.3 air ejector.

Sumber: https://ironpump.com/products/ejectors

d.Deflector

Alat ini terdapat di atas evaporator yang mempunyai fungsi untuk menahan percikan air laut sehingga cipratan tersebut tidak mengeluarkan.uap.

Gambar 2.4 deflector

Sumber:https://duniapelayaran123.blogspot.com/2017/05/bagian-bagian-utama-fresh-water.html?m=1

e.Distillate Pump

Secara efektif menghisap air sulingan atau air sulingan yang telah menjadi air kondensor dan kemudian didorong ke tangki air tawar.

Gambar 2.5 destlite pump

Sumber: https://www.ebay.com/itm/195380606900

f.Salinometer

Salinometer terus-menerus memeriksa salinitas air yang di hasilkan.

Gambar 2.6 *Salinometer*

Sumber : https://en.m.wikipedia.org/wiki/Salinometer

g.Panel Kendali

Biasanya, panel kontrol yang ada pada alva lafal. Motor starter, lampu jalan, alarm jarak jauh dari salinometer kontak dan siap melakukan start/stop.

h.Selonoid Valve

Berfungsi untuk membuka dan menutup saluran air tawar dari *fresh water generator* menuju tangki air tawar

i.Ejektor Pump

Terletak di luar bidang *fresh water generator*, perangkat ini mampu mempopa air laut untuk keperluan dari *air ejector* yang digunakan untuk siklus vakum dan menyedot air laut untuk diubah/dikirim menjadi air tawar.

Gambar 2.7 *Ejector*

Sumber : http://duniapelayaran123.blogspot.com/2017/05/bagian-bagian-utama-fresh-water.html?m=1

j. Vacuum Gauge

Pressure vacum gauge adalah suatu alat untuk menentukan atau mengukur seberapa besar tekanan yang terdapat pada pesawat *fresh water generator*, khususnya untuk menentukan kevakuman dan tekananan tarik tarik dari pompa.

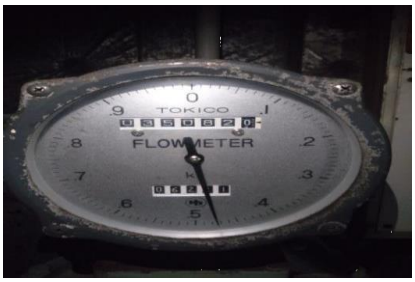
Gambar 2.8 *Vacum Gauge*

Sumber : http://ejournal.unnes.ac.id/index.php/jdb/article/download/212/103/

k. Flowmeter

Berfungsi untuk mengetahui berapa banyak jumlah air tawar yang telah di produksi oleh pesawat bantu *fresh water generator* sebelum air tawar tersebut di masukkan ke dalam *fresh water tank*, di flow meter sendiri menggunakan meter kubik.

Gambar 2.9 *Flowmeter*



Sumber : https://docplayer.info/amp/201218670.

5. Penyebab Menurunnya produksi pada *Fresh Water Generator adalah.*
   a. Kebocoran pada sytem vakum dapat mengurangi efisiensi FWG.kebocoran ini bisa terjadi pada perangkat seperti klep atau pipa,yang mengakibatkan penurunan tekanan vakum dan akhirnya pengurangan produksi air bersih. pompa vakum merupakan komponen kunci dalam system FWG. Kerusakan atau kegagalan pada pompa vakum dapat mengaggu penciptaan vakum yang diperlukan untuk proses destilasi.
   b. Terjadinya penurunan jumlah air laut yang masuk kedalam *evaporator* akibat terhambatnya aliran air laut yang masuk *evaporator* sehingga kegiatan *supply* air laut berkurang. Terdapatnya kerak – kerak pada dinding pelat – pelat sisi air laut masuk dapat menghambat laju air laut karena adanya kerak sebagai penghalang sehingga jumlah air laut yang masuk terjadi penurunan.
6. Perawatan

Buku Instruksi Manual Generator Air Tawar Tipe JWP-16-C40/50 menyatakan bahwa perawatan instalasi rutin akan meningkatkan kinerja dan kemampuan. Karena keadaan operasional instalasi memiliki dampak jangka panjang yang signifikan. Hanya waktu yang disarankan yang diperlukan, bukan tanggal Over Haul. Penyesuaian pada rencana pemeliharaan dimungkinkan ketika peralatan telah digunakan dalam waktu yang lama dan keahlian telah

diperoleh pada kondisi sebenarnya. Perawatan pesawat Fresh Water Generator dilakukan sesuai dengan jam kerja (Instruction Manual Book).

Tabel 2.1 Jam perawatan pada fresh water generator sesuai dengan Jam kerja (*Instruction Manual Book*).

No	**Bagian-bagian**	**Jam Kerja**	**Tindakan**
01	Evaporator	8000 jam	Bersihkan dengan menggunakan asam azid
02	Kondensor	8000 jam	Bersihkan dengan menggunakan air panas dan disikat
No	**Bagian-bagian**	**Jam Kerja**	**Tindakan**
03	*Separator Vessel with Anodes*	2000 jam	Lihat instruksi pemisahan
04	*Combinedector/cooling water pump with motor*	8000 jam	Periksa packing gland, seal ring dan elektrik motor
05	*Fresh Water Extraction pump with motor*	8000 jam	Periksa packing gland, seal ring dan elektrik motor
06	*Combinad air/brine*	8000 jam	Periksa Nozzlenya dan

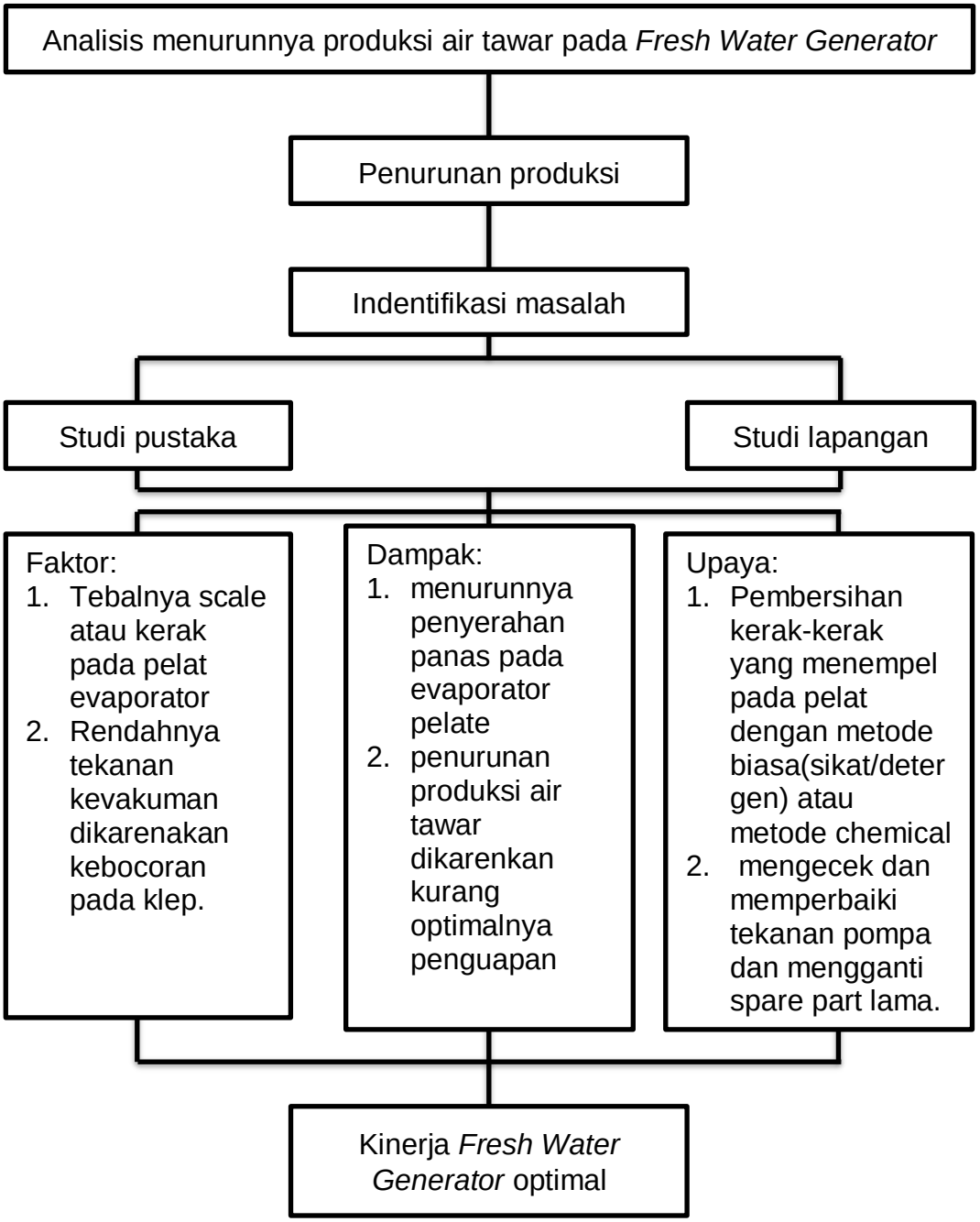
	ejector		samakan pengukuran spesifikasi teknik
07	*MV-Valves*	4000 jam	Periksa kemungkinan adanya kerusakan
08	*Demister*	4000 jam	Bersihkan menggunakan asam acid
09	*Manometer*	8000 jam	Melakukan penyesuaian

Sumber: Alva Laval *Instruction Manual Book type JWP-26-C80/100*

B. Kerangka Pikir Penelitian

Untuk membantu penulisan, penulis akan memberikan penjelasan flowchart berikut kerangka kerja yang digunakan untuk menjawab atau menyelesaikan masalah utama yang diangkat:

Gambar 2.7 Kerangka Pikir



C. Hipotesis

1. Diduga menurunnya produksi air tawar diakibatkan tidak optimalnya kevakuman yang diperlukan untuk penguapan air laut.
2. Diduga menurunnya produksi air tawar diakibatkan oleh kotoran atau *scale* yang menghambat laju air laut pada sisi *evaporator*

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian saya dilaksanakan di atas kapal MV.Andhika Khaniska milik Pt. Andhika Lines dengan lama penelitian 12 bulan 15 hari yakni *sign on* tanggal 26 November 2021 dan *sign off* tanggal 11 desember 2022 di suralaya.

B. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini penulis mengunakan beberapa metode dalam pengumpulan data yakni:

1. *Field Research*

   Field Research atau metode lapangan adalah metode yang dipakai untuk mengumpulan data yang aktual melalui pengamatan secara langsung turun ke lapangan atau tempat kerja dalam hal ini dikapal.

2. Metode *Survey*

   Dengan metode ini untuk mendapatkan data peneliti memantau langsung objek atau benda yang diteliti yakni *fresh water generator.*

3. Metode wawancara atau *interview*

   Dalam metode ini maka peneliti akan melakukan wawancara langsung kepada pihak yang terkait yakni *Chief Enginner* dan *Engine Officer* serta *Oiler* untuk mendapatkan data penelitian.

4. Metode penelitian pustaka (*Library Research*)

   Metode ini dilakukan dengan cara mempelajari dan membaca buku, literatur dan tulisan-tulisan yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam penelitian untuk memperoleh landasan teori. Dalam hal ini penulis mengunakan sumber manual book dan literatur yang ada dalam internet.

C. Jenis Dan Sumber Data

Untuk membantu penyusunan skripsi ini penulis mendapat informasi dan sumber :

1. Data Primer

   adalah informasi yang diperoleh dari persepsi langsung. Informasi dalam penelitian ini diperoleh melalui tinjauan umum penelitian, khususnya:

   a. Penelitian secara langsung pada saat terjadinya penurunan produksi air tawar pada *fresh water.generator* (*Observasi)*
   b. Kejadian yang dialami pada saat praktek.
   c. Ikut serta membantu masinis baik dalam merawat maupun memperbaiki.

   Data-data tersebut antara lain, *Manual Book Main Engine,*buku laporan bulanan KKM.

2. Data Sekunder

   Merupakan data tambahan dari data primer yang diperoleh dari literatur, buku dan dari sumber kepustakaan contohnya yaitu:

   a. Melalui media internet.
   b. Melalui buku panduan atau arsip (*Manual Book*).

C. Metode Analisis

Metode ini digunakan untuk memecahkan masalah yang terjadi pada *fresh water generator* adapun metode analisis yang dipakai yakni metode deskriptif.Analisis deskriptif adalah menyimpulkan permasalahan dengan data yang ada dan terjadi atau membandingkan data yang lalu dengan sekarang pada saat terjadi permasalahan sehingga penulis dapat menyimpulkan penyebab terjadinya permasalahan tersebut agar penulis dapat melakukan perbaikan yang tepat dan perawatan tentunya.

BAB IV
ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Tempat Penelitian

1. Sejarah Singkat MV. ANDHIKA KHANISKA

   MV. ANDHIKA KHANISKA adalah kapal pengangkut kargo curah kering milik PT. Andhika lines. Kapal dengan panjang 225 m dan lebar 32,26 m ini resmi berlayar sejak 1997 alamat kantor yaitu di Jl.kebon bawang VI No.26,RT.10/RW.6,Kb Bawang, kec. Tj. Priok,Jkt Utara, Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta 14320.

2. Data Teknis MV. ANDHIKA KHANISKA

   Penelitian dilakasnakan di kapal MV. ANDHIKA KHANISKA yang merupakan salah satu kapal *Bulk Carrier* PT. Andhika Lines berikut data-data kapal MV. ANDHIKA KHANISKA :

   Halaman Tabel I :

Tabel 4.1 Ship Particular MV. ANDHIKA KHANISKA

Ships Name	MV. ANDHIKA KHANISKA
Owner Ship's	PT. ANDHIKA SAMUDERA INTERNUSA
Nationality	Indonesia
Port Of Registry	Jakarta
Official No. Indonesia	Gt.38489 No.4125/Ba
Call Singn	Y B G C 2
IMO No.	9164641
MMSI No.	525 006404

Type Of Ship	Panamax – Bulk Carrier
Service Speed	About 10 Kts- Laden About 11 Kts - Ballast
Builder	Yokosuka-Sumitomo Heavy industry-Jpn

Ship No.	1231	
Keel Laying Date	22 December 1997	
Launching date	21 March 1998	
Delivery date	19 May 1998	
Class / ID No.	Bureau Veritas (BV)-08120D	
P&I Club	Swedish Club	
Gross Tonnage (1969)	38,489	gt
Net Tonnage	24,721	nt
Panama GRT/NRT	39,843/37282	gt/nt
Suez GRT/NRT	39,843/37282	gt/nt
Block Coefficient (Summer)	0,8393	
LOA	225.00	m
LBP	216.00	ft
Light Ship	10,026,00	kt
Moulded Breadth	32.26	m
Summer Depth	19.20	m
Summer Draft	13,871	m
Summer DWT	73,220.00	kt
Summer Displecement	83,246.00	kt
Summer TPC Loaded	65.40	t/cm
Summer TPC Ballast	59.00	t/cm
FWA non Timer	317.000	nm

Main Engine	Diesel United Sulzer 7RTA48T-M.C.R output 11,400 PS x 114 rpm - Normal Output 10,260 PS X 110 rpm
Diesel Generators	Yanmar type 6N18L-UN/400 KW at 720 rpm /Generator 440 V/60hz/500Kva(3set)
Propeller	1 set :type:4 Blanded,aerofoil section,solid,keyless type:Dia :6200mm : Pitch 0,7R : 14,79m2

Turbo Charger	1 set:type:IHI-ABB VTR564D
Auxiliary Boiler	Aalorg(Qingdao)Boiler co.ltd:type GCS19M:Vertical type water tube composite boiler
Steering Gear	Mitsubishi – type DF 125:max limit rudder angle 37,5 deg
Emergency Generator	MAN D0226MLE-159PS/1800rpm/100 KW

Hatch covers	Nakata Mac Cop -Steel Hatch Cover-Side Rolling Type
Anchor & Chain	Anchor : 2x kiyomoto Co.ltd KHAC-14 type stocklees

Sumber : MV. ANDHIKA KHANISKA (2022)

B. Spesifikasi *Fresh Water Generator*

Berikut spesifikasi *fresh water generator* yang ada di MV. ANDHIKA KHANISKA :

Tabel 4.2 Spesifikasi *Fresh Water Generator*

Merk	Alfa Laval
Type	JWP-26-C 80/100

No of set per ship	1 set / ship
Capcity of distillate	10 ton / day
Jacket cooling water temp	Inlet 80°c Outlet 68°c
Cooling sea water temp	Inlet 32°c Outlet 41.3°c
Distillate pump & motor	0,5 m^3 / hour, 3p
Salinity indicator	AC 110 / 220 V, 50/60 hz
Ejector pump & motor	10 m^3 / hour

Sumber : MV. ANDHIKA KHANISKA (2022)

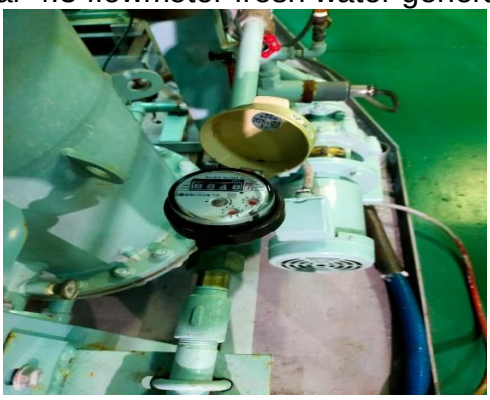
Gambar 4.1 *Fresh Water Generator* (Depan)

Sumber :mv.andhika khaniska

Gambar 4.2 *Fresh Water Generator* (Belakang)

Sumber : mv.andhika khaniska

Gambar 4.3 flowmeter fresh water generator



Sumber : mv.andhika khaniska

Gambar 4.4 salinity fresh water generator

Sumber mv.andhika khaniska

Gambar 4.5 tanki chemical

Sumber: mv.andhika khaniska

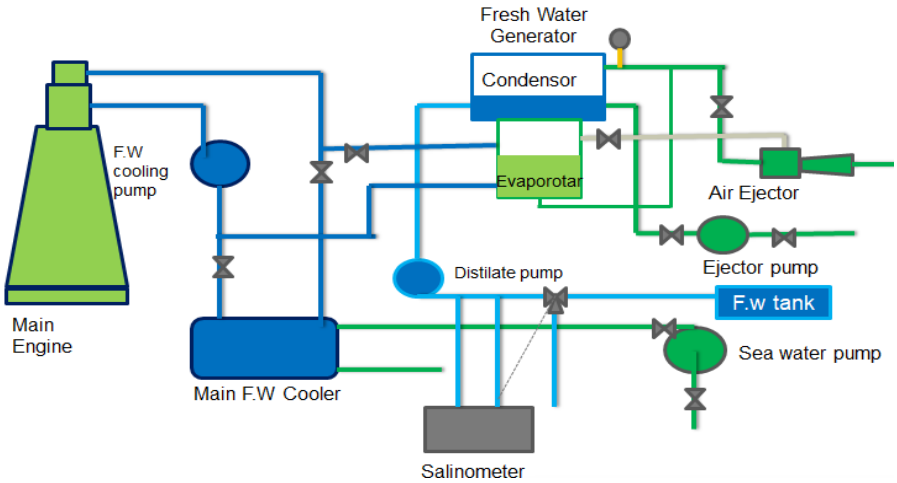
Gambar 4.6 flowrate chemical

Sumber : mv.andhika khaniska

C. Gambaran Umum Operasi

Untuk memanfaatkan pendingin mesin induk yang mempunyai suhu 80 °c maka pendingin tesebut di pakai di fresh water tekanan rendah yakni penguapan yang tidak membutuhkan suhu yang tinggi namun dengan persyaratan tekananya harus dibawah satu atmosfer makin rendah tekananya makin rendah suhu yg dibutuhkan untuk melakukan penguapan.

Gambar 4.7 Sistem *Fresh Water Generator*



Sumber : https://www.pelaut.xyz/2017/11/fresh-water-generator.html

Untuk *technical* data ada pada halaman lampiran.

Berikut penjelasan dari gambar 4.7

1. Sistem pendingin mesin induk, mesin induk perlu didinginkan oleh air tawar , air tawar tesebut setelah panas didinginkan di freshwater cooler, dengan media pendingin air laut dengan cara mengambil panasnya terus dibuang ke laut.
2. Air tawar yg sudah didinginkan di pompa oleh fresh water cooling pump masuk ke cylinder blok,cyinder head dan keluar kembali ke cooler dengan suhu yg masih tinggi
3. Selanjutnya mengisi condesor dengan air laut untuk memvakumkan condesor maka di perlukan air ejector
4. Air ejector diberi cairan bertekanan untuk mevakumkan ruangan di *fresh water generator* selanjutnya
5. Mengisi evaporator,agar evaporator tidak terjadi pabrik garam di dalam evaporator setelah nanti terjadi penguapan maka kita siapkan sirkulasi air lautnya dengan menggunakan pompa brine ejector sama halnya denga air ejector yakni bisa berfungsi jika diberi cairan bertekanan dengan demikian *fresh water generator* tekanan rendah sudah siap melakukan pembuatan air tawar dari air laut bertekanan rendah, karena evaporator sudah terisi dan vakum
6. Maka air tawar yang keluar dari mesin induk yang harusnya masuk ke cooler kita alirkan ke evaporator maka dengan demikian fungsi cooler tidak ada karena fungsi cooler kita gantikan dengan evaporator, yang tadinya panasnya pendingin air tawar mesin induk diambil oleh air laut dari cooler kemudian dibuang ke air laut sekarang panasnya air tawar pendingin mesin induk diambil oleh evaporator dalam rangka menguapkan air laut, yang bisa menguap pada suhu yang rendah karena vakum.
7. Setelah terjadi penguapan, uapnya melalui demister kemudian menyinggung daerah pendingin di kondensor terjadilah perstiwa kondensasi, yaitu perubahan uap menjadi cairan atau air.

8. Walaupun cairannya dari kondensasi namun satu rumah dengan penguapan maka disebut air tersebut air distlate hasil dari distlasi
9. Air distlate di alirkan oleh distilate pump ke tangki air tawar dan
10. Salinometer itu berfungsi untuk mengetahui kadar garam , apabila air tersebut mangandung kadar garam 10 ppm maka akan diaktifkan alarm perubahan pengaturan posisi valve tiga jalan atau three ways selain alarm, mengatur yg ke tangki air tawar ditutup yang ke got dibuka begitupun sebaliknya. Air yang dialirkan ke tangki air tawar bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari.

D. Analisa Permasalahan

Berdasarkan analisa penyusun saat melakukan praktik laut di MV. ANDHIKA KHANISKA dengan mengunakan metode lapangan, survey, wawancara dan penelitian pustaka, *fresh water generator* dapat terjadi masalah, khususnya berkurangnya pembuatan air tawar pada *fresh water generator* pada setiap jam jaga.Peristiwa ini dikenali saat mengambil angka yang tercatat pada Flow meter setelah serah terima jaga. Setelah penulis memperhatikan, ternyata kerusakan dan ganguan yang terjadi pada *fresh water generator* disebabkan oleh kevakuman dan penyerahan panas yang tidak ideal di evaporator yang meliputi banyaknya kotoran dan kerak yang ada pada pelat evaporator.Adapun data fungsional dari *fresh water generator* berada pada kondisi yang normal, dimana penulis mengambil informasi yang sesuai dengan Log Book sebelum terjadi gangguan pada *fresh water generator*.

Tabel 4.3 Data Operasional Normal *Fresh Water Generator*

Waktu	Tanggal	Flowmeter (m3)	Hasil Produksi (sounding)/4 Jam
00-04	13/07/2022	90078	1670
04-08	13/07/2022	91748	1617
08-12	13/07/2022	93365	1722
12-16	13/07/2022	95087	*1648*
16-20	13/07/2022	96735	*1687*
20-00	*13*/07/2022	98422	1633
Total produksi/hari			9.977 (LTR)

Sumber : Log Book MV. ANDHIKA KHANISA (2022)

Pada saat peneliti melakukan Prala di Kapal pada tanggal 26 november 2021, ditengah perjalan *Fresh Water Genarator* mengalami kendala yaitu penurunan air tawar yang dihasilkan sebesar ±1.200 - ±1.300 liter.Berdasarkan penelitian penulis, kendala atau masalah tersebut diketahui saat melalukan dan mengecek seluruh permesinan untuk direkap di jurnal harian atau loog book termasuk flow meter pada fwg sehingga saat melihat jurnal harian pada tanggal sebelumnya di ketahuilah bahwa terjadi penurunan produksi air tawar , adapun data penurunan produksi air tawar adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Data 0prasional UpNormal Fresh Water Generator.

Waktu	Tanggal	Flowmeter (m3)	Hasil Produksi (sounding) 4 Jam
00-04	07/10/2022	28422	1362
04-08	07/10/2022	29784	1358
08-12	07/10/2022	31142	1293
12-16	07/10/2022	32435	*1302*
16-20	07/10/2022	33737	*1342*
20-00	07/10/2022	35079	1296
Total produksi/hari			7.953(LTR)

Sumber: *Log Book* FWG *Flowmeter* MV. ANDHIKA KHANISKA (2022)

Berdasarkan tabel diatas adalah dimana didapati penurunan produksi air tawar pada *fresh water generator*. Pada saat normal biasanya *fresh water generator* di MV. ANDHIKA KHANISKA mampu memproduksi air tawar sebanyak ± 1.600 – ±1.700 liter/4 jamnya dan dapat menghasilkan ±9.900 liter/hari. Data tersebut didapat saat penulis bertanya selepas kerja kepada Chief GUNARDI selaku Kepala Kamar Mesin (KKM).

Tabel 4.5 data oprasional fresh water generator

JULY	00-04	04-08	08-12	12-16	16-20	20-24	REMARK
VACCUM	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	
TEMP.JC IN EVAP (°C)	80	80	80	81	80	80	
TEMP.JC OUT EVAP. (°C)	70	70	70	71	70	70	
TEMP.SW IN COND. (°C)	32	32	32	32	32	32	
TEMP. SW OUT COND. (°C)	41	41	41	41	41	41	
PRESS EJECTOR. (Mpa)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	
PRESS DESTILATE. (Mpa)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
SALINITY. (PPM)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
FLOW METER	90078	91748	93365	95087	996735	98422	
ACTUAL PRODUCT. (LTR)	1670	1617	1722	1648	1687	1633	=9.977 L

Sumber: *Log Book* FWG *Flowmeter* MV. ANDHIKA KHANISKA (2022)

Berdasarkan tabel 4.4 kita dapat mengetahui bahwa terjadi penurunan pembuatan air tawar oleh pesawat *fresh water generator* yang biasanya menghasilkan 10.000 liter setiap hari. pengunaan *fresh water*

generator, yaitu pada tanggal 7 oktober. Penurunan air tawar pada tanggal tersebut berkurang hingga hanya memproduksi sekitar 8.000 liter air tawar dalam satu hari. Hal inilah yang kemudian angkat untuk dianalisa.

Setelah ditelaah oleh penulis, maka faktor yang menyebabkan penurunan pembuatan air tawar oleh pesawat *fresh water generator* di atas kapal ada beberapa tapi penulis hanya akan membahas permasalahan yang ada pada evaporator:

1. Menurunnya penyerahan panas pada *Evaporator Plate*

   Pelat penukar panas evaporator adalah bagian dari pesawat *fresh water generator* dimana pelatnya terbuat dari platina, yaitu logam yang dapat menyalurkan panas dengan uap dengan menggunakan atau memanfaatkan air tawar pendingin pada motor induk yang mempunyai suhu 70°c - 80°c. Adapun yang dapat menyebabkan berkurangnya perpindahan panas ke pelat evaporator adalah ketebalan kerak pada pelat evaporator. Alasan berkembangnya kerak atau scale ini antara lain karena adanya air laut yang menempel pada pelat dan kotoran yang tidak dapat disaring oleh filter *ejector pump*, sehingga menimbulkan scale atau kerak pada sisi luar pelat evaporator

   Setelah digunakan cukup lama, permukaan sisi air laut dari evaporator akan tertutup kerak atau scale, juga dapat mengalami korosi karena adanya cairan dan bahan yang digunakan dalam konturksi perpindahan panas yang kemudian menyebabkan kurang ideal atau kurang maximalnya panas air tawar pendingin pada motor induk. Kerak akan menghalangi pertukaran panas yang terjadi pada evaporator.Hubungan antara penyerahan panas dengan ketebalan *scale* dapat digambarkan dengan persamaan berikut, *Veen Ketel Uap (2006)* :

   Berdasarkan persamaan ini maka dapat diambil kesimpulan bahwa laju perpindahan panas berbanding lurus dengan selesih suhu

namun berbanding terbalik dengan ketebelan material atau kerak yang menempel pada pelat evaporator. Artinya semakin besar scale atau kerak pada pelat evaporator maka semakin kecil atau turun, yang berakibat pada proses kondensasi, hingga mengurangi jumlah air tawar yang dapat di produksi.Menurut rumus dasar *instruction manual book Alfa Laval JWP 26 C80/100,* menurunnya produksi air tawar oleh pesawat *FWG* disebabkan karena selisih *temperature* air *jaket* pendingin yang masuk dan yang keluar evaporator tidak normal. Untuk menghitung selisih temperature air jacket pendingin yang masuk dan yang keluar *evaporator* dapat digunakan persamaan sebagai berikut, *instruction manual book Alfa Laval JWP 26 C80/100* :

1. Penurunan jumlah air laut yang masuk ke *evaporator.*

Menurunya jumlah air tawar yang masuk ke *evaporator* di akibatkan oleh rendahnya tekanan pompa pada pompa *ejector,* dimana isapan pompa yang tidak maksimal dapat mengurangi jumlah air yang akan masuk ke ruang *evaporator* dan juga bisa ditimbulkan oleh *scale* pada pelat air laut yang masuk pada sistem *Fresh Water Generator*.

Berdasarkan hasil analisa di atas dapat diketahui bahwa terjadi penurunan kapasitas produksi air laut yang masuk pada *evaporator*, dan untuk mengetahui pengaruh kurangnya kapasitas air laut yang masuk ke *evaporator* terhadap menurunnya produksi uap yang dihasilkan *evaporator* dapat dilakukan matematis dengan menggunakan rumus sebagai berikut Berdasarkan *instruktion manual book Alfa Lafal Type JWP 26-C80/1OO* untuk mengetahui laju air laut yang mengalir dalam *evaporator* pada perbedaan temperatur, dan berdasarkan hasil produksi air tawar dari hasil *fresh wate generator* dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut, *instruction manual book Alfa Laval JWP 26 C80/100*

E. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisa masalah di atas maka penulis menarik kesimpulan :

1. Terjadi endapan pada pelat-pelat *evaporator*

   bahwa penyebab terjadinya penyerahan panas yang tidak optimal terjadi akibat adanya pelat - pelat yang kotor dimana laju air laut yang masuk ke *evaporator* pada tiap-tiap pelat terdapat *scale,* sehingga menghambat laju air laut yang akan dipanaskan. Pengendapan terjadi karena kandungan air laut yaitu *natrium chlorite* yang menjadi zat padat pada *temperature* 120^0F. seperti halnya yang dialami oleh penulis sewaktu praktek pada saat melakukan pembersihan pelat – pelat *evaporator,* begitu banyak kotoran yang menempel pada saluran air laut di *evaporator.*

   Oleh karena itu perawatan pada tiap-tiap pelat - pelat sangat perlu dilakukan.Masalah yang sering terjadi pada *evaporator* hampir sama seperti yang terjadi pada kondensor dikarenakan pada bagian dalam dari pelat-pelat sama-sama dialiri air laut yang mengandung kadar garam dan kotoran-kotoran yang menyebabkan scale kerak-kerak yang menempel pada pelat - pelat *evaporator*.Pembersihan kotoran dan kerak-kerak yang menempel pada tiap - tiap pelat - pelat dapat dilakukan dengan dua metode yaitu:

   a. Metode biasa
      1) Dengan menggunakan sikat atau brush
      2) Dengan menggunakan deterjen
   b. Metode *chemical*

      Metode ini menggunakan bahan cairan *chemical SAFE ACID* yang dicampur dengan air tawar dengan perbandingan 1:10 atau 10% bahan kimia dan jumlah larutannya. Larutan kimia ini dituang ke dalam tempat penampungan pelat - pelat hingga terendam, waktu yang diperlukan untuk membersihkan tergantung dari ketebalan kerak.

Metode membersihan dengan menggunakan bahan kimia yang memiliki beberapa keuntungan yaitu:

1) Waktu yang dibutuhkan untuk membersihkan lebih singkat
2) Lebih ekonomis, mudah dah praktis
3) Tidak menimbulkan kerusakan pada pelat - pelat maupun packing
4) Hasil yang didapatkan dari pembersihan dengan menggunakan metode ini lebih maksimal.

Adapun langkah-langkah untuk melakukan metode pembersihan dengan menggunakan chemical yaitu:

1) Matikan aliran listrik ke panel *fresh water generator* termasuk pompa *ejector* dan pompa *destilasi.*
2) Buang air laut dari jacket cooling yang masih tersisah di dalam ruang *fwg* melalui *bottom of valve*.
3) Tutup semua katup-katup yang menuju keruang *fwg*
4) Hati-hati dalam menangani bahan kimia, jangan sampai mengenai mata dan pakailah sarung tangan (*hand gloves*)
5) Langkah-langkah pembuatan larutan kimia (*chemical solution*)
6) Siapkan wadah yang kosong untuk pencampuran larutan
7) Siapkan cairan *chemical safe acid*, bahan kimia ini memiliki kelebihan yaitu dengan adanya perubahan warna sebagai tanda yang menunjukan apakah larutan kimia tersebut masih mampu atau cukup memadai untuk membersihkan kerak-kerak setelah direndam secara sempurna sampai bersih.
8) Dalam proses percampuran yang pertama sekali di tuangkan kedalam wadah percampuran adalah air tawar, setelah itu bahan kimia di masukan dengan perbandingan 1:10 atau 10% dari larutan
9) Membuang larutan setelah proses pembersihan selesai dilaksanakan.

2. Kurangnya kapasitas air laut yang masuk ke *evaporator*

   Hubungan antara produksi air tawar dengan kapasitas air laut yang masuk ke *evaporator*,Jumlah kapasitas air laut berpengaruh terhadap produksi air tawar, semakin kecil kapasitas air laut yang masuk ke *evaporator* maka semakin rendah produksinya serta penyerapan panas dengan kapasitas air laut yang berbeda-beda menunjukan penurunan besar penyerapan panas oleh air laut, sehingga uap yang dihasilkan berkurang.

F. Data Perawatan *Fresh Water Generator*

Data perawatan yang dilakukan pada *fresh water generator*. Perawatan yang tidak mengikuti jam kerja dari manual book sehingga menimbulkan gangguan pada *fresh Water generator* yang menyebabakan proses produksi air tawar tidak optimal. Data perawatannya sebagai berikut:

1. Pembersihan pada bagian dari *evaporator* pada setiap jam kerja 8000 jam. Tetapi karena tidak mengikut jam perawatannya sehingga menimbulkan kerak-kerak pada bagian pelat - pelat *evaporator*. Dan mengakibatkan proses penyerahan panas tidak optimal.
2. Pembersihan pada bagian *kondensor* pada setiap 8000 jam sesuai dengan *manual book.* Tetapi karena tidak mengikuti jam perawatannya sehingga menimbulkan kotoran pada bagian pelat.
3. Pembersihan pada bagian dari *demister* pada setiap jam kerja 4000 jam sesuai dengan *manual book*. Tetapi pembersihannya di atas kapal melewati dari jam kerjanya sampai 5000 jam baru dilakukan pembersihan.
4. Melakukan perawatan pada *combined ejector cooling water pump with motor* dengan melakukan perawatan tiap 8000 jam. Dengan memeriksa *packing gland, seal ring* dan *electric motor*.
5. Melakukan perawatan pada separator dengan anoda dengan melakukan pemeriksaan pada setiap 2000 jam.

6. Pemeriksaan pada manometer dengan melakukan penyesuaian dengan *manometer control.*
7. Melakukan perawatan pada *fresh water Extraction.pump with motor* dengan melakukan pemeriksan

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1.faktor-faktor yang menyebabkan penurunan atau kurang optimalnya tekanan kevakuman dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu,kebocoran dalam sistem,kerusakan pada ejector pump,kurang optimalnya pemeliharaan rutin, pengaturan yang tidak tepat dan beban yang berlebihan.

2.bahwa adanya faktor-faktor yang menyebabkan penurunan atau berkurangnya aliran air laut yang masuk kedalam evaporator.kemungkinan penyebabnya dapat meliputi penyumbatan,kerusakan,pada sistem pemompaan,atau gangguan lain pada saluran air laut.

B. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan di atas, maka penulis menyarankan memeriksa tiap hari tekanan pompa ejektor dan membersihkan pelat - pelat *evaporator* tepat pada waktunya yaitu setiap 8000 jam kerja pesawat *fresh water generator*, guna menghindari terjadinya scale pada pada pelat air laut yg masuk ke evaporator.

DAFTAR PUSTAKA

Bennylin. (2020, februari 8). *Pengertian Fresh Water Generator* Retrieved mei 5, 2020, from wikipedia: https://id.wikipedia.org/wiki/Fresh_Water_Generator_(FWG)

Instruction *Manual Book, for Fresh Water Generator Type JWP-16-C40/50*. http://repository.unimar-amni.ac.id/2064/2/BAB%20II.pdf

Instruction Manual Book, for Fresh Water Generator, Type JWP-26-C80/100. Id Number *Manual Book* 471101 https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://khinzawshwecom.files.wordpress.com/2018/04/1d-fresh-water-generator-alfa-laval-93.pdf&ved=2ahUKEwiY9qyu8dbpAhWCWX0KHfZJBPoQFjAKegQIARAB&authuser=2&usg=AOvVaw1RE8-HkTDqGLVSPbGFEurS

Instruction Manual Book For Fresh Water Generator, Type Sasakura Engineering Co., LTD. (2014). Osaka, Japan. http://repository.pip-semarang.ac.id/231/7/BAB%20II%208-19.pdf

Suparwo. (2013). *Permesinan Bantu Di Kapal-kapal Niaga.* Jakarta: CV. Surya Efrindo. ISBN 978-602-14065-0-2 http://repository.pip-semarang.ac.id/231/7/BAB%20II%208-19.pdf

Wasimun. (2011). Fresh Water Generator. Retrieved mei 20, 2020, from maritimeworld: https://www.maritimeworld.web.id/2011/01/f*-resh-water-generator-mengubah-air-laut.html

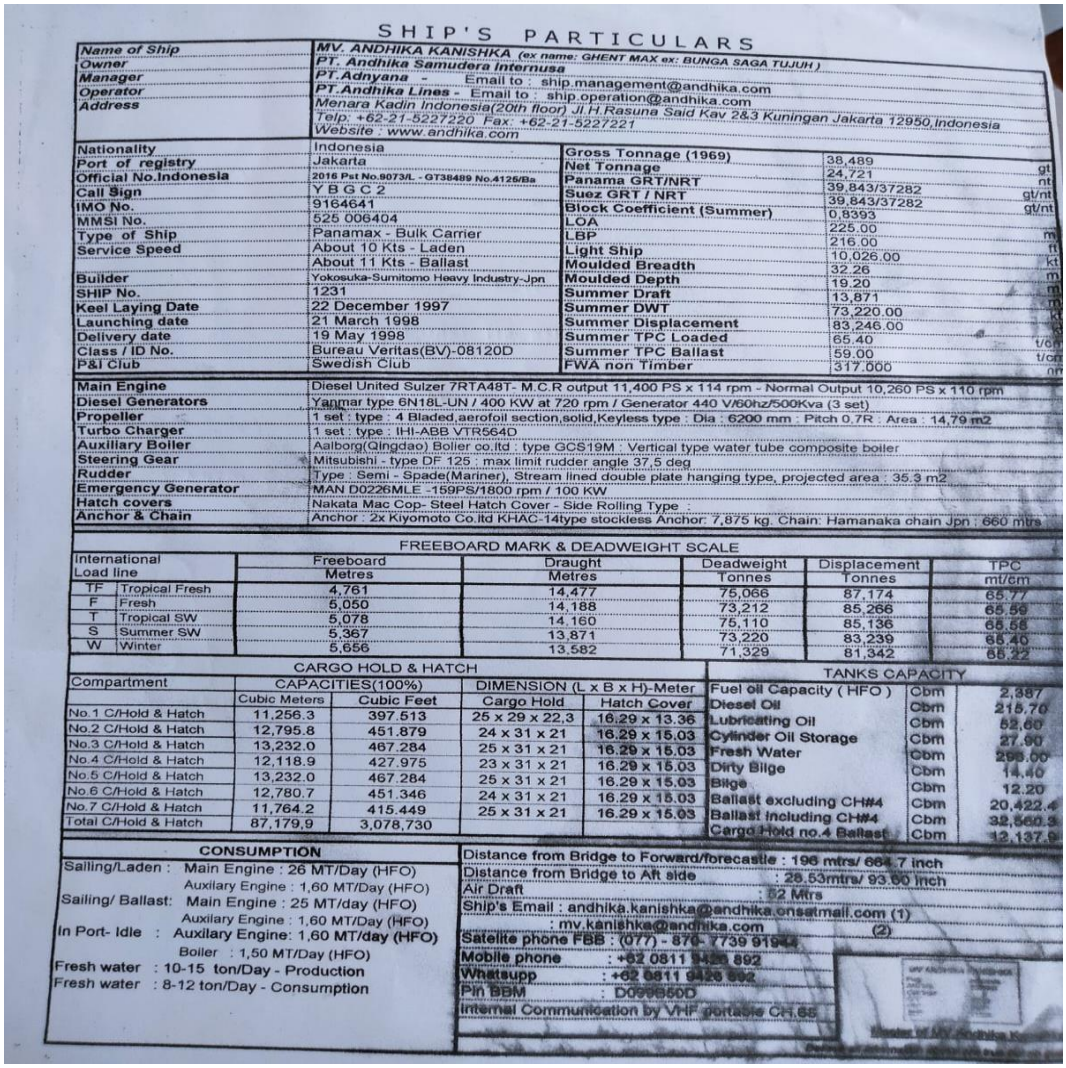
Suprapto. (2020, June 9). Mengenal fresh water generator, Fungsi DanCara Kerja. Kamus Pelaut. https://www.kamuspelaut.com/2020/06/apa-arti-fresh-watergenerator.html

Yamarine. (2018, October 9). Alfa Laval jwp-26-C80 jwp-26c-100 fresh water generator. Wide Range Of Marine & Power Plant Equipments. https://alangmarinemachinery.wordpress.com/2018/10/09/alfa-laval-jwp26-c80-jwp-26c-100-fresh-water-generator-y-a-marine/

LAMPIRAN - LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Ship Particulars MV. ANDHIKA KHANISKA(2022)



SHIP'S PARTICULARS

Name of Ship	MV. ANDHIKA KANISHKA (ex name: GHENT MAX ex: BUNGA SAGA TUJUH)
Owner	PT. Andhika Samudera Internusa
Manager	PT.Adnyana - Email to : ship.management@andhika.com
Operator	PT.Andhika Lines - Email to : ship.operation@andhika.com
Address	Menara Kadin Indonesia(20th floor) Jl.H.Rasuna Said Kav 2&3 Kuningan Jakarta 12950,Indonesia Telp: +62-21-5227220 Fax: +62-21-5227221 Website : www.andhika.com

Nationality	Indonesia	Gross Tonnage (1969)	38,489	
Port of registry	Jakarta	Net Tonnage	24,721	gt
Official No.Indonesia	2016 Pst No.9073/L - GT38489 No.4126/Ba	Panama GRT/NRT	39,843/37282	nt
Call Sign	Y B G C 2	Suez GRT / NRT	39,843/37282	gt/nt
IMO No.	9164641	Block Coefficient (Summer)	0,8393	gt/nt
MMSI No.	525 006404	LOA	225.00	
Type of Ship	Panamax - Bulk Carrier	LBP	216.00	m
Service Speed	About 10 Kts - Laden	Light Ship	10,026.00	ft
	About 11 Kts - Ballast	Moulded Breadth	32.26	kt
Builder	Yokosuka-Sumitomo Heavy Industry-Jpn	Moulded Depth	19.20	m
SHIP No.	1231	Summer Draft	13,871	m
Keel Laying Date	22 December 1997	Summer DWT	73,220.00	m
Launching date	21 March 1998	Summer Displacement	83,246.00	k
Delivery date	19 May 1998	Summer TPC Loaded	65.40	k
Class / ID No.	Bureau Veritas(BV)-08120D	Summer TPC Ballast	59.00	t/cm
P&I Club	Swedish Club	FWA non Timber	317.000	t/cm

Main Engine	Diesel United Sulzer 7RTA48T- M.C.R output 11,400 PS x 114 rpm - Normal Output 10,260 PS x 110 rpm
Diesel Generators	Yanmar type 6N18L-UN / 400 KW at 720 rpm / Generator 440 V/60hz/500Kva (3 set)
Propeller	1 set : type : 4 Bladed,aerofoil section,solid,Keyless type : Dia : 6200 mm : Pitch 0.7R : Area : 14,79 m2
Turbo Charger	1 set : type : IHI-ABB VTR564D
Auxiliary Boiler	Aalborg(Qingdao) Boiler co.ltd : type GCS19M : Vertical type water tube composite boiler
Steering Gear	Mitsubishi - type DF 125 : max limit rudder angle 37,5 deg
Rudder	Type : Semi - Spade(Mariner), Stream lined double plate hanging type, projected area : 35.3 m2
Emergency Generator	MAN D0226MLE -159PS/1800 rpm / 100 KW
Hatch covers	Nakata Mac Cop- Steel Hatch Cover - Side Rolling Type :
Anchor & Chain	Anchor : 2x Kiyomoto Co.ltd KHAC-14type stockless Anchor: 7,875 kg. Chain: Hamanaka chain Jpn : 660 mtrs

FREEBOARD MARK & DEADWEIGHT SCALE

International Load line		Freeboard Metres	Draught Metres	Deadweight Tonnes	Displacement Tonnes	TPC mt/cm
TF	Tropical Fresh	4,761	14,477	75,066	87,174	65.77
F	Fresh	5,050	14,188	73,212	85,266	65.59
T	Tropical SW	5,078	14,160	75,110	85,136	65.58
S	Summer SW	5,367	13,871	73,220	83,239	65.40
W	Winter	5,656	13,582	71,329	81,342	65.22

CARGO HOLD & HATCH

Compartment	CAPACITIES(100%) Cubic Meters	Cubic Feet	DIMENSION (L x B x H)-Meter Cargo Hold	Hatch Cover
No.1 C/Hold & Hatch	11,256.3	397.513	25 x 29 x 22,3	16.29 x 13.36
No.2 C/Hold & Hatch	12,795.8	451.879	24 x 31 x 21	16.29 x 15.03
No.3 C/Hold & Hatch	13,232.0	467.284	25 x 31 x 21	16.29 x 15.03
No.4 C/Hold & Hatch	12,118.9	427.975	23 x 31 x 21	16.29 x 15.03
No.5 C/Hold & Hatch	13,232.0	467.284	25 x 31 x 21	16.29 x 15.03
No.6 C/Hold & Hatch	12,780.7	451.346	24 x 31 x 21	16.29 x 15.03
No.7 C/Hold & Hatch	11,764.2	415.449	25 x 31 x 21	16.29 x 15.03
Total C/Hold & Hatch	87,179,9	3,078,730		

TANKS CAPACITY

Fuel oil Capacity (HFO)	Cbm	2,387
Diesel Oil	Cbm	215.70
Lubricating Oil	Cbm	52.60
Cylinder Oil Storage	Cbm	27.90
Fresh Water	Cbm	298.00
Dirty Bilge	Cbm	14.40
Bilge	Cbm	12.20
Ballast excluding CH#4	Cbm	20,422.4
Ballast including CH#4	Cbm	32,560.3
Cargo Hold no.4 Ballast	Cbm	12,137.9

CONSUMPTION

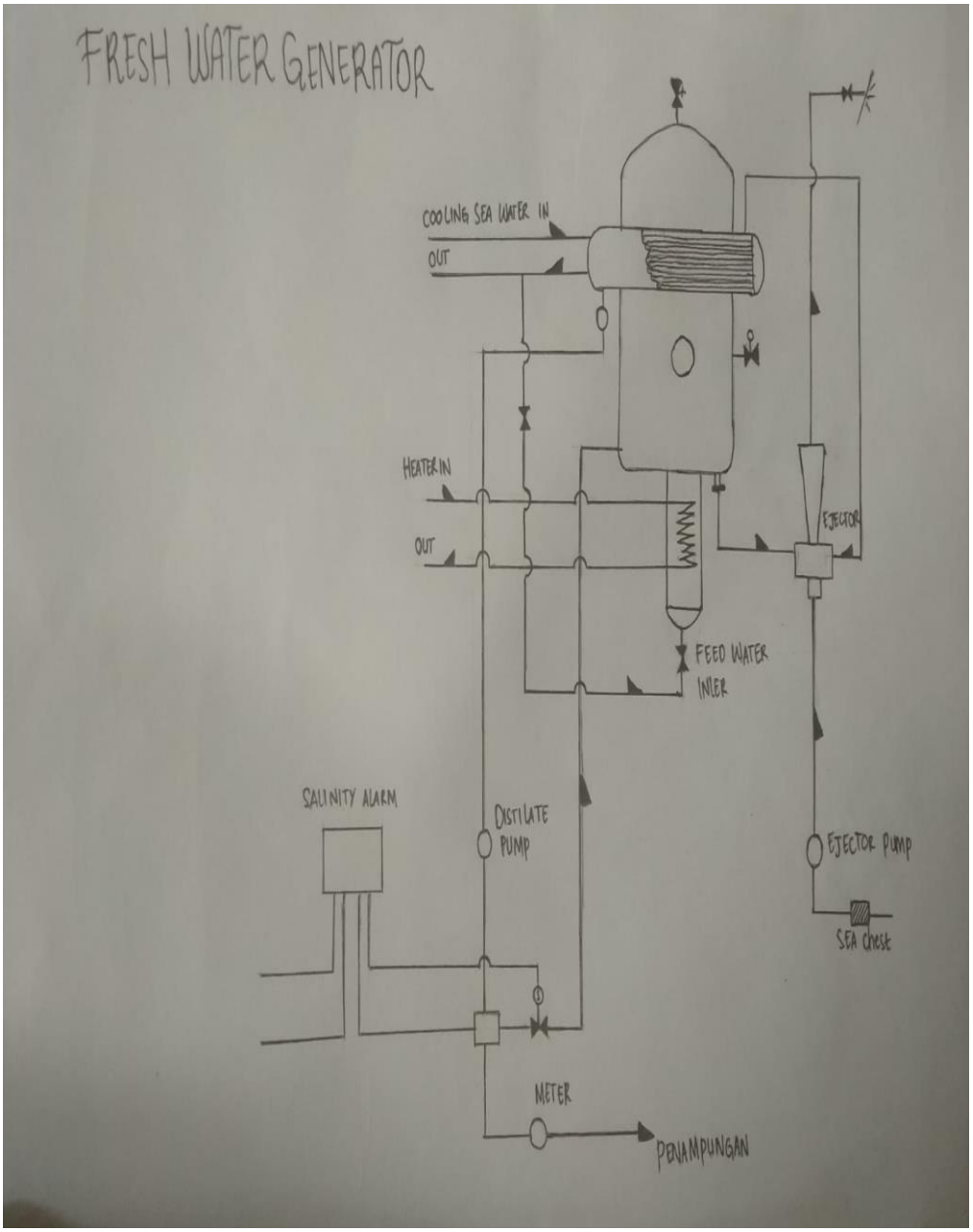
Sailing/Laden : Main Engine : 26 MT/Day (HFO)
Auxilary Engine : 1,60 MT/Day (HFO)
Sailing/ Ballast: Main Engine : 25 MT/day (HFO)
Auxilary Engine : 1,60 MT/Day (HFO)
In Port- Idle : Auxilary Engine: 1,60 MT/day (HFO)
Boiler : 1,50 MT/Day (HFO)
Fresh water : 10-15 ton/Day - Production
Fresh water : 8-12 ton/Day - Consumption

Distance from Bridge to Forward/forecastle : 196 mtrs/ 664.7 inch
Distance from Bridge to Aft side : 28.53mtrs/ 93.60 inch
Air Draft : 52 Mtrs
Ship's Email : andhika.kanishka@andhika.onsatmail.com (1)
: mv.kanishka@andhika.com (2)
Satelite phone FBB : (077) - 870- 7739 91945
Mobile phone : +62 0811 [illegible] 892
Whatsupp : +62 0811 [illegible] 892
Pin BBM : D0[illegible]50D
Internal Communication by VHF portable CH.65

Sumber : MV. ANDHIKA KHANISKA (2022)

LAMPIRAN 2

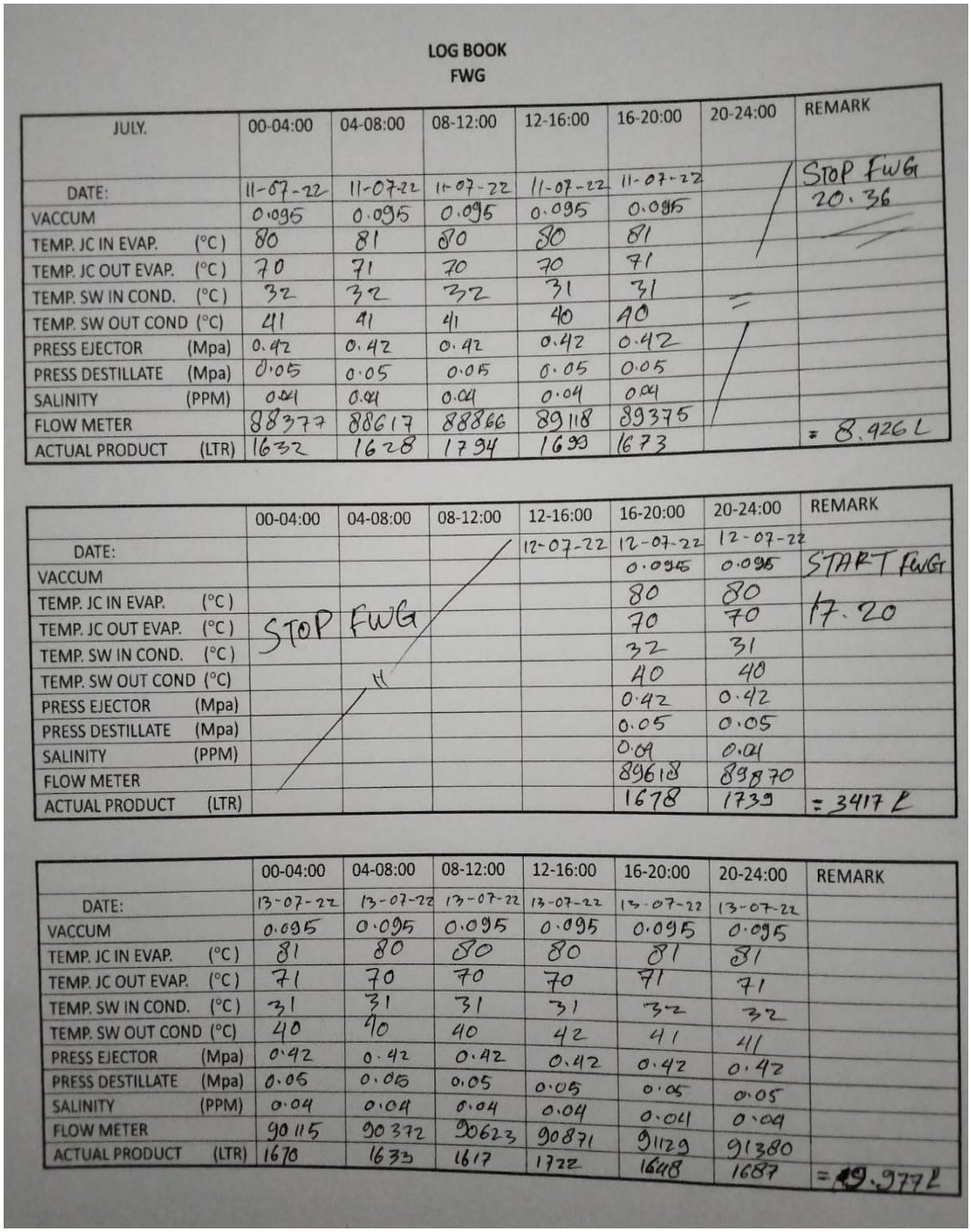
gambar instalasi *fresh water generator*



Sumber : Sketsa Sistem FWG

LAMPIRAN 3

Log book fresh water generator



LOG BOOK
FWG

JULY.	00-04:00	04-08:00	08-12:00	12-16:00	16-20:00	20-24:00	REMARK
DATE:	11-07-22	11-07-22	11-07-22	11-07-22	11-07-22		STOP FWG 20.36
VACCUM	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095		
TEMP. JC IN EVAP. (°C)	80	81	80	80	81		
TEMP. JC OUT EVAP. (°C)	70	71	70	70	71		
TEMP. SW IN COND. (°C)	32	32	32	31	31		
TEMP. SW OUT COND (°C)	41	41	41	40	40		
PRESS EJECTOR (Mpa)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42		
PRESS DESTILLATE (Mpa)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05		
SALINITY (PPM)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04		
FLOW METER	88377	88617	88866	89118	89375		
ACTUAL PRODUCT (LTR)	1632	1628	1794	1693	1673		= 8.426 L

	00-04:00	04-08:00	08-12:00	12-16:00	16-20:00	20-24:00	REMARK
DATE:				12-07-22	12-07-22	12-07-22	
VACCUM					0.095	0.095	START FWG
TEMP. JC IN EVAP. (°C)					80	80	
TEMP. JC OUT EVAP. (°C)	STOP FWG				70	70	17.20
TEMP. SW IN COND. (°C)					32	31	
TEMP. SW OUT COND (°C)					40	40	
PRESS EJECTOR (Mpa)					0.42	0.42	
PRESS DESTILLATE (Mpa)					0.05	0.05	
SALINITY (PPM)					0.04	0.04	
FLOW METER					89618	89870	
ACTUAL PRODUCT (LTR)					1678	1739	= 3417 L

	00-04:00	04-08:00	08-12:00	12-16:00	16-20:00	20-24:00	REMARK
DATE:	13-07-22	13-07-22	13-07-22	13-07-22	13-07-22	13-07-22	
VACCUM	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	
TEMP. JC IN EVAP. (°C)	81	80	80	80	81	81	
TEMP. JC OUT EVAP. (°C)	71	70	70	70	71	71	
TEMP. SW IN COND. (°C)	31	31	31	31	32	32	
TEMP. SW OUT COND (°C)	40	40	40	42	41	41	
PRESS EJECTOR (Mpa)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	
PRESS DESTILLATE (Mpa)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
SALINITY (PPM)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
FLOW METER	90115	90372	90623	90871	91129	91380	
ACTUAL PRODUCT (LTR)	1670	1633	1617	1722	1648	1687	= 9.977 L

Sumber : MV. ANDHIKA KHANISKA (2022)

LAMPIRAN 4

Spesifikasi Order 1 FWG

FWG Order Specification

INI.:	Oats:	BPCS:	Serial no.:	Page 1/2
JSY	97.03.05	37685	N-007947	

Technical data

Type of ditiller: JWP-26-C8OB	capacity [m3/24h]·	10	NE/NK:	60/60
Power supply,malr\bontrol	Main [Volt /Hz)	3 x 440/60	Control{ Voll).	220
Jacket water tempelrture	Inlet [°c]:	79	outlet [°c]}	68.6
Jacket water flow/press1Xe drop	Flow [m³/h]:	45	Pressure drop [bar):	0,39
Heat oonsumption from jacket water	(Mcal/h)::	516	or {kW):	600
Seawater temperature	Inlet [°c]:	32	outlet [°c]	41.4
Seawater flow/pressure drop	Flow [m³/h]:	49	Pressure drop [bar):	0,46
Alternative heating:steam:	Capaclty [m³/24h]:	.		
Steam ftow/pressure.	Flow [kg/h]:	.	Pressure [bar].	.

Pump/ motor data

	Fresh water	Ejector water	Brine water	Hot water
Nomlnal x pressure[m3/h x mwc]:	1,05 x 24	49 x42	-	-
Marked output power [kW]:	0,75	17,8	-	-
Consumed electrical power [kW]:	0,56	12,2	-	-
Current [A]:	1,6	28,5	.	-
Rotatingspeed (rpm):	3360	3505	.	-

Quality data

certificate: Workshop *) Connections DIN

Extra /special equipment

GL type approval certificate

Note:

Max.inlet temperature for evaporator section must NEVER exceed 100°C (212°F)

Max.inlet pressure for condenser section must not exceed 4 bar g (400 kPa)

Max.ambient temperature for freshwater generator is 45°C (113°F)

QP-OH-04-QF1/1 R.01

Sumber : Manual Book MV. ANDHIKA KHANISKA (2022)

LAMPIRAN 4

Spesifikasi Order 2 FWG

FWG Order Specification

INI:	Date:	BPCS no.:	Serial no.:	Page 2/2
JSY	97.03.05	37685	N-007947	

Documentation

General description, freshwater generator	Doc.No. 9.2.2.1
Technical data, freshwater generator	Doc.No. 9.2.2.2.3
Dimension drawing, freshwater generator	Doc.No. 9.2.2.5.1
Technical data, pump and motor	Doc.No. 9.2.2.2.4
Dimension drawing, ejector pump	Doc.No. 9.2.5.2.3
Dimension drawing, control panel	985 16565
Dimension drawing, salinometer	-
Dimension drawing, feed water treatment	Doc.No. 9.2.9.3.2
Flow chart, excl. options	Doc.No. 9.2.2.3.1
Equipment specification	Doc.No. 9.2.2.4.1
Vertical plant positioning	Doc.No. 9.2.8.1
Electric diagram	985 16564
Assembly scheme	984.70139
Spare parts, distiller	985 16349-83
Spare parts, steam arrangement	-
Spare parts, steam injector	-

Sumber : Manual Book MV. ANDHIKA KHANISKA (2022)

LAMPIRAN 5

Trouble Shooting Produksi *Fresh Water Generator*

TROUBLE SHOOTING TABLE

Problem	Cause	Consequence	Action
Drop in production due to lower boiling temperature and lower t over evaporator.	Partially blocked feed water orifice and/or sludge deposits on hot water side.	Scaling of heat exchanger plates on vapour side.	Dismantle evaporator section, and clean evaporator and orifice.
Drop in production due to higher boiling temperature and lower t over condenser.	Sludge on the heat exchanger plates on the sea water side.		Dismantle condenser section, and clean.
Production drop due to lower boiling temperature and higher t over evaporator/ condenser.	Inlet channel in evaporator/ condenser plate stack blocked, e.g. with rust scales, gasket fragments etc.		Dismantle evaporator/ condenser section, and clean.
Production drop due to low vacuum (normal vacuum above 90%).	Too low ejector pump pressure.	Not sufficient flow to condenser section and ejector.	See instructions for low flow ejector pump, below.
	Leakages	Low vacuum.	Carry out a pressure test at max. 150 kPa (1.5 kp/cm²) (21.8 PSI).
	Foreign bodies in ejector nozzles.	Blocking.	Inspect nozzles, and clean. Replace nozzles, if damaged.
	Too high back pressure downstream of ejector. Max 60 kPa (0.6 kp/cm²) (8.7 PSI).	Production drop	Check overboard pipe and valves for blocking / functionability.
	Non-return valve in air extraction pipe defect.		Replace non-return valve.

T:\W26E03.TBL

Instruction Manual
for Freshwater Generator
Type JWP-26-C80/100

Problem	Cause	Consequence	Action
Production drop due to high boiling temperature.	Too low ejector pump pressure.	Not sufficient flow to condenser section and ejector.	See "Sea cooling water flow"
	Air in condenser.	Production drop.	Vent condenser.
	Too high back pressure downstream of ejector Max. 60 kPa (0.6 kp/cm²) (8.7 PSI)	Production drop	Check overboard pipe and valves for blocking / functionability.
	Hot water temperature too high.	System overheating.	Reduce to specified temperature.
	Leakages.	Low vacuum.	Carry out a pressure at max. 150 kPa (1.5 kp/cm²) (21.8 PSI).
	Foreign bodies in ejector nozzles.	Blocking	Inspect nozzles, and clean. Replace nozzles, if damaged.
	Too low ejector pump pressure. Minimum pressure 300 kPa (3.0 kp/cm²) (43.5 PSI).	Pressure gauge defect.	Clean, or replace pressure gauge.
	Suction strainer blocked.	Not sufficient pressure and flow to condenser section and ejector.	Clean suction strainer.
	Valves on suction or pressure pipe defect.	See above.	Examine and overhaul defective valves.
	Leakage from suction pipe to pump.	See above.	Repair.
	Impeller / seal ring defective.	See above.	Check pump maximum clearance is 1.0 mm.
	Pump rotating in wrong direction.	See above.	Interchange phases.

Instruction Manual
for Freshwater Generator
Type JWP-26-C80/100

Problem	Cause	Consequence	Action
Sight glass overflow. Normal back pressure for freshwater pump is 120 - 160 kPa (1.2 - 1.6 kp/cm²) (17.4 - 23.2 PSI). Except for JWP-16-C40 generator type, where the max. back pressure is 80 kPa (0.8 kp/cm²) (11.6 PSI).	Suction pipe leakage.	Produced freshwater escapes overboard through ejector.	Check suction pipe especially unions and connections. Repair.
	Mechanical seal in freshwater pump defect.	See above.	Replace mechanical seal.
	Impeller / seal ring in freshwater extraction pipe defect.	See above.	Check pump. Max. clearance 0.9 mm.
	Pump rotating in wrong direction.	See above	Interchange phases.
	Valves to freshwater tank closed.	High freshwater extraction pump pressure.	Check all valves.
	Inlet filter for water clock blocked.	See above.	Clean filter.
Production drop according to water clock - in spite of normal pressure and temperature and no visible overflow in sight glass and vacuum pipe.	Defective water clock.		Examine water clock. Let the produced water flow through water clock into a 10 l pail, and check production with a stop watch.

Sumber : Manual Book MV. ANDHIKA KHANISKA (2022)

LAMPIRAN 6
Hasil Turnitin Skripsi

MUHAMMAD ARSYIL_ANALISIS TURUNNYA KINERJA FRESH WATER GENERATOR (F.W.G) DI KAPAL MV.ANDHIKA KHANISKA.

ORIGINALITY REPORT

22%	22%	1%	3%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.pipmakassar.ac.id Internet Source	13%
2	repository.pip-semarang.ac.id Internet Source	3%
3	idoc.pub Internet Source	2%
4	repository.unimar-amni.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta Student Paper	1%
6	Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Student Paper	<1%
7	masesigit.blogspot.com Internet Source	<1%
8	docplayer.info Internet Source	<1%

Sumber : turnitin1921pipmks@gmail.com

RIWAYAT HIDUP

MUHAMMAD ARSYIL, Lahir di Bajo 16 Juli 2001, anak pertama dari pasangan Suharman dan Rahmadani. Penulis memulai pendidikan sekolah dasar pada tahun 2007 di SDN Madrasah Ibtidayyah Bajo sampai tahun 2013, kemudian melanjutkan Pendidikan sekolah madrasa tsanawiyah pada tahun 2013 di PESANTREN TSANAWIYAH BAJO sampai tahun 2016, kemudian melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA NEGRI 5 LUWU sampai tahun 2019. Pada tahun 2019 melanjutkan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar sebagai angkatan XL, mengambil jurusan TEKNIKA, selama 2 tahun Pendidikan dalam asrama penulis diarahkan untuk melaksanakan Praktek Laut (Prala) selama 1 tahun untuk mendapatkan pengalaman dan ilmu diatas kapal, setelah 1 tahun penulis telah melaksanakan Praktek Laut (Prala) di kapal milik PT.ANDHIKA LINES, yaitu DI MV.ANDHIKA KHANISKA berbendera Indonesia dari tanggal 26 November 2021 sampai dengan 11 Desember 2022. Dan pada tahun 2023 penulis Kembali ke kampus untuk melanjutkan Pendidikan ke semester 7 dan 8 sehingga dapat menyelesaikan skripsi, saat ini penulis telah menyelesaikan pendidikan Diploma IV dan Ahli Teknika Tingkat III (ATT - III) di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.