

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan pustaka

Pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul “Analisis pengaruh *chemical dosing pump* terhadap *evaporator fresh water generator* di MV. Loreto dengan metode *urgency seriousness growth (USG)*”, oleh karena itu penulis akan menjelaskan terlebih dahulu tentang pengertian dan definisi-definisi agar ada korelasi pemahaman yang lebih jelas.

1. Analisis

Analisis atau *analysis* adalah suatu usaha untuk mengamati secara detail sesuatu hal atau benda dengan cara menguraikan komponen-komponen pembentuknya atau penyusunnya untuk dikaji lebih lanjut. Analisis berasal dari Bahasa kuno yaitu *analisis* yang artinya melepaskan analisis terbentuk dari dua suku kata, yaitu *anayang* berarti kembali, dan *luein* yang artinya melepas kembali atau menguraikan. Kata analisis ini diserap kedalam bahasa Inggris menjadi *analysis* yang kemudian diserap juga kedalam Bahasa Indonesia menjadi analisis.

2. Pengertian pengaruh

“Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dalam suatu perbuatan seseorang yang ikut membentuk watak, kepercayaan atau perbuatan seseorang “(KBBI, 2008: 664). Pengertian pengaruh ini dijadikan acuan untuk merumuskan definisi operasional dalam melakukan penelitian ini, penelitian yang dimaksud dalam hal ini adalah pengaruh *chemical dosing*

pump terhadap terbentuknya kerak pada *evaporator fresh water generator*.

3. Pengertian *Fresh Water Generator*

Ada beberapa sumber tentang definisi *Fresh Water Generator* baik menurut buku petunjuk di kapal maupun buku yang berkaitan dengan pesawat bantu dimana “*Fresh Water Generator* adalah alat pembuat air murni dari air laut dengan proses penguapan dan proses pengembunan. D.A.Taylor (2003:141). *Introduction to Marine Engineering*.

Sedangkan menurut sumber buku petunjuk *Instruction Manual Book of Sasakura Engineering CO.,LTD, Fresh Water Generator* adalah salah satu pesawat yang digunakan untuk merubah air laut menjadi air tawar dengan prinsip kerja perubahan bentuk dari zat cair menjadi uap (penguapan) dan perubahan bentuk dari uap menjadi cair (kondensasi). Dimana uap tersebut dikumpulkan dan diberikan pendinginan, sehingga panas dari uap akan diserahkan ke bahan pendingin dalam suatu proses kondensasi yang menghasilkan titik air.

4. Cara Kerja *Fresh Water Generator*.

Menurut buku *Manual Book fresh water generator Sasakura Type KM 20* :

Fresh Water Generator memanfaatkan panas yang terbuang dalam sirkulasi pendinginan air tawar dari mesin diesel. Jika pada *fresh water cooler* mengalami kerusakan, maka dapat dipakai *fresh water generator* sebagai pengganti *cooler* pada saat perbaikan dari *fresh water cooler*.

Cara pemanfaatan panas dari pendingin air tawar ini dengan cara mengalirkan Panas dari air pendingin yang keluar dari mesin induk yang dialirkan kedalam *heat exchanger (evaporator)* yang terdapat pada *fresh water generator* dimana sirkulasi terjadi pada bagian luar pipa pemanas, dan panas tersebut diberikan ke air pengisian (air laut) yang melewati pipa

bagian dalam, lalu air pengisian di didihkan atau diuapkan secara *komparatif* disuhu yang rendah yaitu pada suhu 60°C-70°C karena adanya kevakuman didalam *fresh water generator* yang dibuat oleh *water ejector*.

Dari air yang dididihkan lalu menghasilkan uap air yang naik melewati *demister* dan diteruskan ke *condensor*, dimana pada *condensor* dikondensasikan oleh pendingin air laut dan menghasilkan *extract* air tawar berupa titik-titik air tawar. Sedangkan air asin atau konsentrat garam yang tersisa secara bertahap di keluarkan dari *evaporator shell* ke *over board* melalui *brine line*.

Pompa *ejector* juga menyediakan air laut ke air *ejector*, lalu *extract* air tawar yang berupa titik-titik air tawar tadi ditampung ditempat penampungan air tawar hasil destilasi yang disebut *Hot Well* yang berada tepat dibawah *condensor* pada *fresh water generator*, dan pompa destilasi memompakan air yang sudah diproduksi dari *fresh water generator* ke tangki penyimpanan air tawar. Setiap air yang sudah jadi yang dipompa ketangki penyimpanan air tawar sebelumnya harus melewati *salinity indicator*. *Salinity indicator* berfungsi sebagai sensor untuk memeriksa kadar garam dari air yang telah diproduksi yang normalnya 10 PPM.

Pada temperature *evaporator* menerangkan bahwa :

Pemeriksaan temperatur *evaporator* sangat penting dilakukan, untuk tujuan menghindari bahaya dari terbentuknya endapan keras. Oleh sebab itu, dianjurkan pada temperatur *evaporator* selalu diperiksa secara terus-menerus dengan pengecekan pada *thermometer* yang di tempatkan pada

evaporator ketika *fresh water generator* beroperasi untuk menghindari terjadinya endapan keras. Maka yang harus dilakukan adalah

a. Penambahan secara terus-menerus pada air pengisian *evaporator* sebanyak 2-4 PPM dari *chemical sodium polyphosphate* untuk memperlambat timbulnya endapan *calcium bicarbonate* dan mencegah temperature *evaporator* lebih dari 70⁰C.

b. Penambahan secara terus menerus *chemical polyphosphate* sebanyak 2-4 PPM untuk memperpanjang rantai campuran kimia secara alami serta mencegah terbentuknya endapan keras pada pipa-pipa *evaporator*.

5. *chemical dosing pump*

Dikapal MV. Loreto dilengkapi dengan *Chemical dosing pump type IWAKI electromagnetic metering pump EHN-R* (standar), *chemical dosing pump* adalah pompa yang berfungsi untuk menginjeksikan *chemical* kedalam suatu ruangan tertutup secara terukur dan akurat serta kontinyu, dalam pemanfaatan *chemical dosing pump* pada *fresh water generator* adalah untuk menginjeksikan *chemical Ameroyal evaporator treatment* kedalam *evaporator* untuk mengurangi timbulnya kerak atau endapan kers pada *evaporator*.

6. Matriks *Urgency seriousness growth* (USG)

Dalam melakukan penelitian penulis menggunakan metode *urgency seriousness growth* (USG). USG adalah salah satu alat untuk menyusun urutan prioritas isu yang harus diselesaikan (Kepner & Tregoe, 1975)

caranya dengan menentukan tingkat *urgency*, keseriusan, dan perkembangan isu dengan menentukan 1-5 atau 1-10. Isu yang dimiliki dengan skor tertinggi merupakan isu prioritas. Untuk lebih jelasnya:

a. *Urgency*

Seberapa mendesak isu tersebut harus dibahas dikaitkan dengan waktu yang tersedia serta seberapa keras tekanan waktu tersebut untuk memecahkan masalah yang menyebabkan isu tersebut.

b. *Seriousness*

Seberapa serius isu tersebut harus dibahas dikaitkan dengan akibat yang ditimbulkan dengan penundaan pemecahan masalah yang menimbulkan isu tersebut atau akibat yang menimbulkan masalah-masalah lain kalau masalah penyebab itu tidak dipecahkan. Perlu dimengerti bahwa keadaan yang sama, suatu masalah yang dapat menimbulkan masalah lain adalah lebih serius dibandingkan dengan suatu masalah yang berdiri sendiri.

c. *Growth*

Seberapa kemungkinan-kemungkinan tersebut menjadi berkembang dikaitkan dengan kemungkinan masalah penyebab isu akan makin memburuk apabila tidak diatasi akan menimbulkan masalah yang baru dalam jangka panjang.

Metode USG merupakan salah satu cara menetapkan urutan prioritas masalah dengan metode scoring. Proses dengan metode USG dilaksanakan dengan memperhatikan urgensi dari masalah, keseriusan masalah yang dihadapi, serta kemungkinan berkembangnya masalah semakin besar.

Metode *Urgency, Seriousness, Growth* (USG) memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

a. Kelebihan metode USG

- 1) Merupakan pandangan orang banyak dengan kemampuan sama sehingga dapat dipertanggung jawabkan.
- 2) Diyakini bahwa hasil prioritas dapat memberikan objektivitas
- 3) Bisa diidentifikasi lebih lanjut apakah masalah tersebut dapat diselesaikan secara *manageable* atau tidak.

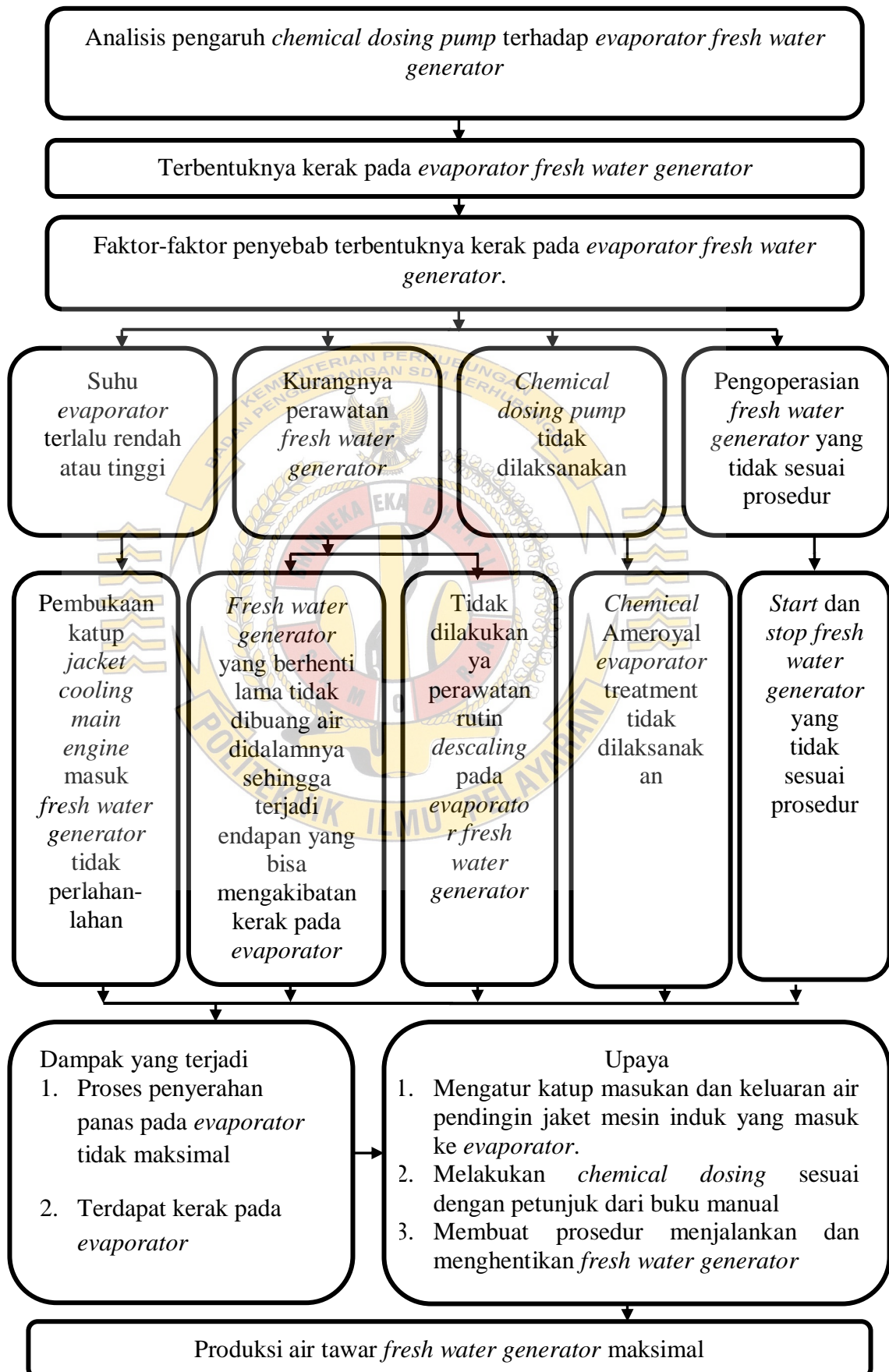
b. Kekurangan metode USG

- 1) Cara ini lebih banyak berdasarkan asumsi dengan keterbatasan tertentu yang melemahkan eksistensi permasalahan.
- 2) Jika asumsi yang disampaikan lebih banyak dengan keterbatasan maka hasilnya bersifat subjektif.

Tabel II. 1 Contoh matriks pemecahan masalah dengan metode USG

No.	Masalah	Nilai			Skor	Rangking
		U	S	G		
1.	MASALAH A	3	3	2	8	I
2.	MASALAH B	1	3	3	7	II
3.	MASALAH C	1	2	2	5	III

B. Kerangka pikir penelitian



Penjelasan bagan kerangka pikir

Berdasarkan bagan kerangka pikir diatas dapat diketahui factor penyebab, dampak dan upaya penanganan terbentuknya kerak pada *evaporator fresh water generator* di MV. Loreto, adapun penjabaran dari kerangka pikir diatas adalah sebagai berikut:

1. *Fresh water generator* merupakan suatu permesinan yang berfungsi untuk merubah air laut menjadi air tawar seringkali dalam proses evaporasi dari air laut kurang maksimal dikarenakan di *evaporator* terdapat kerak yang mengganggu proses penyerapan panas sehingga produksi air tawar kurang maksimal.
2. Adapun faktor-faktor penyebab terjadinya kerak pada *evaporator fresh water generator* di MV. Loreto antara lain:
 - a. Suhu *evaporator* terlalu rendah atau tinggi.
 - b. Kurangnya perawatan *fresh water generator*.
 - c. *Chemical dosing pump* ameroyal *evaporator treatment* tidak dilaksanakan.
 - d. Pengoperasian *fresh water generator* tidak sesuai prosedur.
3. Dari permasalahan diatas diambil tindakan penanganan untuk meminimalisir terbentuknya kerak pada *evaporator fresh water generator* antara lain:
 - a. Mengatur katup masukan dan keluaran air pendingin jaket mesin induk yang masuk ke *evaporator*.
 - b. Melakukan *chemical dosing* sesuai dengan petunjuk dari buku manual
 - c. Membuat prosedur menjalankan dan menghentikan *fresh water generator* yang sesuai dengan buku manual

4. Sasaran dari seluruh tindakan yang dilakukan yaitu terbentuknya kerak pada *evaporator* dapat diminimalisir dan produksi air tawar *fresh water generator* dapat maksimal.

C. Definisi operasional

Terdapat beberapa komponen pendukung dalam kelancaran proses distilasi pada pesawat *Fresh Water Generator*, agar dalam memproduksi air tawar sesuai dengan kapasitas yang telah ditentukan, Beberapa komponen dijelaskan dibawah ini:

1. *Combined brine/air ejector*

Ejector ini merupakan suatu pipa pancar yang berfungsi untuk mengambil air garam (*brine*) dan uap atau gas yang tidak dapat dikondensasikan di dalam *separator shell* yang vakum. *Ejector* ini bekerja berdasarkan tenaga potensial yang diubah menjadi tenaga kinetik. Dalam hal ini tekanan yang dihasilkan air laut diubah menjadi tenaga kecepatan, sehingga udara yang berada dalam ruang *evaporator* akan terhisap oleh air laut berdasarkan perbedaan tekanan yang terjadi pada *water ejector* tersebut.

2. *Condensor*

Merupakan bagian dari *Fresh Water Generator* yang berfungsi mengubah bentuk gas atau uap menjadi bentuk cairan atau air dengan proses kondensasi.

3. *Demister*

Adalah suatu bagian dari pesawat *Fresh Water Generator* yang berfungsi untuk menyaring butir-butir air yang halus dari hasil

penguapan pada *evaporator* dan kemudian dikondensasikan atau didinginkan pada *condensor* sehingga menjadi air tawar.

4. *Destilasi pump*

Adalah sebuah pompa yang berfungsi untuk memompa air tawar yang telah dihasilkan di dalam pesawat *Fresh Water Generator* menuju tangki penyimpanan air tawar. Jika ketinggian air mulai nampak pada gelas duganya, pompa air tawar dapat dijalankan. Atur jumlah air yang terhisap keluar dengan mengatur katup *delivery*, sehingga ketinggian air yang dihisap tetap konstan. Jika ketinggian air dari kondensasi tidak nampak pada *level glass*, maka segera matikan *fresh water pump* agar pompa tidak bekerja dalam keadaan kering atau tidak ada air yang dihisap, karena dapat menyebabkan keausan pada *shaft*. Juga perlu diperhatikan *gland packing* atau *mechanical seal*, karena jika udara masuk dari *gland packing* atau *mechanical seal* dapat menyebabkan kevakuman di dalam sistem berkurang.

5. *Distillate water*

Adalah air tawar hasil penyulingan atau destilasi yang keluar dari bagian *evaporator*.

6. *Drain valve*

Adalah katup yang terdapat pada *Fresh Water Generator*, katup ini harus ditutup saat pesawat *Fresh Water Generator* akan dijalankan agar di dalam sistem tersebut menjadi kedap dan proses pemvakuman dapat berjalan dengan sempurna. Setelah pesawat *Fresh Water Generator* dimatikan, baru katup ini dibuka agar kevakuman di dalam

sistem menjadi normal atau sama dengan tekanan udara yang ada di luar sistem.

7. *Ejector pump*

Yaitu suatu pompa yang digunakan untuk mengalirkan air tekanan tinggi ke *ejector* sehingga menurunkan tekanan di bawah tekanan atmosfer (tekanan kevakuman) pada pesawat *Fresh Water Generator*, yaitu dengan menghisap air laut yang diteruskan ke pipa *combined brine/air ejector* dengan tekanan air laut yang tinggi. Dengan aliran air laut yang tinggi tekanannya, maka udara dan *brine* dapat ikut terhisap keluar dari *evaporator* dan *condensor*. Sehingga ruangan di dalam pesawat *Fresh Water Generator* menjadi vakum dan kerak garam (*brine*) ikut bersama hisapan air laut pada *water ejector*. Air laut tekanan dari pompa ejektor selain ke *water ejector*, juga dialirkan menuju *evaporator* yang akan dipanaskan.

8. *Evaporator heat exchanger*

Merupakan bagian dari pesawat *Fresh Water Generator* yang berfungsi untuk mendinginkan air laut dengan menggunakan pemanas yang berasal dari *fresh water jacket cooling main engine*.

9. *Flow meter*

Merupakan alat yang berfungsi untuk menunjukkan jumlah air tawar yang dihasilkan tiap satuan waktu. Prinsip kerjanya yaitu mengubah aliran air menjadi tenaga putar untuk menggerakkan *impeller* melalui *nozzle*, sehingga penunjuknya bisa berputar.

10. *Gland packing*

Suatu bahan yang digunakan untuk menahan suatu media lain agar tidak

keluar dari sistem pompa, yaitu antara poros dan rumah pompa

11. *Pressure vacuum gauge*

Adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengukur keadaan tekanan di dalam *Fresh Water Generator* yaitu kevakuman dan hisapan pompa yang berjalan dengan baik.

12. *Salinity indicator*

Alat ini berfungsi untuk mendeteksi kadar garam yang dikandung oleh air tawar yang dihasilkan dari *Fresh Water Generator* melalui *salinity shell*. Jika kadar garamnya melebihi dari ketentuan (10 ppm), maka alat ini akan memberikan tanda alarm.

13. Saringan air laut

Adalah saringan air laut yang dipasang sebelum *ejector pump* dan berfungsi untuk menyaring kotoran agar tidak masuk ke dalam pipa atau *sea water system*

14. *Solenoid valve*

Adalah katup yang mengatur aliran air tawar dari pesawat *Fresh Water Generator* ke tangki penyimpanan, dimana katup akan menutup bila kadar garam air tawar normal. Dan katup akan terbuka bila kadar garam pada air condensat terlalu tinggi >10 ppm, sehingga air condensat akan kembali mengalir ke *separator shell* di *Fresh Water Generator*.

15. *Separator shell*

Merupakan bagian dari pesawat *Fresh Water Generator* yang berfungsi untuk memisahkan kandungan air yang mengandung garam (*brine*) dari uap hasil penguapan dari *evaporator suction*.

16. *Sigh glass* (gelas penduga)

Alat untuk mengetahui tinggi permukaan air pengisian di dalam *evaporator fresh water generator*.

17. *Thermometer*

Adalah alat untuk mengukur temperatur air laut dan air tawar pemanas dari *main engine (fresh water jacket cooling from main engine)* yang masuk maupun yang keluar dari sistem juga dipasang pada tabung/*shell* dari *Fresh Water Generator*.

