



# METEOR STIP MARUNDA

JURNAL ILMIAH NASIONAL  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN JAKARTA

## Analisis Tekanan Pompa Ejector Dan Proses Evaporasi Dan Kondensasi Pada Fresh Water Generator Guna Memaksimalkan Produksi Air Tawar Di Kapal MV. Andhika Paramesti

M. Hasan Habli, Pande I.S. Siregar, Alif Rio Takodama Ginting  
Prodi Teknika

Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta  
Jl. Marunda Makmur No.1, Cilincing, Jakarta Utara. Jakarta 14150

disubmit pada :19/2/21    direvisi pada : 23/4/21    diterima pada :28/5/21

### Abstrak

Pada saat kapal berlayar tanggal 26 oktober 2018 *fresh water generator* mengalami penurunan produksi air tawar yang menyebabkan kapasitas air tawar di kapal menurun, yang pada normalnya mampu memproduksi air tawar hingga 15 ton per hari turun menjadi 9 ton per hari. Hal ini terjadi karenakan beberapa faktor yang mengakibatkan terjadinya penurunan produksi air tawar. Lalu dilakukan analisis untuk mengetahui apa kerusakan pada *fresh water generator* tersebut, dan didapati kerusakan pada tekanan pada pompa ejector yang tidak normal dan proses evaporasi dan kondensasi yang tidak normal, dan juga tingkat kevakuman yang rendah.

Copyright © 2021, **METEOR**, ISSN:1979-4746, eISSN : 2685-4775

**Kata Kunci** : Pompa ejector(Ejector Pump), Evaporasi, Kondensasi.

**Permalink DOI** : <https://doi.org/10.36101/msm.v14i1.183>

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air tawar merupakan salah satu kebutuhan pokok, begitu juga peranannya di atas kapal. Penyediaan air tawar di atas kapal sangat besar manfaatnya antara lain untuk kebutuhan awak kapal, juga sebagai penunjang operasional kapal, misalnya sebagai pendingin mesin induk, pendingin mesin bantu, dan untuk pembersihan tangki (*tank cleaning*) serta kegiatan lain di atas

kapal. Pada umumnya kebutuhan air tawar dipenuhi oleh *supply* dari darat, dan hal memerlukan biaya yang cukup besar untuk *bunker* air tawar dan juga memerlukan waktu yang cukup lama.

Kapal yang melakukan pelayaran secara jauh dan membutuhkan waktu yang lama maka kapal tersebut harus menampung air tawar dalam jumlah yang sangat besar. Jelas

dapat mengurangi jumlah muatan yang diangkut oleh kapal. Juga mempunyai resiko yang cukup besar apabila dalam pelayaran, air tawar habis. Untuk menghindari hal tersebut kapal-kapal sekarang pada umumnya untuk memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal, perlu adanya pesawat yang dapat mengolah air pesawat *fresh water generator* secara garis besar dapat digambarkan dengan singkat yaitu air laut di pompa kedalam *evaporator*, lalu air laut tersebut di panaskan dengan suhu antara 70°C sampai dengan 80°C, suhu panas berasal dari keluaran air tawar pendingin mesin induk (*main engine jacket cooling*) dengan kevakuman antara 80% sampai dengan 90% sehingga air laut akan menguap, uap air laut yang panas akan di dinginkan di kondensor hingga membentuk butir-butir air, selanjutnya butir-butir air tersebut akan ditampung oleh *distillate tank* kemudian dihisap oleh pompa destilasi dan dialirkan ke dalam tangki air tawar. Pada saat penulis melaksanakan praktek di kapal MV.Adhika Paramesti, terjadi kerusakan pada *fresh water generator* pada tanggal 26 oktober 2018 pada saat kapal sedang berlayar dari berau menuju pelabuhan suralaya. *Fresh water generator* mengalami penurunan produksi air tawar yang menyebabkan kapasitas air tawar di kapal menurun yang pada normalnya mampu memproduksi air tawar hingga 15 ton per

laut menjadi air tawar. Kapal-kapal *modern* biasanya dilengkapi dengan pesawat atau alat yang dapat merubah air laut menjadi air tawar, pesawat yang disebut *fresh water generator* yang berfungsi untuk mengubah air laut menjadi air tawar melalui proses penguapan atau evaporasi dan proses pendinginan atau kondensasi. Sistem kerja hari turun menjadi 9 ton per hari. Lalu dilakukan analisis untuk mengetahui apa kerusakan pada *fresh water generator* tersebut untuk memaksimalkan kembali produksi air tawar di atas kapal, dan didapati beberapa faktor yang menyebabkan turunya produksi air tawar pada *fresh water generator* seperti, didapatinnya permasalahan pada tekanan pompa *ejector* yang mengalami penurunan tekanan. Dimana tekanan pompa *ejector* normalnya berada di angka 3-4 bar dari 6 bar tekanan maksimal dan biasanya tekanan pada pompa berada di angka 3,5 bar menjadi hanya 2 bar.

Kemudian proses evaporasi yang terlalu rendah, disebabkan oleh air tawar sebagai pemanas air laut di *evaporator* tidak dapat memindahkan panas dengan baik. Seharusnya air tawar yang masuk kedalam *evaporator* sebagai pemanas dengan suhu 70-80°C dan biasanya berada di suhu 78°C pada saat keluar dari *evaporator* mengalami penurunan suhu dari 8°C -

15°C namun air tawar yang keluar suhunya hanya turun tidak lebih dari 3-5°C. Dan ada juga tingkat kevakuman yang rendah karena pada saat *fresh Water Generator* dioperasikan tidak dapat menunjukkan tingkat kevakuman yang diharapkan (70 cmHg), tetapi hanya sampai (59 cmhg).

Dan juga didapati pula air tawar yang dihasilkan melalui proses kondensasi terlalu rendah, dilihat pada saat pompa *distillate* menghisap air tawar dari tangki penampungan air tawar hasil kondensasi atau *distillate tank* pompa hanya menghisap sedikit sekali air dimana seharusnya dengan tekanan pompa 1.4 – 2.2 kg/cm<sup>2</sup> dan dapat menghisap air tawar sebanyak 1.2 m<sup>3</sup>/hr menjadi sangat sedikit sekali air yang *transfer* hanya 0.6 m<sup>3</sup>/hr. Itulah yang mengakibatkan terganggunya kinerja *fresh water generator* pada kapal MV.Andhika Paramesti dimana penulis melakukan praktek laut selama satu tahun. Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut maka dalam skripsi ini penulis mengangkat judul :

**“ ANALISIS TEKANAN POMPA  
EJECTOR DAN PROSES  
KONDENSASI DAN  
EVAPORASI PADA FRESH  
WATER GENERATOR GUNA**

**MEMAKSIMALKAN  
PRODUKSI AIR TAWAR DI  
KAPAL MV.ANDHIKA  
PARAMESTI ”**

**1.2 Identifikasi masalah**

Sesuai dengan latar belakang di atas tersebut maka masalah-masalah yang terjadi yaitu sebagai berikut:

1. Terjadinya penurunan produksi air tawar karena tekanan pompa ejector rendah sehingga kinerja tidak maksimal.
2. Proses evaporasi yang rendah disebabkan air tawar sebagai pemanas air laut pada evaporator tidak terjadi perpindahan suhu yang seharusnya.
3. Proses kondensasi yang tidak maksimal disebabkan turunnya tekanan pompa *distillate* yang menghisap air tawar dari *distillate tank*.
4. Temperatur air tawar pemanasa air laut masih tinggi (penyerahan panas).
5. Kurangnya supply air pemanas yang berguna menguapkan air laut.

**1.3 Batasan masalah**

Mengingat demikian luasnya permasalahan tentang perawatan pada fresh water generator maka penulis akan membatasi permasalahan ini hanya ada masalah tentang:

1. Terjadinya penurunan produksi air tawar karena tekanan pompa ejector rendah sehingga kinerja tidak maksimal.
2. Proses evaporasi yang rendah disebabkan air tawar sebagai pemanas air laut pada evaporator tidak terjadi perpindahan suhu yang seharusnya.

3). Untuk menganalisis dan mencari solusi penyebab hasil kondensasi terlalu rendah.

b. Manfaat penelitian

1). Teoritis

untuk memberikan pedoman atau panduan dalam menormalkan tekanan pompa air dan proses evaporasi dan kondensasi.

2). Praktis

Untuk memberikan masukan kepada perusahaan PT. Andhika Line dalam memberikan jalan keluar atas tidak normalnya tekanan pompa *ejector* dan proses evaporasi dan kondensasi pada kapal MV. Andhika Paramesti.

1. Terjadi produksi karena ejector sehingga maksimal

**1.4 Rumusan masalah**

Sesuai pengalaman penulis praktek laut (prala) di kapal MV. ANDHIKA PARAMESTI dan latar belakang amasalah yang telah diuraikan pada pembahasan sebelumnya, maka penulis menentukan rumusan masalah, yaitu:

1. Apa yang menyebabkan turunnya tekanan pompa ejector sehingga kinerja tidak maksimal?
2. Apa penyebab dari evaporasi yang terlalu rendah penyebab tidak terjadi perpindahan suhu yang seharusnya pada evaporator?

**1.5 Tujuan dan manfaat penelitian**

a. Tujuan Penelitian

- 1). Untuk menganalisis dan mencari solusi penyebab tekanan pompa *ejector* yang terlalu rendah.
- 2). Untuk menganalisis dan mencari solusi penyebab hasil proses evaporasi terlalu rendah.

**ANALISIS TEKANAN POMPA *EJECTOR* DAN PROSES KONDENSASI DAN EVAPORASI PADA *FRESH WATER* GENERATOR GUNA MEMAKSIMALKAN**



**IDENTIFIKASI MASALAH**

1. Hasil analisis pada tekanan pompa ejector yang mengalami penurunan tekanan, berfungsi tidak pada tekanan yang seharusnya.
2. Proses evaporasi yang rendah disebabkan air tawar sebagai pemanas air laut pada evaporator tidak terjadi perpindahan suhu yang seharusnya.
3. Proses kondensasi yang tidak maksimal disebabkan turunnya tekanan pompa *distillate* yang menghisap air tawar dari *distillate tank*.

## BATASAN MASALAH

2. Proses evaporasi yang rendah disebabkan air tawar sebagai pemanas air laut pada evaporator tidak terjadi perpindahan suhu yang seharusnya.

## RUMUSAN MASALAH

1. Apa yang menyebabkan turunnya tekanan pompa ejector sehingga kinerja tidak maksimal?

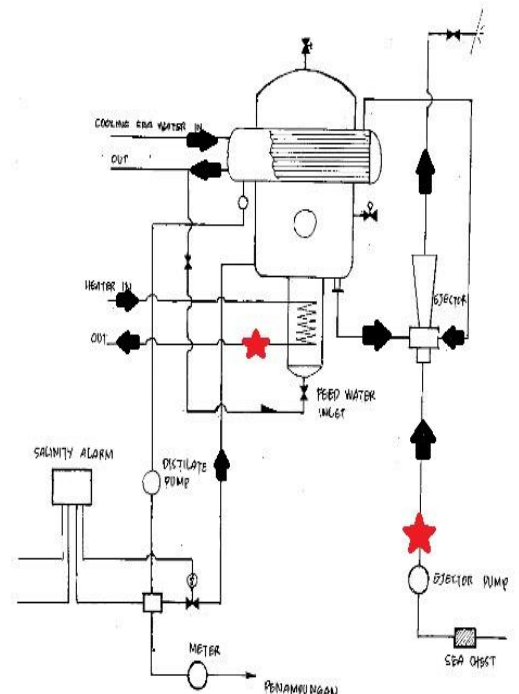
2. Apa penyebab dari evaporasi yang terlalu rendah penyebab tidak terjadi perpindahan suhu yang seharusnya pada evaporator?

## PEMECAHAN MASALAH

1. Melakukan penggantian *impeller* pada pompa *ejector*.
2. Dilakukan pembersihan dengan cara disikat. Pembersihan dilakukan dengan cara menyikat dengan menggunakan sikat atau *brush* pada bagian plat – plat *evaporator* yang terkena endapan keras, di mana sikat atau *brush* dicelupkan pada campuran bahan kimia dengan air tawar terlebih dahulu kemudian dilakukan pembersihan pada endapan keras pada plat – plat *evaporator* tersebut.

## CARA KERJA

1. Air laut yang dihisap pompa ejector mengalami penurunan tekanan, tekanan yang dihasilkan tidak sesuai dengan manualbook yang seharusnya. Maka perlu dilakukan penggantian sparepart yaitu impeller.
2. Proses evaporasi yang rendah disebabkan di mana suhu air pemanas yang keluar dari *evaporator* yaitu  $75^{\circ}\text{C}$ , suhu tersebut tidak berbeda jauh dengan suhu air pemanas yang masuk kedalam evaporator dengan suhu  $78^{\circ}\text{C}$  yang hanya turun  $3^{\circ}\text{C}$ . Berarti adanya proses pemindahan panas yang sangat kecil untuk proses penguapan menjadi uap air yang seharusnya terdapat perbedaan suhu air yang masuk dengan yang keluar. Didapatinya ruang evaporasi kotor, ruang evaporasi adalah tempat dimana bertemunya air laut dan air tawar, maka perlu dilakukan pembersihan.



## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

#### a. Pompa Ejector

##### 1). Pengertian Ejector

Menurut Jackson Leslie (2003 : 353-358) *ejector* merupakan alat yang digunakan untuk memindahkan udara atau gas maupun cairan yang tidak dapat di kondensasikan di tempat-tempat *vacuum*. *Ejector* dapat bilang merupakan jenis kompresor, tekanan tinggi yang dialirkan melalui sebuah *nozzle* yang mengakibatkan pengembangan dan menyebabkan timbulnya *vacuum*. Uap yang dialirkan melalui *nozzle* mempunyai kecepatan yang tinggi sehingga udara serta gas-gas tidak dapat di

kondensasikan disekitar tempat-tempat *vacuum* tersebut. Masuknya campuran melalui pipa pancar sehingga mengakibatkan perubahan energi *kinetik* (gerak) menjadi energi tekan, kerana akan meningkatkan tekanan diatas tekanan isap. *Ejector* pada dasarnya adalah *venturries* dimana udara terkompresi di satu sisi dan menggunakan prinsip *venturries* mengevakuasi udara dari celah yang tegak lurus yang terletak sedikit setelah leher *venturi*. Pompa *vacuum* banyak *varietas*. Ide dasar pompa adalah menggunakan motor listrik dan ruang baling-baling atau ruang cincin cair mengevakuasi udara dari area tertentu. Yaitu, *ejector* menggunakan udara bertekanan untuk menghasilkan *vacuum* dan pompa menggunakan listrik untuk menghasilkan *vacuum*. Dalam hal aplikasi akhir, *ejector* digunakan

untuk aplikasi tingkat rendah aliran *vacuum* rendah dan pompa digunakan untuk aplikasi tingkat aliran *vacuum* tinggi.

## 2). Cara Kerja

pompa *ejector* pada *fresh water generator* digunakan untuk menghisap air laut dari *sea chest* dan diteruskan ke pipa *ejector* untuk memasok air laut yang akan di jadikan air tawar dan juga untuk menurunkan tekanan atmosfer dalam ruang evaporasi di bawah tekanan atmosfer 1 (*vacuum pressure*), yang dengan menghisap air laut yang diteruskan ke pipa *water ejector* dengan tekanan air laut yang tinggi tekanannya, maka udara dan *brine* (air asin) dapat ikut terhisap keluar dari ruang *evaporator* dan *condensor*. Sehingga didalam ruangan tersebut menjadi *vacuum* dan kerak. garam/*brine* ikut bersama

hisapan air laut pada *water ejector*. Air laut tekanan dari *ejector pump* selain ke *ejector*, juga dialirkan menuju *Heater/Evaporator* yang akan dipanaskan.

## b. Evaporasi

### 1). Pengertian Evaporasi

Menurut McGeorge (2007 : 9-10) evaporasi adalah suatu proses perubahan bentuk yang terjadi pada benda cair menjadi gas, peristiwa fenomena alam disebut juga sebagai Penguapan. Penguapan terjadi karena adanya proses perubahan molekul dalam kondisi cair yang secara spontan berubah menjadi gas. dapat dilihat dari kenyataannya bahwa cairan secara bertahap akan menghilang ketika terkena sinar matahari atau panas dan berubah menjadi gas dengan *volume* yang sangat tinggi. Perubahan terjadi karena air mengalami pemanasan, yang berakibat air mengalami perubahan

bentuk. Proses penguapan yang terbesar lebih sering terjadi di laut dari pada di darat. Tentunya di karenakan pasokan air laut tidak terbatas. Ada juga yang mengungkapkan bahwa Evaporasi merupakan salah satu komponen yang terdapat dalam siklus *hydrology*, yang diartikan sebagai peristiwa penguapan air yang terjadi dari permukaan air, tanah dan unsur lainnya.

## 2). Cara Kerja

Pande I.S. Siregar (2019) sistem kerja *evaporator* pada *fresh water generator* terjadi karena memanaskan air laut hingga titik didih yang umumnya titik didih air berada di 100 derajat *celcius* namun karena pemanasan yang dimiliki hanya sekitar 75-80°C yang berasal dari sisa air tawar pendingin *main engine* maka dalam proses evaporasi memerlukan penekanan/pemvakuman atmosfer dibawah 1 agar air dapat mendidih di suhu 70-

80°C dan menghasilkan uap. Seperti yang diketahui *fresh water generator* adalah unit atau pesawat bantu diatas kapal yang merubah air laut menjadi air tawar, maka zat cair yang dididihkan dalam proses evaporasi adalah air laut yang dihisap/didorong masuk kedalam ruang evaporasi oleh pompa *ejector*, lalu air tawar sisa pendingin *main engine* di alirkan ke dalam ruang evaporasi melalui pipa pipa kecil yang melewati air laut yang berada di dalam ruang evaporasi. disitulah air tawar sisa pendingin *main engine* akan memanaskan air laut hingga titik didihnya atau disitulah proses evaporasi berlangsung.

## c. Kondensasi

### 1). Pengertian Kondensasi

Menurut Efrizon Umar (2008 : 239-240) kondensasi adalah perubahan wujud gas/uap menjadi cair merupakan salah satu jenis perubahan wujud benda. Perubahan terjadi akibat



pelepasan panas yang dilakukan oleh suatu benda, karena penguapan terjadi akibat pelepasan panas, maka proses termasuk proses eksotermik. Pada tekanan tinggi dan suhu rendah, gas apa pun dapat mengembun, secara teknis proses kondensasi dapat terjadi pada suhu berapa pun selama tekanan keadaan cair gas lebih kecil dari pada tekanan gas kondensasi. Molekul dalam materi melambat selama proses kondensasi karena energi panas diambil, yang menyebabkan perubahan dalam tiga kondisi materi, yaitu mengubah materi menjadi keadaan padat.

## 2). Cara Kerja

Sistem kerja kondensor pada *fresh water generator* adalah proses pengubahan gas/uap kembali menjadi zat cair pada *fresh water generator*, yang dimana gas/uap yang telah dihasilkan oleh proses evaporasi akan akan berkumpul pada ruang kondensasi umumnya

berada di *top chamber fresh water generator*, akan dikembalikan menjadi zat cair dengan cara gas/uap yang berkumpul pada ruang kondensasi akan didinginkan atau diturunkan suhunya oleh air laut yang memiliki suhu lebih rendah dari gas/uap, dimana air laut tersebut datang melalui aliran pipa pipa yang melewati ruang kondensasi. uap tersebut kembali menjadi tetesan air dan ditampung di tangki *distillate* sebelum di *transfer* menuju tangki penampungan air tawar.

## 3. METODE

### 3.1 Metode Penelitian

Dalam metode ini penulis menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan dalam penelitian yang meliputi antara lain :

#### a. Studi Kasus

Dalam hal ini penulis melakukan studi kasus dan menemukan masalah pokok. Kemudian ditemukan masalah yang ada adalah kondisi dari tiap tiap

bagian yang di permasalahan sangatlah buruk dikarenakan kurangnya perawatan.

b. Problem Solving

Setelah dilakukan studi kasus, dan penulis menemukan masalah pokok maka penulis dibantu oleh para masinis untuk mencari problem solving atau pemecahan masalah dari masalah yang ada dengan cara melakukan maintenance untuk tiap tiap bagian yang bermasalah seperti pembersihan dan penggantian part.

c. Deskriptif Kualitatif

Teknik analisis yang akan digunakan dalam menggambarkan suatu kejadian atau peristiwa yang terjadi di atas kapal berdasarkan pengamatan dan pandangan dengan melihat data – data yang ada. Dengan menggunakan teknik analisis yang diterapkan di atas, diharapkan penelitian skripsi dapat menghasilkan suatu solusi ataupun pemecahan masalah yang tepat dan akurat, baik dalam mengamati dan menangani tentang permasalahan yang diangkat.

d. Studi Pustaka

Studi pustaka Penelitian ditulis oleh penulis dengan menggunakan sumber sumber bacaan dari *manual book* yang ada di kapal serta buku buku penjelasan mengenai *fresh water generator* dan sumber yang ada di internet guna membantu penjelasan dalam penelitian.

e. Penelitian lapangan

Diikuti untuk memperoleh data pada saat melaksanakan perawatan dan perbaikan.

### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah yang penting dalam melakukan penelitian. Pengumpulan data harus objektif, akurat, serta dapat dipertanggungjawabkan kepada semua pihak. Beberapa cara teknik pengumpulan data yang digunakan penulis dalam penyusunan skripsi adalah :

a. Teknik Observasi

Observasi adalah melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan. Teknik observasi digunakan dengan maksud untuk mendapatkan atau mengumpulkan data secara langsung selama melaksanakan praktek laut (prala) di atas kapal

MV.Andhika Paramesti mengenai masalah – masalah *fresh water generator*. Selama menjalani praktek laut (prala) di atas kapal, penulis mengamati beberapa masalah pada pesawat bantu *fresh water generator* yaitu tekanan pompa *ejector* terlalu rendah pada dan hasil proses evaporasi dan kondensasi terlalu rendah.

b. Wawancara

Adapun tindakan wawancara dilakukan kepada masinis IV yang bertanggung jawab terhadap *fresh water generator* dan khususnya pada kinerja dari *fresh water generator*.

Di bawah adalah pertanyaan-pertanyaan yang penulis ajukan kepada masinis IV:

- 1) Mengapa tekanan pompa *ejector* pada *fresh water generator* terlalu rendah dan bagaimana cara mengatasinya, tindakan apa yang harus dilakukan?
- 2) Apa penyebab rendahnya proses evaporasi pada *fresh water generator* dan bagaimana cara mengatasinya?
- 3) Apa penyebab rendahnya hasil kondensasi pada *fresh water*

*generator* dan bagaimana cara mengatasinya?

c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis dengan mencatat segala sesuatu yang berhubungan dengan *fresh water generator*. Dalam teknik arsip serta dokumen – dokumen kapal digunakan untuk melengkapi data yang diperoleh, sehingga data tersebut bisa lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Dokumen – dokumen di atas kapal yang dijadikan referensi adalah buku petunjuk manual (*instruction manual book*) Buku petunjuk manual yang menerangkan tentang *fresh water generator*, yang diterbitkan oleh pabrik pembuat yang berisikan tentang tata cara pengoperasian serta perawatan dan perbaikan pesawat bantu tersebut sesuai dengan spesifikasi dari pesawat bantu tersebut.

### 3.3 Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan oleh penulis di dalam penyusunan skripsi adalah dengan menggunakan metode deskriptif analisis dimana metode yang digunakan bertujuan untuk mendeskripsikan atau memberi

gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data yang telah dikumpulkan. Telah dijelaskan sebelumnya bahwa masalah yang di angkat pada penelitian adalah tekanan pompa *ejector* terlalu rendah dan hasil evaporasi dan kondensasi terlalu rendah yang menyebabkan produksi air tawar pada *fresh water generator* di atas kapal MV.Andhika Paramesti tidak maksimal.

Penulis mencoba memberikan gambaran atas apa yang terjadi pada *fresh water generator* di atas kapal dengan menjabarkan data data yang telah dikumpulkan untuk melengkapi penelitian.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Deskripsi Data

Adapun objek penelitian penulis adalah *fresh water generator* dengan data – data sebagai berikut :

*Fresh Water Generator* :

SASAKURA

Tipe : KM-20

Kapasitas : 20 Ton/Hari

*Jacket water temp. In* : 85 °C

*Sea water tem. In* : 30°C

*Max. Salinity* :10 ppm

a. Tekanan pada pompa *ejector* terlalu rendah

Setelah diketahui adanya penurunan produksi air tawar pada *fresh water generator* tanggal 27 oktober 2018 pada saat kapal sedang berlayar dari berau menuju pelabuhan suralaya. Dilakukan penghentian kerja *fresh water generator* untuk melakukan pengecekan terhadap pompa *ejector* karena turunnya tekanan pada pompa *ejector* juga menyebabkan kurangnya *supply* air laut yang dibutuhkan oleh *fresh water generator* untuk proses kondensasi dan evaporasi. Dan setelah diadakan pengecekan ternyata tekanan *ejector pump* hanya 2 bar yang seharusnya 3,5 bar dari tekanan normal 3 – 4 bar yang mengakibatkan tekanan air laut yang dihasilkan pompa menurun.

b. Proses evaporasi terlalu rendah  
Pada tanggal 28 oktober 2018 pada saat kapal sedang berlayar dari berau menuju pelabuhan suralaya. Dilakukan pengecekan setelah *fresh water generator* karena penurunan produksi air tawar pada *fresh water*

*generator* yang seharusnya dapat memproduksi air tawar sebanyak 15 ton, hanya bisa memproduksi 9 ton. Hal tersebut sangat tidak sesuai dengan yang diharapkan karena yang bertanggung jawab pada pesawat bantu tersebut adalah masinis 4. Masinis 4 harus mengambil keputusan untuk menghentikan pengoperasian pesawat bantu *fresh water generator* dan melakukan pengecekan pada bagian *evaporator*. Diketahui saat memeriksa suhu air pemanas pada bagian *evaporator* menggunakan *thermogun* di mana suhu air pemanas yang keluar dari *evaporator* yaitu 75 °C, suhu tersebut tidak berbeda jauh dengan suhu air pemanas yang masuk kedalam *evaporator* dengan suhu 78°C yang hanya turun 3°C. Berarti adanya proses pemindahan panas yang sangat kecil untuk proses penguapan menjadi uap air yang seharusnya terdapat perbedaan suhu air yang masuk dengan yang keluar seharusnya terdapat perbedaan antara 8°C sampai 15°C.

c. Hasil kondensasi terlalu rendah

Pada tanggal 28 oktober 2018 pada saat kapal sedang berlayar dari berau menuju pelabuhan suralaya. Juga dilakukan pengecekan terhadap kondensor, karena air tawar yang dihasilkan melalui proses kondensasi terlalu rendah, dilihat pada saat pompa *distillate* menghisap air tawar dari tangki penampungan air tawar hasil kondensasi atau *distillate tank* pompa hanya menghisap sedikit sekali air dimana seharusnya dengan tekanan pompa 1.4 – 2.2 kg/cm<sup>2</sup> dan dapat menghisap air tawar sebanyak 1.2 m<sup>3</sup>/hr, sangat sedikit sekali air yang *tertransfer* hanya 0.6 m<sup>3</sup>/hr.

#### 4.2 Analisis Data

Adapun masalah-masalah yang terjadi antara lain :

a. Tekanan pada pompa *ejector*

terlalu rendah

Rendahnya tekanan pada pompa *ejector* diketahui karena turunnya tekanan pada pompa *ejector* yang terlihat pada alat pengukur tekanan (*pressure gauge*). Dan dilakukan pengecekan untuk mengetahui faktor faktor yang

dapat menyebabkan turunya tekanan pada pompa, dan didapati *impeller* yang mengalami kerusakan dimana kondisi dari *impeller* mengalami kecacatan seperti terkikisnya daun *impeller* dan bagian *mouth* pada *impeller*, fisik *impeller* yang berlubang sangat berpengaruh pada kinerja *ejector pump* dimana *impeller* adalah komponen berputar yang berfungsi untuk mendorong air laut dalam kata lain memberikan tekanan, tekanan yang dihasilkan *impeller* menunjukkan hasil air laut yang di berikan oleh *ejector pump*.

- b. Proses evaporasi terlalu rendah  
Proses dari evaporasi yang rendah diketahui karena temperatur *evaporator* dan air tawar pemanas yang tidak normal dengan melakukan pengecekan menggunakan *thermogun* air tawar pemanas yang seharusnya masuk dengan suhu 78°C dan mengalami penurunan suhu sekitar 8-15°C hanya turun 3°C menjadi 75°C, lalu dilakukan pengecekan untuk mengetahui faktor faktor yang dapat

mengganggu proses evaporasi dan didapatinya ruang evaporasi kotor, ruang evaporasi adalah tempat dimana bertemunya air laut dan air tawar yang akan melakukan perpindahan panas. Jika terjadi permasalahan yang mengganggu proses evaporasi maka tidak akan ada air tawar yang dihasilkan karena uap yang dihasilkan sedikit ataupun tidak ada uap yang di hasilkan. Dari faktor tersebut didapati bahwa ruang *evaporator* yang kotor yang membuat hasil dari proses evaporasi rendah, kerak dan endapan garam yang keras melekat pada plat plat atau pipa *evaporator* akan mengganggu proses pemindahan panas antara air tawar dan air laut, dan uap yang dihasilkan tentu akan menurun.

- c. Hasil kondensasi yang rendah  
Diketahui pada saat air tawar yang dihisap oleh pompa *distillate* sangatlah sedikit, maka dilakukan pengecekan untuk mengetahui faktor faktor penyebab rendahnya hasil dari proses kondensasi dan

didapatinya kondensor yang kotor. Kondensor harus dalam keadaan bersih agar perpindahan panas antara uap dan air laut dapat terjadi dengan baik agar mencairkan uap uap panas yang diinginkan air laut untuk menjadi air tawar. Permasalahan biasa terjadi adalah adanya kotoran pada kondensor sehingga perpindahan panas uap dan air laut terhambat.

#### 4.3 Alternatif Pemecahan Masalah

- a. Tekanan pada pompa *ejector* terlalu rendah  
Menggantian *impeller*  
Masinis yang bertanggung jawab harus melakukan penggantian *impeller* lama atau yang sudah rusak dengan *impeller* baru, apabila stock dari pada *impeller* untuk pompa *ejector* tersedia maka harus segera dilakukan penggantian untuk mempercepat penanggulangan akan masalah yang ada, namun apa bila *stock* dari *impeller* tersebut tidak tersedia maka harus melaporkan kepada pihak darat

atau kantor untuk pemesanan *impeller* baru untuk pompa *ejector*.

- b. Proses evaporasi terlalu rendah  
Membersihkan dengan cara disikat  
Pembersihan dilakukan dengan cara menyikat dengan menggunakan sikat atau *brush* pada bagian plat – plat *evaporator* yang terkena endapan keras, di mana sikat atau *brush* dicelupkan pada campuran bahan kimia dengan air tawar terlebih dahulu kemudian dilakukan pembersihan pada endapan keras pada plat – plat *evaporator* tersebut.
- c. Proses kondensasi terlalu rendah  
Membersihkan dengan cara disikat  
Pembersihan dilakukan dengan cara menyikat dengan menggunakan sikat atau *brush* pada bagian plat – plat *evaporator* yang terkena endapan keras, di mana sikat atau *brush* dicelupkan pada campuran bahan kimia dengan air tawar terlebih dahulu

kemudian dilakukan pembersihan pada endapan keras pada plat – plat *evaporator* tersebut.

#### 4.4 Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah

Dari beberapa alternatif pemecahan masalah yang didapatkan dan diterangkan di atas, maka didapatkan evaluasi alternatif pemecahan masalah untuk mendapatkan jawaban dan solusi yang lebih tepat di dalam membuat keputusan dalam melakukan pekerjaan.

Dengan diambil beberapa pemecahan masalah yang menyebabkan menurunnya jumlah produksi air tawar pada pesawat bantu *fresh water generator* yang diakibatkan :

a. Tekanan pada pompa *ejector* terlalu rendah

1. kelebihan mengganti *impeller* :

a). Kinerja *impeller* lebih baik untuk membantu tekanan pompa

b). Waktu pengerjaan perbaikan lebih cepat.

c). Umur atau ketahanan dari *impeller* lebih lama dan lebih baik

2. kekurangan mengganti *impeller* :

a). Biaya perbaikan yang dibutuhkan lebih besar

b). Apabila tidak ada persediaan *impeller* baru di kapal harus menunggu pengiriman dari kantor

b. Proses Evaporasi Terlalu Rendah

1. Kelebihan dengan cara disikat

a). Pengerjaan lebih detail dengan melihat kondisi ruang *evaporator*

b). Menghemat biaya perawatan

c). Dapat memastikan kondisi *evaporator* benar benar bersih dan aman

2. Kekurangan dengan cara disikat

Kekurangan :

a). Pengerjaan membutuhkan banyak waktu

b). Membutuhkan tenaga lebih banyak

c). Resiko pengerjaan dapat membahayakan apabila tidak berhati hati

c. Proses Kondensasi Terlalu Rendah

1. Kelebihan dengan cara disikat



- a). Pengerjaan lebih detail dengan melihat kondisi ruang *evaporator*
- b). Menghemat biaya perawatan
- c). Dapat memastikan kondisi *evaporator* benar benar bersih dan aman

2. Kekurangan dengan cara disikat

Kekurangan :

- a). Pengerjaan membutuhkan banyak waktu
- b). Membutuhkan tenaga lebih banyak
- c). Resiko pengerjaan dapat membahayakan apabila tidak berhati hati

#### 4.5 Pemecahan Masalah Yang Dipilih

a. Tekanan pompa *ejector* terlalu rendah

Melakukan penggantian *impeller* pada pompa *ejector* :

Karena kondisi *impeller* yang sudah tidak memungkinkan untuk dilakukan *recondition*, dimana sebelumnya *impeller* tersebut sudah pernah dicoba untuk dilas untuk sementara namun kinerja dari pompa tak kunjung membaik yang

berarti kondisi atau kinerja dari *impeller* tidak lagi normal. Maka dilakukan penggantian *impeller* baru untuk mendapatkan hasil kinerja pompa yang lebih baik.

b. Proses evaporasi terlalu rendah

Perawatan *evaporator* dengan cara di sikat :

Karena *fresh water generator* di kapal tidak tersedia *chemical pump*, yang berarti perawatan pada ruang *evaporator* hanya dapat dilakukan dengan cara di sikat, namun dengan menggunakan bantuan cairan kimia yang sederhana atau tidak khusus untuk membersihkannya.

c. Proses kondensasi terlalu rendah

Perawatan *evaporator* dengan cara di sikat :

Karena *fresh water generator* di kapal tidak tersedia *chemical pump*, yang berarti perawatan pada ruang *evaporator* hanya dapat

dilakukan dengan cara di sikat, namun dengan menggunakan bantuan cairan kimia yang sederhana atau tidak khusus untuk membersihkannya.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari masalah – masalah yang terjadi di MV.Andhika Paramesti terhadap pesawat bantu *Fresh Water Generator*(FWG) beserta analisis, alternatif, dan evaluasi, maka penulis akan memberikan kesimpulan mengenai permasalahan yang dibahas di dalam skripsi.

Adapun kesimpulan yang dapat diambil pada pesawat bantu *fresh water generator*(FWG) adalah sebagai berikut :

#### 1. Tekanan pompa *ejector* terlalu rendah

Yang menyebabkan tekanan pompa *ejector* terlalu rendah diakibatkan oleh *impeller* yang kondisinya sudah rusak sehingga membuat tekanan pada pompa *ejector* tidak sesuai kebutuhan, dan menyebabkan terganggunya produktivitas *fresh water generator*.

#### 2. Proses evaporasi terlalu rendah

Yang menyebabkan rendahnya proses evaporasi diakibatkan oleh endapan keras dan kerak yang melekat pada plat-plat atau pipa *evaporator* pada bagian luar dari pipa air tawar pemanas, sehingga menghambat perpindahan panas yang terjadi antara air tawar dan air laut yang mengakibatkan hasil dari proses evaporasi terlalu rendah.

### 5.2 SARAN

Dari kesimpulan tersebut di atas penulis menyarankan agar dilakukan hal – hal sebagai berikut :

#### 1. Tekanan pompa *ejector* terlalu rendah

Tindakan yang diambil untuk mengatasi rendahnya tekanan *ejector* akibat *impeller* yang rusak adalah melakukan *renew* atau penggantian *impeller* baru untuk pompa *ejector* agar tekanannya kembali normal. Dan tindakan lanjutan agar melakukan pengecekan terhadap kondisi pompa untuk memastikan tekanan yang dihasilkan selalu dalam kondisi normal, minimal 4 jam sekali

saat *fresh water generator* dan pompa sedang berjalan. melakukan pengecekan dan perawatan pada pompa setiap 1000 jam atau setiap 2 bulan sekali untuk memastikan dan melihat kondisi dari mulai motor listrik, *shaft*, *valve*, dan *impeller* pada pompa agar selalu dalam kondisi yang baik untuk menunjang produktivitas *fresh water generator* tetap maksimal.

## **2. proses evaporasi terlalu rendah**

Tindakan yang diambil untuk mengatasi proses evaporasi yang rendah, maka dilakukan pembersihan dengan cara menyikat bersih kotoran atau endapan keras dan kerak yang ada untuk menormalkan kembali hasil proses evaporasi. Melakukan pengecekan terhadap temperatur *evaporator* minimal setiap 4 jam sekali pada saat *fresh water generator*

berjalan, untuk memastikan temperatur air tawar dalam kondisi yang normal dan air tawar yang keluar mengalami penurunan yang sesuai agar dapat memastikan bahwa proses pemindahan panas dan hasil proses evaporasi selalu normal. Dan setiap 4 bulan sekali melakukan perawatan terhadap *evaporator* untuk memastikan kondisi dari ruang *evaporator* agar selalui dalam kondisi yang baik dan aman.

Dengan banyaknya opsi perawatan untuk menjaga kebaikan proses evaporasi dan konduksi pada FWG, diharapkan menjadi jalan atau cara untuk menyelesaikan masalah pada fwg ataupun untuk menjaga kebaikan fwg agar dapat menghasilkan produksi air tawar semaksimal mungkin sesuai dengan standar produksi mesin.