

KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISA MENURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR
PADA FRESH WATER GENERATOR (FWG) DI KAPAL
MT. ENDURO**



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Studi Diploma III Teknologi Nautika
(Diklat Pelaut Tingkat III Pembentukan)

OKTA ARYANDI

NIT. 123303191070

AHLI TEKNOLOGI NAUTIKA TINGKAT III

PROGRAM STUDI DIPLOMA III PELAYARAN
(DIKLAT PELAUT TINGKAT III PEMBENTUKAN)
POLITEKNIK PELAYARAN SUMATERA BARAT
TAHUN 2023



**POLITEKNIK
PELAYARAN
SUMATERA
BARAT**

No. Dokumen : FR-PRODI-TN-25

Tgl. Ditetapkan : 03/01/2022

Tgl. Revisi : -

Tgl. Diberlakukan : 03/01/2022



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Okta Aryandi

NIT : 123303191070

Program Studi : Diploma III Teknologi Nautika

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah Terapan yang saya tulis dengan

Judul : Analisa Menurunnya Produksi Air Tawar Pada *Fresh Water Generator (FWG)* Di

Kapal MT. Enduro

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Karya Ilmiah Terapan tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.

Padang Pariaman, 05 September 2023



(Okta Aryandi)

NIT. 123303191070



**POLITEKNIK
PELAYARAN
SUMATERA
BARAT**

No. Dokumen	: FR-PRODI-TN-25
Tgl. Ditetapkan	: 03/01/2022
Tgl. Revisi	: -
Tgl. Diberlakukan	: 03/01/2022



**PENGESAHAN
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISA MENURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA *FRESH WATER
GENERATOR (FWG)* DI KAPAL MT. ENDURO**

Disusun Oleh:

NAMA : OKTA ARYANDI

NIT : 123303191070

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI NAUTIKA

Telah dipertahankan di depan penguji Karya Ilmiah Terapan

Politeknik Pelayaran Sumatera Barat

Pada tanggal,

Menyetujui:

Penguji I

(Iwan Kurniawan, M.Pd./M.Mar.E)
NIP. 19710215 199709 1 001

Penguji II

(Fitri Mulyana, M.Pd)

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknologi Nautika

(Syamsyir, S.T., M.T., M.Mar.E)
NIP. 19710703 199303 1 003

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada ALLAH SWT yang mana telah memberikan rahmat dan karunia-nya pada saya sehingga saya dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan judul Analisa Menurunnya Produksi Air Tawar Pada Fresh Water Generator (FWG) Di Kapal MT. Enduro. Dengan ini dapat memberikan informasi tentang menurunnya penyebab menurunnya produksi air tawar pada Fresh Water Generator (FWG).

Harapan saya dapat memberikan informasi ini kepada semua orang tentang penyebab menurunnya produksi air tawar pada Fresh Water Generator (FWG) di kapal MT. Enduro. Saya menyadari karya ilmiah ini belum sempurna, Karena itu berikan kritik dan saran sehingga saya dapat membangun karya ilmiah yang lebih baik lagi.

Akhir kata saya ucapkan terima kasih kepada semua pihak, artikel buku pedoman yang telah membantu sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan, antara lain kepada:

1. Bapak Dr. H. Irwan, S.H., M.Mar.E selaku Direktur Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.
2. Bapak Syamsyir, S.T, M.Mar.E Selaku Ketua Prodi Jurusan Teknologi Nautika Polikteknik Pelayaran Sumatera Barat dan selaku Dosen Pembimbing materi karya Ilmiah Terapan atas arahan dan bimbingannya.
3. Ibu Melda Yanti, S.Pd., M.Si selaku Pembimbing Metodologi Penelitian yang telah meluangkan waktunya.
4. Bapak Iwan Kurniawan, M.Pd., M.Mar.E selaku penguji I

5. Ibu Fitri Mulyana, M.Pd selaku penguji II
6. Bapak dan ibu Dosen Politeknik Pelayaran Sumatera Barat yang telah memberikan ilmu kepada taruna selama menempuh pendidikan di Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.
7. Perusahaan PT. Pertamina International yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktek laut serta membantu penulisan Karya Ilmiah Ini.
8. Kedua orang tua saya tercinta yakni Bapak Buyung dan Ibu Eva Susanti yang telah meluangkan waktunya.

Demikian, semoga Karya Ilmiah Terapan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan keselamatan pelayaran.

Padang Pariaman, 2023

Okta Aryandi
123303191070

ABSTRAK

OKTA ARYANDI. **Analisa Menurunnya Produksi Air Tawar Pada *Fresh Water Generator (FWG)* Di Kapal MT. Enduro. Dibimbing oleh Syamsyir, S.T, M.Mar.E dan Melda Yanti, S,PD., M.Si.**

Fresh Water Generator (FWG) adalah pesawat pembuat air tawar dengan jalan menguapkan air laut didalam penguap (Evaporator) dan uap air laut tersebut didinginkan dengan cara kondensasi di dalam pesawat Destilasi/kondensor (pengembun), sehingga menghasilkan air kondensasi yang disebut kondensat. *Fresh Water Generator (FWG)*, merupakan salah satu pesawat bantu yang penting di atas kapal.

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif. Laporan penelitian akan berisi kutipan data untuk memberi gambaran penyajian laporan, data tersebut berasal dari naskah wawancara, catatan lapangan, foto, dokumen pribadi, catatan atau memo dan dokumen resmi lainnya. Hasil penelitian ini dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui faktor dan upaya yang menyebabkan penurunan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator (FWG)* di kapal MT. Enduro.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa faktor yang menyebabkan menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator (FWG)* adalah pelaksanaan pembersihan dan perawatan yang tidak sesuai dengan *Plan Maintenance System (PMS)*, adanya kerak atau lumpur yang terdapat di plate evaporator. Sedangkan upaya yang dilakukan adalah melakukan pembersihan dan perawatan secara rutin dengan jadwal *Plan Maintenance System (PMS)* dan melakukan pembersihan kerak atau lumpur yang terdapat di plate evaporator pada *Fresh Water Generator (FWG)*.

Kata Kunci : *Fresh Water Generator (FWG)*, plate evaporator, *Planning Maintenance system (PMS)*

ABSTRACT

OKTA ARYANDI. Analysis of Decreasing Fresh Water Production in Fresh Water Generator (FWG) on the MT. Enduro Supervised by Syamsyir, S.T, M.Mar.E and Melda Yanti, S,PD., M.Si.

Fresh Water Generator (FWG) is a fresh water generator by evaporating seawater in an evaporator (evaporator) and the seawater is cooled by condensation in a distillation/condenser (condenser) machine, thus producing condensed water called condensate. Fresh Water Generator (FWG), is one of the important auxiliary aircraft on board.

The method used in this study uses descriptive qualitative research methods. The research report will contain data excerpts to illustrate the presentation of the report, the data comes from interview texts, field notes, photographs, personal documents, notes or memos and other official documents. The results of this study were carried out aiming to determine the factors and efforts that caused a decrease in fresh water production in the Fresh Water Generator (FWG) on the MT ship. enduro.

The results of this study indicate that the factors that cause a decrease in fresh water production in the Fresh Water Generator (FWG) are the implementation of cleaning and maintenance that is not in accordance with the Plan Maintenance System (PMS), the presence of scale or sludge on the evaporator plate. While the efforts made are to carry out routine cleaning and maintenance according to the Plan Maintenance System (PMS) schedule and to clean the scale or sludge on the evaporator plate on the Fresh Water Generator (FWG).

Key words: *Fresh Water Generator (FWG)*, plate evaporator, *Planning Maintenance system (PMS)*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Review Penelitian Sebelumnya.....	7
2.2 Landasan Teori.....	7
2.3 Kerangka Penelitian	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	21
3.2 Lokasi Penelitian.....	22
3.3 Jenis Sumber Dan Data	22

3.4 Pemilihan Informan	23
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.6 Instrumen Penelitian	27
3.7 Teknik Analisi Data	28

BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Dan Penelitian	31
4.2 Hasil Penelitian	34
4.3 Pembahasan.....	44

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Informan Kunci.....	24
Tabel 4.1 Crew List.....	33
Tabel 4.2 Plan Maintenance System (PMS)	42
Tabel 4.3 Analisis Data.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Evaporator Heat Exchanger	11
Gambar 2.2 Kondensor	11
Gambar 2.3 Ejector Pump	12
Gambar 2.4 Destilate Pump	12
Gambar 2.5 Salinometer.....	13
Gambar 2.6 Selenoid Valve	13
Gambar 2.7 Flow Meter	14
Gambar 2.8 Pressure Vaccum Gauge.....	14
Gambar 2.9 Thermometer	15
Gambar 2.10 Gelas Duga	16
Gambar 4.1 Kapal MT. Enduro.....	31
Gambar 4.2 Ship Particular	32
Gambar 4.3 Plate Evaporator Fresh Water Generator (FWG).....	38
Gambar 4.4 Fresh Water Generator (FWG).....	40
Gambar 4.5 Proses Penyikatan pada plate evaporator	40
Gambar 4.6 Proses Penyikatan pada plate evaporator	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Draft Wawancara	56
Lampiran 2. Wawancara	57
Lampiran 3. Lembar Observasi Pelaksanaan Praktek Laut	69
Lampiran 4. Hasil Lembaran Observasi.....	70
Lampiran 5. Gambar Kapal MT. Enduro	71
Lampiran 6. Ship Particular	72
Lampiran 7. <i>Crew List</i>	73
Lampiran 8. <i>Fresh Water Generator (FWG)</i>	74

DAFTAR SINGKATAN

FWG	: Fresh Water Generator	1
MV	: Motor VESSEL.....	1
MT	: Motor Tanker	3
KBBI	: Kamus Besar Bahasa Indonesia.....	7
KKM	: Kepala Kamar Mesin	25
C/E	: Chief Engineer	26
2/E	: Second Engineer	26
3/E	: Third Engineer	26
PMS	: Planning Maintenance System	36

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Air adalah salah satu kebutuhan makhluk hidup di dunia ini. Dalam kehidupan ini, air tawar merupakan salah satu kebutuhan pokok. Mengingat pentingnya persediaan air tawar di atas kapal sangat besar manfaatnya antara lain untuk kebutuhan *crew* kapal, sebagai pendingin mesin kapal, baik mesin induk maupun mesin bantu serta pembersihan di atas kapal. Maka dalam penggunaan air tawar perlu diperhitungkan secara cermat dan efisien. Pada umumnya kebutuhan air tawar dipenuhi oleh *supply* dari darat, dan tentunya hal ini memerlukan biaya yang cukup besar untuk bunker air tawar dan juga memerlukan waktu yang cukup lama untuk mencukupi kebutuhan.

Bila kapal akan melaksanakan pelayaran jauh dan membutuhkan waktu yang lama, maka kapal tersebut harus menampung kebutuhan air tawar dalam jumlah yang sangat besar. Dalam hal ini jelas dapat mengurangi kapasitas muatan yang diangkut oleh kapal. Selain itu juga mempunyai resiko yang cukup besar apabila dalam melaksanakan pelayaran air tawar habis. Maka dari itu pada umumnya kapal-kapal sekarang untuk memenuhi kebutuhan air tawar perlu adanya alat atau mesin yang dapat mengolah atau mengubah air laut menjadi air tawar yang disebut *Fresh Water Generator* (FWG).

Fresh Water Generator (FWG) adalah mesin bantu yang berfungsi sebagai penghasil air tawar dengan jalan menguapkan air laut didalam

penguap (Evaporator) dan uap air laut tersebut didinginkan dengan cara kondensasi di dalam pesawat Destilasi/ kondensor (pengembun), sehingga menghasilkan air kondensasi yang disebut kondensat. *Fresh Water Generator* (FWG) merupakan salah satu pesawat bantu yang penting di atas kapal laut. Hal ini di karenakan dengan menggunakan *Fresh Water Generator* (FWG) sebagai mesin yang bisa menghasilkan air tawar yang dapat digunakan untuk minum, memasak, mencuci dan bahkan menjalankan mesin penting lainnya yang menggunakan air tawar sebagai media pendingin.

Simbolon (2015:1) Pada keadaan tersebut, untk memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal sangat diperlukan sebuah pesawat bantu yang dinamakan *Fresh Water Generator* (FWG) yang mampu produksi air tawar dengan cara mengolah air laut menjadi air tawar melalui suatu proses penyulingan. *Fresh Water Generator* (FWG) ini mampu memproduksi air tawar dalam jumlah yang besar selama kapal berlayar di laut. Dalam pengoperasian *Fresh Water Generator* (FWG) ini sering mengalami gangguan yang menyebabkan tidak optimalnya beberapa komponen pesawat.

Penelitian Barnabas Sanguluan (2017) di kapal MV. Samratulangi PB 1600 yang berjudul “Analisa Turunnya kinerja *Fresh Water Generator* di kapal MV. Samratulangi PB 1600”. Dalam penelitian ini pemnulis menjelaskan penyebab adanya gangguan penyerahan panas pada *Fresh Water Generator* (FWG) dikarenakan adanya scale atau kerak-kerak yang melekat pada pelat-pelat evaporator sehingga terjadi penurunan penyerahan panas dimana mengakibatkan jumlah air tawar yang dihasilkan mengalami penurunan dari kondisi normal.

Maka perlu dilakukan penanganan terhadap gangguan-gangguan yang timbul pada saat *Fresh Water Generator* (FWG) beroperasi dan di dalam operasi ini para ahli mesin kapal yang bertanggung jawab terhadap masalah tersebut untuk tanggap dalam segi keterampilan (skill) dan dituntut untuk tanggap sedapat mungkin dalam mengambil tindakan agar dapat meningkatkan efisiensi kerja *Fresh Water Generator* (FWG) sehingga dapat mempertahankan hasil produksi air tawar dengan kapasitas mesin tersebut.

Maka berdasarkan hasil pemaparan masalah yang terdapat dalam studi kasus di atas, maka penulis memilih judul: **“ANALISA MENURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA *FRESH WATER GENERATOR* (FWG) DI KAPAL MT ENDURO”**.

1.2 Batasan Masalah

Untuk menghindari terjadinya perluasan pada masalah pembahasannya, apabila dilihat dari perumusan masalah yang menyebabkan menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG) di kapal, maka peneliti harus membatasi masalah agar lebih jelas dalam pembahasannya. Dalam penelitian ini peneliti membatasi pembahasan masalah hanya pada faktor-faktor yang menjadi penyebab menurunnya produksi air tawar dan upaya-upaya untuk mencegah terjadinya penurunan produksi saat kapal berlayar.

1.3 Rumusan Masalah

Dengan tidak optimalnya beberapa komponen pada *Fresh Water Generator* (FWG) yang mengakibatkan menurunnya produksi air tawar. Maka kegiatan-kegiatan di atas kapal tidak berjalan sesuai prosedur seperti sebagai media pendingin pada mesin induk maupun mesin bantu.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka peneliti akan membahas pokok-pokok permasalahan yang ada dan dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a. Apa saja faktor- faktor yang menyebabkan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG) menurun?
- b. Bagaimana upaya-upaya mencegah terjadinya penurunan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG)

1.4 Tujuan Penelitian

Dari judul penelitian tersebut, yaitu “ Analisa Menurunnya Produksi Air Tawar Pada *Fresh Water Generator* (FWG) Di Kapal MT. Enduro “, maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG) menurun.
- b. Untuk mengetahui upaya-upaya mencegah terjadinya penurunan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG)

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penyusunan penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan dengan baik dan dipertimbangkan serta dijadikan acuan bagi pihak-pihak yang membutuhkan data sebagai bahan atau sumber informasi mengenai analisa produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG) di kapal MT. Enduro.

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian karya ilmiah tentang produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG) di kapal MT. Enduro adalah sebagai berikut :

- a. Manfaat Secara Teoritis
 1. Di harapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan mengenai analisa produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG) di kapal di dalam dunia kerja pelayaran dan dapat memecahkan suatu permasalahan dengan ilmu yang sudah didapat.
 2. Di harapkan dapat menganalisa suatu permasalahan dengan lebih kritis dan dapat berfikir lebih cerdas dalam menanggapi suatu permasalahan

mengenai analisa produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG) di kapal.

b. Manfaat Secara Praktis

1. Bagi Pembaca

Sebagai gambaran kepada pembaca utamanya bagi rekan-rekan taruna tentang penyebab menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG) di kapal MT. Enduro.

2. Bagi Instusi

Menambah pengetahuan bagi taruna yang akan melaksanakan praktek laut akan pentingnya manfaat penyebab menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG) di kapal MT. Enduro.

3. Bagi *Crew* kapal

Bagi crew kapal yang akan dinas jaga di engine room diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan pedoman untuk selalu memperhatikan menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG) di kapal MT. Enduro.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Review Penelitian Sebelumnya

Penelitian Melkias Londong Budi Purnomo dan Puryadi. (2017) pada saat observasi dan pengambilan data penelitian diatas kapal, peneliti melihat bahwa terjadi penurunan produksi air tawar pada pesawat bantu ini, yang normalnya mampu memproduksi air tawar hingga 25 ton per hari (sesuai Manual *instruction book*) turun menjadi 9 ton per hari.

Penurunan produksi terjadi kurang lebih hampir 2 bulan di atas kapal, dari bulan November-Desember. Perjalanan kapal disekitar daerah China-South Korea-USA Canada. Hal ini terjadi karena beberapa faktor 85 yang mengakibatkan terjadinya penurunan produksi air tawar, dan hal tersebut mengakibatkan terganggunya kinerja pada kapal MV. RUBY INDAH. Dalam pengoperasian *Fresh Water Generator* (FWG) ini sering mengalami gangguan yang menyebabkan tidak optimalnya beberapa komponen pesawat bantu *Fresh Water Generator* (FWG) yang mengakibatkan terjadinya penurunan produksi air tawar di atas kapal, maka perlu dilakukan penanganan terhadap gangguan-gangguan yang timbul pada saat *Fresh Water Generator* (FWG) beroperasi.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian Analisa

Menurut kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Pengertian analisa atau analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa

(karangan,perbuatan, dsb) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musebab, duduk perkaranya dsb) KBBI (20014:58).

Analisa berasal dari kata Yunani Kuno “analisis” yang berarti melepaskan. Analisis terbentuk dari dua suku kata yaitu “ana” yang berarti kembali dan “luein” yang berarti melepas. Sehingga pengertian analisa yaitu suatu usaha dalam mengamati secara detail pada suatu hal atau benda dengan cara menguraikan komponen-komponen pembentuknya atau menyusun komponen tersebut untuk dikaji lebih lanjut.

2.2.2 Pengertian *Fresh Water Generator* (FWG)

Menurut Suparwo (2016:23), *Fresh Water Generator* (FWG) adalah salah satu instalasi unit pembuat air tawar dari laut. Uap air tersebut didinginkan dengan cara kondensasi didalam *destilasi/kondensor* (pegembun, sehingga menghasilkan air kondensor yang disebut *kondensat*).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa *fresh water generator* (FWG) adalah pesawat pembuat air tawar dengan jalan menguapkan air laut didalam penguap (*Evaporator*) dan uap air laut tersebut didinginkan dengan cara kondensasi.

2.2.3 Prinsip kerja *Fresh Water Generator* (FWG)

Menurut Veen (2015:16), Prinsip kerja pada *Fresh Water Generator* (FWG) dalam menghasilkan air tawar meliputi beberapa proses, yaitu:

a. Pemindahan Panas

Tinggi kecairan yang bersuhu rendah, besarnya panas tergantung dari perbedaan suhu antara bahan yang memberi dan bahan yang menerima panas. Dimana panas akan mengalir dari bagian cairan yang bersuhu

- 1) Luas permukaan dimana panas mengalir.
- 2) Koefisien penghantar panas dari bahan-bahan yang dilalui panas.
- 3) Perpindahan panas dipengaruhi oleh masa benda

b. Penguapan dan Pengembunan

Penguapan atau evaporasi adalah proses perubahan molekul dalam keadaan cair (air) dengan spontan menjadi gas (uap air). Proses ini adalah kebalikan dari kondensasi. Umumnya penguapan dapat dilihat dari lenyapnya cairan secara berangsur-angsur ketika terpapar pada gas dengan volume signifikan.

Pengembunan atau kondensasi adalah perubahan wujud benda kewujud yang lebih padat seperti gas atau uap menjadi cairan. Kondensasi terjadi ketika uap didinginkan menjadi cairan, tetapi dapat juga bila sebuah uap dikompresi menjadi cairan, atau mengalami kombinasi dari pendinginan dan kompresi. Cairan yang telah terkondensasi dari uap disebut kondensat. Maka uap akan berubah kembali kewujud menjadi wujud air.

c. 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 juga 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 pembentukan uap dan mengalir ke kondensor.

Berdasarkan uraian diatas prinsip kerja fresh water generator (FWG) adalah menggunakan metode pemindahan panas, penguapan dan pengembunan, dan pengaruh terhadap suhu titik didih.

2.2.4 Komponen-Komponen *Fresh Water Generator* (FWG)

Menurut Sarifuddin Rowa (2015:24), *Fresh Water Generator* (FWG) terdiri dari beberapa macam alat bantu yaitu:

a. Evaporator *Heat Exchanger*

Merupakan bagian dari *Fresh Water Generator* (FWG) yang berfungsi untuk menguapkan air laut dengan menggunakan pemanas yang bersumber dari air tawar pendingin jacket mesin induk atau menggunakan uap. Evaporator umumnya terdiri dari tiga bagian, yaitu penukar panas, bagian evaporasi tempat di mana cairan mendidih.

Alat ini terletak didalam pesawat fresh water generator (FWG) bagian bawah dan mempunyai bentuk pipa kecil dimana media pemanas yaitu steam dan air tawar pendingin mesin induk berada

didalam pipa air laut sebagai media yang akan dipanaskan diluar pipa.

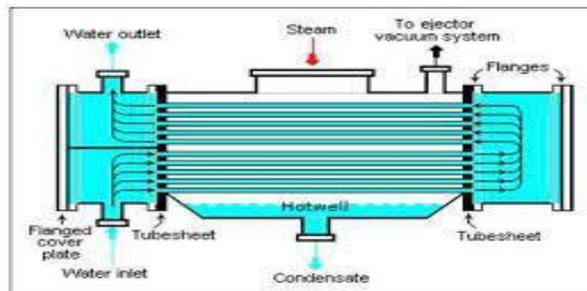


Gambar 2.1 Evaporator Heat Exchanger

Sumber: Pesawat Bantu, 1990. Sumarno

b. Kondensor

Sama seperti evaporator, kondensor juga terdiri dari pipa-pipa heat exchanger atau pipa-pipa pemindah panas, yang terletak pada bejana pemisah yang tertutup. Juga separator sheel yang berfungsi untuk mengubah bentuk gas atau uap menjadi bentuk cair dengan proses kondensasi. Dalam kondensor diperlukan media pendingin yaitu air laut. Kondensor adalah alat untuk mengurangi gas atau uap ke cair.



Gambar 2.2 Kondensor

Sumber: Pesawat Bantu, 1990. Sumarno

c. Ejector Pump

Ejector pump adalah suatu pompa yang digunakan untuk menurunkan tekanan di bawah tekanan *atmosfer* (*vacuum pressure*) pada pesawat *Fresh Water Generator* (FWG), yang dengan menghisap air laut yang diteruskan ke pipa water ejector dengan tekanan air laut yang tinggi.



Gambar 2.3 Ejector Pump
Sumber: Pesawat Bantu, 1982 Sujanto

d. Destilate Pump

Distillate pump adalah sebuah pompa yang berfungsi memompa air tawar yang telah dihasilkan dari proses kondensasi di dalam *Fresh Water Generator* (FWG) menuju tanki penyimpanan air tawar. Jika level air mulai nampak pada gelas duganya, pompa destilate dapat dijalankan.



Gambar 2.4 Destilate Pump

Sumber: 2000, Latief

e. Salinometer/Salinity Indicator

Alat ini berfungsi untuk mendeteksi kadar garam yang di kandung oleh air tawar yang dihasilkan dari *Fresh Water Generator* (FWG) melalui salinity cell. Jika kadar garamnya melebihi dari settingnya, misal 10 ppm (*part per million*) maka alat ini akan memberikan tanda alarm.



Gambar 2.5 Salinometer

Sumber: Pesawat Bantu, 1982, Sujanto

f. Selenoid Valve

Selenoid valve adalah *valve* yang mengatur aliran air tawar dari pesawat *Fresh Water Generator* (FWG) ke tanki penyimpanan, dimana katup menutup bila kadar garam air tawar normal atau rendah.



Gambar 2.6 Selenoid Valve

Sumber: Pesawat Bantu, 1990, Sumarno

g. Flow Meter

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



Gambar 2.7 Flow Meter

Sumber: Pesawat Bantu, 1990, Sumarno

h. *Pressure Vaccum Gauge*

Sebagai alat untuk mengetahui atau mengukur keadaan tekanan di dalam *Fresh Water Generator* (FWG) yaitu kevakuman dan hisapan pompa yang berjalan dengan baik. *Vacuum* atau Negatif *Pressure* atau Tekanan Negatif atau sedotan/hisapan. Yang diukur di sini adalah tingkat kevacuuman dari intake manifold yang ada di kendaraan.



Gambar 2.8 Pressure Vaccum Gauge

Sumber. Sumarno, 1990. Pesawat Bantu

i. Thermometer

Alat untuk mengetahui temperatur air laut kondensor dan pemanas di heater dari air tawar pendingin jacket mesin induk yang masuk dan keluar sistem. Termometer merupakan sebuah pipa kaca sempit yang tertutup berisi zat cair dan memiliki sebuah skala.



Gambar 2.9 Thermometer

Sumber, Sunarno, 1990. Pesawat Bantu

j. Gelas Duga

Gelas duga pada *Fresh Water Generator* (FWG) ini untuk mengetahui jumlah produksi air tawar yang dihasilkan oleh *Fresh Water Generator* (FWG) sebelum di pompa oleh *distilate pump* ke tanki air tawar.



Gambar 2.10 Glass Duga

Sumber, Umarno, 1990. Pesawat Bantu

Berdasarkan uraian diatas komponen komponen fresh water generator (FWG) adalah evaporator, kondensor, *ejector pump*, *Destilate pump*, salinometer, selenoid valve, flow meter, *Pressure vaccum gauge*, thermometer, dan gelas duga.

2.2.5 Gangguan yang menyebabkan menurunnya kinerja *Fresh Water Generator* (FWG).

Menurut Reza Adhi Pradana (2019:6), Gangguan yang menyebabkan menurunnya kinerja *Fresh Water Generator* (FWG) adalah sebagai berikut:

a. Rusaknya *seal* pada plate-plate evaporator

Rusaknya *seal* pada plate-plate evaporator yang terdapat pada *Fresh Water Generator* (FWG) dapat menyebabkan menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* (FWG) itu sendiri. Rusaknya *seal* pada plate evaporator tersebut dipengaruhi oleh adanya kerak pada plate evaporator. Banyak faktor juga yang menyebabkan terjadinya pengerakan pada plate evaporator yaitu pembersihan plate evaporator yang tidak teratur atau terlalu lama akan menyebabkan kandungan garam-garam yang terkandung dari air laut mengeras dan menyebabkan terjadinya pengerakan pada plate evaporator.

b. Pompa *ejector* tidak bekerja secara optimal

Pompa *ejector* tidak bekerja secara optimal menjadi salah satu bagian penting dari *Fresh Water Generator* (FWG) dapat menyebabkan menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water*

Generator (FWG) tersebut. Tidak optimalnya kerja pompa ejector dipengaruhi oleh beberapa faktor. Kerusakan impeller pada pompa adalah salah satu penyebab pompa ejector bekerja tidak optimal, banyak faktor juga yang menyebabkan impeller pompa tersebut mengalami kerusakan seperti posisi pompa yang tidak center akan menyebabkan impeller tergesek dengan body dan dengan berjalannya waktu impeller akan aus. Perawatan yang tidak teratur juga bisa menjadi salah satu penyebab kerusakan pada impeller pompa.

c. Rusaknya packing pada cover *Fresh Water Generator* (FWG).

Packing pada cover *Fresh Water Generator* (FWG) berfungsi sebagai penyekat atau perapat pada bagian tersambung untuk mencegah kebocoran udara serta menjaga tekanan di dalam *Fresh Water Generator* (FWG). Apabila body terjadi kebocoran atau tidak kedap maka akan mengakibatkan tekanan kevakuman di dalam *Fresh Water Generator* (FWG) tidak ada dan air tawar pun tidak akan dihasilkan dari permesinan bantu tersebut.

Berdasarkan uraian diatas gangguan yang menyebabkan menurunnya kinerja *fresh water generator* (FWG) adalah Rusaknya *seal* pada plate evaporator, pompa ejector bekerja secara tidak maksimal, dan rusaknya packing pada cover *fresh water generator* (FWG).

2.2.6 Pemeliharaan Dan Perbaikan Komponen-Komponen *Fresh Water Generator* (FWG).

Menurut Rowa (2017:20), Pemeliharaan *Fresh Water Generator* (FWG) dilakukan pada tiap komponen berdasarkan selang waktu tertentu atau berdasarkan gangguan terhadap kinerja atau proses produksi air tawar. Ada beberapa pemeliharaan dan perbaikan pada *Fresh Water Generator* (FWG) yaitu:

a. Evaporator

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

b. Kondensor

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

c. Ejector

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

d. Strainer

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

e. *Distillate Pump*

1. *Gland packing*, setiap 3 bulan sekali diperiksa kondisi packing dari kebocoran bila pompa dijalankan kalau perlu diadakan perbaikan.
2. Setahun sekali diadakan pemeriksaan komponen-komponen pompa dari kerusakan dan korosi yaitu pada bagian imfeller, casing ring, shaft.

f. *Separator Shell*

Setiap tahun harus diadakan pemeriksaan terhadap kotoran yang menempel pada bagian separator shell.

Berdasarkan uraian diatas pemeliharaan dan perbaikan pada komponen-komponen fresh water generator (FWG) sangat lah penting untuk tidak terganggunya kinerja pada *fresh water generator* (FWG).