

## **Menurunnya Produksi Air Tawar Pada Fresh Water Generator Di Atas Kapal MT. Champion One**

**Karlos Massolo<sup>1)</sup> Abdul Basir<sup>2)</sup> Mahadir<sup>3)</sup>**

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar  
Jalan Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode pos. 90172  
Telp. (0411) 361697975; Fax (0411) 3628732  
E-mail: [pipmks@pipmakassar.com](mailto:pipmks@pipmakassar.com)

### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian adalah mengetahui cara yang lebih praktis dan sesuai dengan prosedur yang benar dalam proses perawatan komponen-komponen pada *Fresh Water Generator* di atas kapal. Penelitian ini dilaksanakan di atas kapal MT. CHAMPION ONE milik perusahaan PT. WARUNA NUSA SENTANA selama 12 bulan yakni dari tanggal 04 Desember 2017 sampai dengan 06 Desember 2018. Sumber data yang diperoleh adalah data yang didapatkan langsung dari tempat penelitian dengan metode observasi dan juga metode kepustakaan berupa dokumen-dokumen, instruction manual book serta buku-buku yang berkaitan dengan judul skripsi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah penyebab terjadinya penyempitan aliran pada nozzle ejector dan adanya kerak-kerak atau scale yang menempel pada plat evaporator dan kondensor sehingga dapat menyebabkan turunnya penyerahan panas pada evaporator tube dan turunnya jumlah air laut yang masuk ke evaporator.

**Kata Kunci** : Tugas Jaga, Kedisiplinan dan Masinis

### **1. PENDAHULUAN**

Air tawar merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan ini, begitu juga di atas kapal, air tawar merupakan kebutuhan pokok untuk keperluan kamar mesin, dek, dapur, mandi, minum maupun akomodasi sehingga kebutuhan akan air tawar sangat penting di atas kapal.

Bilamana kapal akan berlayar jauh dan membutuhkan waktu yang lama maka kapal tersebut harus menampung air tawar dalam jumlah yang besar. Selain itu juga mempunyai resiko yang cukup besar apabila dalam pelayaran air tawar habis. Maka dari itu untuk kapal-kapal sekarang pada umumnya untuk memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal perlu adanya pesawat yang dapat mengolah air laut menjadi air tawar.

Di dalam penyediaan air tawar dengan menggunakan *Fresh Water Generator* sering mengalami gangguan yang diakibatkan oleh kerusakan

pada pesawat tersebut sehingga masalah yang sering di temukan oleh penulis pada pesawat *Fresh Water Generator* yaitu:

1. Adanya penyempitan aliran pada nozzle brein ejector sehingga mempengaruhi kevacuman di dalam ruang *Fresh Water Generator*.
2. Terdapatnya kerak-kerak atau scale di bagian kondensor dan evaporator sehingga penyerahan panas menurun.

Dari faktor di atas sangat mempengaruhi, sehingga terjadi penurunan produksi air tawar. Untuk menjaga agar tidak menurunnya produksi air tawar pada pesawat *Fresh Water Generator* maka perlu perawatan secara rutin terhadap pesawat *Fresh Water Generator*. Sehingga memperpanjang umur dari pesawat tersebut dan terhindar dari kerusakan atau hal-hal yang dapat menghambat proses produksi air tawar yang telah ditentukan. Untuk mempertahankan kondisi dan menjaga agar tidak terjadi kemerosotan terhadap produksi dari pesawat *Fresh Water Generator* maka diperlukan adanya perawatan dan prosedur pengoperasian yang benar.

Berdasarkan latar belakang ini maka rumusan masalah yang penulis angkat pada penelitian ini adalah adalah apa penyebab dari menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* ?

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Pengertian Fresh Generator**

Menurut Harahap (Permesinan Bantu tahun 2000) pesawat *fresh water generator* adalah pesawat pembuat air tawar dengan jalan menguapkan air laut didalam penguap (evaporator) dan uap air laut tersebut di dinginkan dengan cara kondensasi di dalam pesawat destilasi/pengembun (kondensor), sehingga menghasilkan air kondensasi yang disebut kondensat.

### **B. Prinsip Kerja Fresh Water Generator**

Menurut Rowa (Permesinan Bantu tahun 2002) bahwa prinsip kerja pada *fresh water generator* dalam menghasilkan air tawar meliputi beberapa proses, yaitu :

## 1. Pemindahan Panas

Panas akan mengalir dari bagian cairan yang bersuhu tinggi ke cairan yang bersuhu rendah, besarnya pemindahan panas tergantung dari :

- a. Perbedaan suhu antara bahan yang memberi dan bahan yang menerima panas.
- b. Luas permukaan dimana panas mengalir.
- c. Koefisien penghantar panas dari bahan-bahan yang dilalui panas.

## 2. Penguapan dan Pengembunan

Bila panas diberikan pada cairan dan terus ditambahkan maka suhu cairan akan naik hingga suatu titik yang disebut titik didih dan bila sudah mencapai titik tersebut masih diberikan panas maka cairan akan mendidih dan menguap.

Apabila kemudian uap tersebut dikumpulkan dan diberi pendingin akan terjadi penyerahan panas dari uap ke bahan pendingin dalam suatu proses pengembunan, uap akan kembali menjadi wujud cair.

## 3. Pengaruh tekanan terhadap suhu titik didih

Berdasarkan *instruction manual book, fresh water generator* tipe AFGU E-41 (1997) prinsip kerja *fresh water generator* adalah sebagai berikut :

- a. Gabungan air garam/ejektor udara dikendalikan oleh pompa ejektor untuk menghasilkan kevakuman didalam sistem dalam perintah untuk bagian yang rendah pada suhu penguapan untuk pengisian air.
- b. Untuk pengisian air dimasukkan ke bagian penguapan melalui saluran isap pada *orificed*an disebarkan pada bagian setiap plat kedua (saluran penguapan).

- c. Pada air yang panas dibagi pada saluran yang tersisa, saluran yang tersisa mentransfer panasnya ke air pengisian di dalam saluran penguapan.
- d. Setelah mencapai titik didih yang mana lebih rendah dari pada tekanan atmosfer, air pengisian melalui sebuah tahap penguapan dan pencampuran dari uap yang dihasilkan dan air garam memasuki alat pemisah. Dimana air asin di pisahkan dari uap dan berekstasi dengan gabungan air asin/ejektor udara.
- e. Setelah melewati demister kemudian uap masuk ke setiap saluran plat kedua didalam ruang kondensor.
- f. Air laut di suplai oleh gabungan pendingin/pompa air ejektor mendistribusikan air laut ke dalam saluran yang tersisa. Air laut menyerap panas yang di Transfer dari uap kondensasi.
- g. Air tawar yang dihasilkan diisap oleh pompa air tawar dan diisi ke dalam tangki air tawar.

### C. Kualitas Air Tawar

Berdasarkan *instruction manual book, fresh water generator* tipe AFGU E-41 tahun (1997) untuk pengecekan secara berkesinambungan pada kualitas air tawar yang diproduksi, sebuah salinometer disediakan bersamaan dengan seperangkat elektroda yang dipasang pada pompa air tawar pada bagian keluaran.

Jika tingkat kadar garam pada air tawar yang dihasilkan melebihi jumlah minimum yang telah dipilih/diatur, pada katup pembuangan dan alarm akan bereaksi secara sistem otomatis membuang air tawar yang dihasilkan ke got. Apabila tidak ada persyaratan khusus dari para ahli atau yang bertanggung jawab, air tawar yang diproduksi bisa langsung digunakan sebagai air minum.

#### D. Bagian Bagian Utama dan Bantu pada Fresh Water Generator

Menurut Veen (Permesinan Bantu tahun 2006) di dalam suatu pesawat *fresh water generator* terdapat beberapa bagian-bagian utama yaitu :

1. *Evaporator*
2. *Deflector*
3. *Kondensor*
4. *Air Ejector*
5. *Ejector Pump*
6. *Distillate Pump*

### 3. Metode Penelitian

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

##### 1. Tempat penelitian

Penulis melaksanakan penelitian pada saat melaksanakan praktek laut di kapal MT. CHAMPION ONE.

##### 2. Waktu penelitian

Waktu yang digunakan penulis untuk melakukan penelitian terhadap permasalahan yang terjadi pada pesawat Fresh Water Generator dimulai pada saat penulis melaksanakan praktek laut dalam kurun waktu 12 bulan. Selama penulis melaksanakan praktek laut dimulai dari bulan Desember 2017 sampai Desember 2018.

#### B. Metode Pengumpulan Data

Data dan informasi yang diperlukan untuk penulisan skripsi ini dikumpulkan melalui :

- i. Metode lapangan
- ii. Observasi
- iii. Wawancara

- iv. Tinjauan kepustakaan (Library Research), penulis membaca dan mempelajari literatur, buku-buku dan tulisan-tulisan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.

### C. Jenis dan Sumber Data

Sehubungan dengan penelitian ini jenis dan sumber data yang dibutuhkan dan digunakan dalam penelitian ini adalah :

#### a. Jenis data

Adapun jenis data yang digunakan dapat digolongkan dalam dua jenis yaitu :

- i. Data kualitatif adalah data yang tidak berupa angka dan merupakan informasi dalam penulisan ini, yang termasuk dalam data kualitatif yaitu mengenai pelaksanaan perawatan terhadap pesawat *Fresh Water Generator*.
- ii. Data kuantitatif adalah data yang berupa angka merupakan hasil dari pengukuran atau perhitungan. Dalam penulisan ini yang merupakan data kuantitatif adalah data-data yang terlihat pada alat-alat ukur serta waktu perawatan.

#### b. Sumber data

- i. Data primer
- ii. Data sekunder

### D. Langkah-langkah Analisa Perencanaan

Dari apa yang kita peroleh sesuai dengan langkah-langkah di atas, maka kita dapat mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Data yang telah diperoleh diolah sesuai penelitian teori dan metode yang kita telah tetapkan dari awal sebelum kita melakukan pengumpulan data. Data yang telah kita olah kemudian kita analisa hasil yang diperoleh dengan membandingkan hasil-hasil analisa kemudian kita membuat pembahasan mengenai hal tersebut.

Setelah semuanya dianggap selesai, maka kita boleh menarik sebuah kesimpulan dari apa yang telah kita analisa dan bahas.

Kemudian kita juga memberikan saran apa yang sesuai dengan apa yang kita simpulkan.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### A. Data Hasil Penelitian

Pada saat penulis melakukan penelitian di atas kapal MT. CHAMPION ONE pada tanggal 14 Juni 2018 dimana pada saat itu kondisi *fresh water generator* masih dalam keadaan normal.

Adapun data operasional *fresh water generator* pada keadaan normal, dimana penulis mengambil data yang sesuai dengan *Log Book* pada tanggal 14 Juni 2018 sebelum terjadinya gangguan pada *fresh water generator*.

- Tabel 1 : Data normalnya hasil produksi air tawar oleh pesawat *fresh water generator* di kapal MT. CHAMPION ONE pada tanggal 14 Juni 2018.

Jam Kerja	PRODUKSI NORMAL	PRODUKSI NORMAL (log book)	PRODUKSI NORMAL (manual book)
24 Jam	19.900 L	19.950 L	20.000 L

Sumber : *Log book MT. CHAMPION ONE*

Berdasarkan kejadian yang penulis alami pada saat melaksanakan penelitian selama praktek laut di kapal MT. CHAMPION ONE yaitu, pada saat dalam perjalanan pada tanggal 15 Juni 2018 di mana pada saat itu *fresh water generator* mengalami permasalahan yaitu menurunnya produksi air tawar yang dihasilkan pada tiap-tiap jam jaga.

Berdasarkan penelitian penulis, penurunan produksi air tawar diketahui pada saat pengambilan angka yang tertera pada *flow meter* setelah pergantian jaga, penurunan hasil produksi air tawar tersebut di

catat dan dibandingkan dari produksi sebelumnya terdapat selisih produksi air tawar terhadap produksi normal, adapun data penurunan produksi air tawar adalah sebagai berikut :

- Tabel 2 : Data penurunan produksi air tawar pada pesawat *fresh water generator* di kapal MT. CHAMPION ONE pada tanggal 15 juni 2018.

Jam kerja	HASIL PRODUKSI AIR TAWAR (liter)	JUMLAH PENURUNAN AIR TAWAR (liter)	PRODUKSI NORMAL (liter)
24 jam	18.000	2000	20.000

Sumber: *Log book MT. CHAMPION ONE*

- Tabel 3: Data produksi air tawar setelah perbaikan pada pesawat *fresh water generator* di kapal MT. CHAMPION ONE pada tanggal 17 juni 2018.

Jam kerja	HASIL PRODUKSI AIR TAWAR (liter)	TEMPER-ATUR MASUK (°c)	TEMPER-ATUR KELUAR (°c)
1 Jam	832,5	30,98	39,98
4 Jam	3330	30,45	39,45
24 Jam	19960	30,75	39,70

Sumber : *Log book MT. CHAMPION ONE*

## B. Analisis

Pada saat *Fresh Water Generator* bekerja terdapat beberapa proses sehingga dapat menghasilkan air tawar. Diantaranya proses tersebut adalah proses penguapan pada Evaporator dan proses pengembunan pada kondensor. Apabila dalam Evaporator dan kondensor terjadi gangguan-gangguan maka akan sangat mempengaruhi produksi air tawar yang dihasilkan.

### 1. Jumlah Produksi

#### a. Hasil Descriptive spss pada *fresh water generator*

Tabel 4.8. Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Produksi Normal	4	20000	20000	20000,00	,000
Temperatur Masuk	4	30,45	30,98	30,7750	,23756
Temperatur Keluar	4	35,00	39,98	38,5325	2,36493
Selisih Temperatur	4	4,55	9,98	7,4275	2,52397
Hasil Produksi	4	17000	19960	18715,00	1461,358
Ketebalan Kerak	4	1,00	1,96	1,3875	,45280
Jumlah Penurunan	4	40	3000	1285,00	1461,358

Valid N (listwise)	4			
-----------------------	---	--	--	--

Sumber : *Perhitungan SPSS*

Keterangan :

- Rata – rata jumlah produksi in kondisi normal adalah 20000 dengan standar deviasi 000 dengan jumlah pengamatan 4.
- Rata – rata jumlah produksi in kondisi upnormal adalah 19960 dengan standar deviasi 1461,358 dengan jumlah pengamatan 4.
- Rata – rata jumlah produksi in kondisi alarm adalah 17000 dengan standar deviasi 1461,358 dengan jumlah pengamatan 4.
- Rata – rata jumlah produksi in kondisi mati adalah 0 dengan standar deviasi 000 dengan jumlah pengamatan 4.
- Rata – rata jumlah produksi in kondisi setelah perbaikan adalah 19960 dengan standar deviasi 1461,358 dengan jumlah pengamatan 4.

Berdasarkan pengamatan penulis, gangguan dan kerusakan yang terjadi pada Fresh Water Generator yang sedang beroperasi sehingga produksi air tawar mengalami penurunan, dapat disebabkan oleh :

1. Brein ejector yang kurang normal
2. Banyaknya Kotoran dan erak-kerak yang terdapat pada pipa kondensor dan Evaporator

#### C. Pembahasan

1. Brein ejector kurang normal

Untuk mengatasi gangguan tersebut maka yang harus dilakukan adalah dengan mengadakan pembersihan pada Nozzle Ejector karena dengan adanya kotoran dan kerak-kerak yang

menempel pada Nozzle menyebabkan aliran air laut yang masuk ke Ejector berkurang. Pembersihan ini dilakukan dengan cara melepas Ejector dari dudukannya. Setelah itu Ejector direndam dengan chemical saf acid yang telah disiapkan, sampai kotoran dan kerak-kerak terlepas. Jika Ejector sudah bersih dari kotoran maka lakukan pembilasan Ejector dengan air tawar, lalu semprotkan dengan air yang bertekanan. Pembersihan ini dilakukan setiap 8000 jam sekali sesuai dengan instruction manual book.

## 2. Pembersihan kerak-kerak di bagian kondensor

Untuk menghilangkan atau menghancurkan kotoran dan kerak-kerak dalam lubang pipa-pipa pemanas atau Condensor dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

### a. Metode Biasa (Phisical Methode)

Metode ini meliputi dua cara yaitu :

1. Penyemprotan dengan air atau angin yang bertekanan tinggi kedalam pipa-pipa kapiler.
2. Penggunaan sikat baja atau alat penyekrap.

## 3. Pembersihan kerak-kerak di bagian evaporator

### a. Metode biasa (Phisical Metode)

Metode ini seperti pada metode pembersihan kondensor yaitu terdiri dari dua cara yaitu :

1. Penyemprotan dengan air atau angin yang bertekanan tinggi kedalam pipa-pipa kapiler.
2. Penggunaan sikat / Brush alat penyikat.

## 5. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Terjadinya penyempitan aliran pada nozzle ejector dapat menyebabkan menurunnya produksi air tawar yang dihasilkan oleh pesawat *Fresh Water Generator*.
2. Terjadinya penurunan penyerahan panas pada plat evaporator disebabkan oleh karena terdapatnya kerak-kerak atau *scale* yang menempel pada plat evaporator dan kondensor, yang akhirnya menyebabkan terjadinya penurunan produksi air tawar yang dihasilkan oleh pesawat *Fresh Water Generator*.

#### B. Saran-saran

Adapun saran yang dapat penulis kemukakan berdasarkan kesimpulan di atas adalah untuk memperoleh produksi air tawar yang maksimal maka hendaknya dilakukan perawatan secara berkala pada pesawat *Fresh Water Generator* sesuai dengan prosedur yang tertera dalam *manual book* pesawat *Fresh Water Generator* yang di gunakan di atas kapal dan melakukan pengamatan jika terjadi penurunan pada produksi air tawar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Harahap, Nurdin.2000.*Permesinan Bantu*, Corps Perwira Pelayaran Besar, Jakarta.
- [2]. Nursuhud, Djati.1996.*Mesin Konversi Energi*, Surabaya.
- [3]. Veen.2006.*Permesinan Bantu*, Jakarta.
- [4]. Rowa, Sarifuddin.2002.*Permesinan Bantu*, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
- [5]. Sasakura, AFGU E – 41.1997.*Instruction Manual Book for Fresh Water Generator*, Sasakura Engineering.,Co.Ltd,Japan.