

ANALISATURUNNYA KINERJA FRESH WATER GENERATOR DI MT EDRICKO 11

Dicky Nugraha¹⁾ Jopie Pesulima²⁾ Agustina³⁾

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

ABSTRAK

Fresh Water Generator diatas kapal merupakan salah satu permesinan bantu yang dapat merubah air laut menjadi air tawar melalui proses penyulingan yaitu penguapan di dalam evaporator dan pengembunan didalam condenser. Pesawat ini memiliki peranan sangat penting dalam kelancaran pengoperasian kapal, dimana dalam pengoperasian kapal tidak terlepas dari kebutuhan akan air tawar. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui hal-hal yang menyebabkan menurunnya kapasitas produksi *Fresh Water Generator* di kapal. Penelitian ini dilaksanakan di atas kapal MT. Edricko11 milik perusahaan PT. Bitumen Marasende tanggal 21 november 2017 sampai dengan 22 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 penelitian ini adalah penyebab adanya gangguan penyerahan panas pada *Fresh Water Generator* dikarenakan adanya scale atau kerak-kerak yang melengket pada evaporator shell sehingga terjadi penurunan penyerahan panas dimana mengakibatkan jumlah air tawar yang dihasilkan mengalami penurunan dari kondisi normal.

Kata kunci : Kinerja Fresh Water Generator

1. PENDAHULUAN

Air tawar merupakan salah satu kebutuhan primer di atas kapal. Air tawar di atas kapal digunakan untuk memenuhi kebutuhan kamar mesin maupun untuk kebutuhan akomodasi anak buah kapal, sehingga dalam penggunaannya perlu diperhitungkan secara efisien dan cermat.

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

Dengan adanya pesawat fresh water generator di atas kapal dapat mengurangi penampungan air tawar yang di muat kapal dari suatu pelabuhan kepelabuhan lainnya sehingga kapal dapat menambah muatan, Karena adanya pesawat fresh water generator yang bisa di jalankan pada saat kapal dalam pelayaran untuk menambah kebutuhan air tawar di atas kapal.

Dalam pengoperasian *fresh water generator* ini sering mengalami gangguan yang menyebabkan pesawat tidak bekerja sebagaimana mestinya. Sehingga perlu penanganan terhadap gangguan yang timbul, agar dapat mempertahankan jumlah produksi air tawar sesuai kapasitas yang diharapkan.

Rumusan Masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah: “Apa menjadi faktor penyebab turunnya kinerja fresh water generator?”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Suparwo, (2015) Fresh Water Generator (FWG) adalah suatu instalasi atau unit pembuat air tawar dari air laut. Uap air laut tersebut didinginkan dengan cara kondensasi didalam Destilasi / kondensor (pengembunan, sehingga menghasilkan air kondensor yang disebut kondensat).

Menurut Fandiadi Wibowo (2017), prinsip kerja pada *fresh water generator* dalam menghasilkan air tawar:

1. Pemindahan Panas
2. Penguapan dan Pengembunan
3. Pengaruh Tekanan Terhadap Suatu Suhu Titik Didih

Perpindahan panas dipengaruhi jenis zat, besar kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu benda/zat bergantung pada jenis zat tersebut. Setiap benda memiliki nilai tetapan “kalor jenis (c)” yang

menentukan banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu benda setiap derajatnya.

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.

Pengaruh tekanan terhadap suhu titik didih, pada tekanan 1 atmosfer air akan mendidih pada suhu 100°C , bila tekanan naik maka suhu titik didihnya juga akan naik, demikian sebaliknya. Air pendingin motor induk yang masih tinggi suhunya dimanfaatkan sebagai pemanas evaporator, karena pada ruangan ini tekanan dikurangi maka dengan suhu 60°C air akan mendidih maka terjadilah penguapan yang mengakibatkan kenaikan kadar garam pada sisi air laut yang tidak sempat menguap dalam evaporator yang disebut gas Brein dan untuk menjaga terjaminnya batas-batas keadaan kadar garam evaporator dilengkapi dengan ejektor brein untuk membuang kenaikan Brein tersebut, sedangkan kondensat yang terjadi dalam kondensor oleh pompa kondensat dialirkan ke tangki air tawar.

H R Romasan (2002) bahwa proses kerja fresh water generator mulanya air laut dihisap oleh pompa ejektor yang terdapat di pantai. Kemudian, air laut tersebut dimasukkan ke dalam alat penukar gas (heat exchanger). Pada tahap ini air laut dipanasi oleh dari panas buang diesel atau boiler limbah boimssa pada suhu 80°C . selanjutnya, air tersebut di vakumkan pada tekanan udara kurang dari 1 atm.

Jenis fresh water generator adalah tekanan tinggi dan tekanan rendah.

Bagian Bagian Utama Fresh Water Generator adalah evaporator, demister, kondensor, air ejektor, pompa ejektor.

Cara Menjalankan Fresh Water Generator

1. Buka katup masuk dan katup keluar pada kondensor
2. Buka katup keluar dari pompa ejektor dan katup pembuangan ke laut (*over board*) setelah itu dijalankan pompa ejektor
3. Buka katup *feed water* laut yang masuk ke dalam *evaporator* banyaknya air pengisian (*feed water*) dapat dilihat dengan pembacaan pada *compound gaugedi* *depanfeed water office*.
4. Ketika *evaporator Shell* telah vakum, buka tutup keluar dan katup masuk air pendingin mesin induk harus dibuka perlahan-lahan untuk menjaga dari *overheated* (kelebihan panas) yang tiba-tiba.
5. Hidupkan *salinity* indikator untuk mengecek kemurnian dari air tawar.
6. Apabila air distilasi mulai terlihat atau muncul pada *sight glass* dari pipa hisap pompa distilasi jalankan pompa distilasi atur banyaknya air yang mengalir dengan katup keluar dari pompa distilasi.

Kegiatan Setelah Fresh Water Generator Beroperasi

1. *Manometer* tekanan pada pompa.
2. Temperatur *inlet dan outlet water heating*/pemanas.
3. Temperatur *inlet* dan *outlet* air laut pada kondensor.
4. Manometer tekanan pada pompa distilasi.
5. Kadar garam pada *salinometer*.
6. Kapasitas air tawar yang diproduksi yaitu pada *Flow Meter* dan tangki air minum.
7. Kebocoran-kebocoran pada pompa.
8. Penambahan zat kimia *Maxi Vap* (300 ml) pada aliran air laut yang menuju ke *evaporator* agar proses mencapai maksimal.

Cara Menghentikan Fresh Water Generator

1. Tutup katup masuk keluar air pendingin mesin induk pada *evaporator*.
2. Matikan pompa distilasi dan tutup katup keluar pompa.

3. Matikan *salinity Indicator*.
4. Tutup katup pengisian air laut (*feed water*).
5. Matikan pompa ejektor.
6. Tutup kran masuk dan keluar air laut pada kondensor.
7. Buka vakum *breaker valve*.
8. Tutup katup pembuangan keluaran dan katup masuk pada pompa ejektor.

Proses Terjadinya Korosi

Menurut Haruo Tahara (2002) korosi dapat diartikan sebagai kerusakan oleh keadaan sekitar. Keadaan sekitar ini antara lain adalah udara lembab, bahan kimia, air laut, gas, dan sebagainya oleh karena korosi, logam berubah kedalam garamnya, oksida atau hidroksida.

Penyebab Menurunnya Produksi Air Tawar Pada Fresh Water Generator

1. Terdapat kerak-kerak dibagian luar pipa *evaporator* sehingga penyerahan panas tidak sempurna. Pada pipa-pipa pemanas sering terjadi pembentukan kerak-kerak yang terjadi di luar pipa yaitu pada sisi air laut, air laut akan mendidih dan menguap diluar sisi air pemanas dan mengakibatkan air laut banyak yang menempel pada pipa-pipa tersebut dan lama-kelamaan akan timbul kerak-kerak dibagian luar pipa dan akan menyebabkan berkurangnya kemampuan *evaporator* untuk menghasilkan uap.
2. Terjadinya *over load* pada motor sehingga motor berhenti bekerja akibat beban berlebihan sehingga kegiatan *supply* air laut terhenti.
3. Terdapat udara dalam sistem sehingga udara masuk pada bagian hisap pompa berakibat menghambat sirkulasi air karena adanya udara sebagai penghalang.
4. Produksi air tawar menurun dapat juga disebabkan oleh pompa *ejektor*, ini disebabkan oleh tekanan pompa *ejektor* menurun,

sehingga kevakuman tidak dapat dicapai dengan baik. Beberapa hal penting yang sering terjadi yaitu kebocoran *Remis Packing* sehingga memerlukan penggantian dengan yang baru serta pembersihan saringan air laut.

5. Terjadinya penyempitan aliran dalam ejektor dimana air laut itu masih mengandung kotoran-kotoran yang terhisap oleh pompa. Jika dibiarkan terus menerus akan mempersempit aliran pada ejektor. Sehingga tidak dapat mengisap udara yang ada di ruang kevakuman.

Perawatan

1. Evaporator

Pada saat plat *evaporator* dibersihkan, pastikan gasket pada plat harus dalam kondisi baik, setelah itu direndam dengan metode kimia menggunakan asam *acid* yang sudah dicampur dengan air tawar yang panasnya 50 °C. Dan dibersihkan dari kerak-kerak air laut yang menempel pada plat. Kapan menggunakan asam *Acid* untuk membersihkan dan menetralkan plat *evaporator*, selalu mengikuti petunjuk *manual book*. Perhatikan kondisi *plate* dan gasket kemungkinan adanya kerusakan.

2. Kondensor

Perawatan pada plat kondensor sama halnya membuka plat *evaporator*. Yaitu membuka semua plat dan merendam dengan air yang panasnya 50 °C. Dibersihkan menggunakan sikat tanpa asam *acid*.

3. Ejektor

Setiap enam bulan sekali *nozzle dan difuser* (penyembur) dilepas dan diperiksa dari kemungkinan kerusakan, bila tersumbat dari kotoran supaya dibersihkan dan bila terjadi kerusakan segera dilaksanakan perbaikan.

4. Strainer

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

5. Distillate Pump

Gland packing, setiap tiga bulan sekali diperiksa kondisi *packing* dari kebocoran bila pompa dijalankan kalau perlu diadakan perbaikan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kapal MT EDRICKO11 selama kurang lebih 1 tahun terhitung dari tanggal 21 november 2017 sampai dengan tanggal 22 desember 2018. Data penulisan ini metode yang digunakan penulis untuk menganalisa data yang ada dalam skripsi ini, adalah metode deskriptif. Data dan informasi dikumpulkan dengan cara observasi, wawancara dan kajian pustaka.

Metode analisis dalam penyajian penulisan skripsi ini menggunakan metode deskriptif.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan di atas kapal MT EDRICKO 11, tepatnya pada tanggal 15 januari 2018 ketika kapal melakukan pelayaran dari Palembang menuju Palembang, pada saat itu Fresh Water Generator mengalami permasalahan yaitu menurunnya produksi air tawar pada Fresh Water Generator yang terjadi hampir pada setiap jam jaga.

Peristiwa ini terdeteksi pada saat pengambilan data yang tertera pada Flow meter setelah pergantian jaga. Hasil ini selanjutnya dicatat atau dimasukkan ke dalam buku jurnal dan ternyata terdapat selisih produksi air tawar terhadap produksi normal. Pengawasan dilaksanakan pada beberapa sesi jam jaga sebagai berikut :

1. Pada saat jam jaga 08.00 – 12.00 dengan *Fourth Engineer* pada tanggal 15 Januari 2018.
2. Pada saat jam jaga 12.00 – 16.00 dengan *Third Engineer* pada tanggal 15 Januari 2018.
3. Pada saat jam jaga 16.00 – 20.00 dengan *Second Engineer* pada tanggal 15 Januari 2018.

Dari hasil pengamatan di atas maka penulis memperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1 Kondisi produksi air tawar pada Fresh Water Generator pada tanggal 15 Januari 2018

WAKTU	FLOWMETER	HASIL PRODUKSI (LITER)	JUMLAH PENURUNAN	PRODUKSI NORMAL (LITER)
00.00-04.00	1890522	1995	505	2500
04.00-08.00	1892019	1497	498	
08.00-12.00	1893139	1120	377	
12.00-16.00	1894000	861	259	
16.00-20.00	1894675	675	186	

Sumber :Log book/jurnal Fresh Water Generator MT. Edricko 11

Menurunnya penyerahan panas karena adanya scale atau kerak-kerak pada *evaporator*, penurunan jumlah air laut yang masuk ke dalam

evaporator shell dan terjadinya penurunan produksi uap yang dihasilkan *evaporator*.

B. Pemecahan Masalah

Menghilangkan scale atau kerak – kerak pada *evaporator shell*.

Evaporator plate merupakan suatu komponen pesawat *Fresh Water Generator* berbentuk plat terbuat dari bahan Titanium. Dimana sisi luar pada plat mengalir air laut yang akan dipanaskan dengan memanfaatkan panas dari *Jacket Cooling Main Engine* yang berkisar 75–80°C. Apabila *supply* air laut terus menerus didalam *evaporator shell* maka akan mengakibatkan timbulnya kerak atau kotoran yang berupa Lumpur pada plat *evaporator* sehingga akan mengakibatkan rendahnya penyerahan panas yang dihasilkan dalam *evaporator* dan jumlah air tawar yang dihasilkan tidak maksimal. Maka dari itu perlu diadakan pembersihan kerak pada *plate evaporator*.

5. PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Penyebab terjadinya gangguan penyerahan panas pada *Fresh Water Generator* karena adanya scale atau kerak-kerak yang menempel pada plat *evaporator shell*.
2. Perawatan yang tidak optimal oleh masinis mengakibatkan terjadinya gangguan pada *Fresh Water Generator*.
3. Penurunan tekanan kevakuman pada ruang pesawat *Fresh Water Generator* disebabkan karena terdapat kebocoran pada bagian-bagian pesawat *Fresh Water Generator*, hal inilah yang kemudian berakibat pada penurunan produksi air tawar yang dihasilkan oleh pesawat *Fresh Water Generator*.

B. Saran

1. Mencegah terjadinya gangguan penyerahan panas pada *Fresh Water Generator* pada saat pengoperasian ruangan di dalam *Fresh Water Generator*, maka kondisi dari *Fresh Water*

Generator harus vakum sebelum air laut dimasukkan untuk dipanaskan menjadi air tawar.

2. Untuk menjaga agar *Fresh Water Generator* tetap bekerja secara optimal, maka harus senantiasa dilakukan perawatan secara berkala dan berkesinambungan.
3. 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 digunakan diatas kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Mota, F. (2015). *Modeling and Design of Plate Heat Exchanger (online)*
- [2]. <https://www.intechopen.com/books/heat-transfer-studies-and-applications/modeling-and-design-plate-heat-exchanger>. Diakses Pada 30 Oktober 2019
- [3]. Buferin V.(2019). *Heat Transfer by Plate Heat Exchangers (online)*
<https://www.wermac.org/equipment/plateheatexchanger.html>
- [4]. Adji,R. t.th, 1972, *Pesawat Bantu*, Jakarta :Persatuan Pelaut Indonesia.
- [5]. Fritzdietzel, 1993, *turbin, pompa dan kompresor*, Penerbit Erlangga. Jakarta.
- [6]. Lanchukousky, V.I, 2009. *Safe Operational of Marine Power Plants*. London: IMarEST
- [7]. PIP-MKS, (2012), *Pedoman Penulisan Skripsi*, Makassar: Tim PIP-Makassar.