

IDENTIFIKASI KERUSAKAN DAN PERAWATAN *DESALINATION PLANT* PADA COOLING SYSTEM PLTGU PT. PJB UP GRESIK

Rizky Razan Basuki ¹⁾ dan Dedy Zulhidayat Noor, ST, MT, Ph.D ²⁾

¹⁾*Mechanical Engineer, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Jalan Raya ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60111, Indonesia*

²⁾*Doctor of Phylosophy in Mechanical Engineering, National Taiwan University of Science and Technology
No. 43, Section 4, Jilong Rd, Da'an District, Taipei City, Taiwan 10607*

¹⁾rizkyrazan05@gmail.com

²⁾zulnoor@me.its.ac.id

Abstrak

Dalam suatu Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) dimana setiap kerja peralatannya berputar dan menghasilkan panas, maka peran dari cooling system sangatlah penting. Di PLTGU Gresik terdapat peralatan Cooling System, salah satunya peralatan utama ialah Desalination Plant. Desalination plant adalah peralatan yang berfungsi mengubah air laut menjadi air tawar yang disebut distillate water dengan cara evaporasi dan kondensasi. Proses desalinasi pada PT.PJB UP Gresik menggunakan sistem once-through multistage flash evaporator with thermal vapor compression. Permasalahan yang dapat mempengaruhi penurunan kehandalan desalination plant PT. PJB UP Gresik, disebabkan oleh kualitas air laut seperti kotoran, lumpur dan endapan garam. Untuk mengurangi kandungan lumpur pada air laut dengan cara dilakukan penyaringan secara bertahap serata menjaga keandalan system penyaringan itu sendiri dengan cara melakukan pembersihan filter secara rutin.

Kata Kunci : Desalination plant, Kerusakan, Perawatan

1. PENDAHULUAN

Desalination plant adalah salah satu alat dari Cooling system. Cooling system sendiri dapat diartikan sebagai

sistem pendingin didalam sebuah unit yang berfungsi untuk mendinginkan komponen-komponen atau peralatan-peralatan yang beroperasi sehingga komponen atau peralatan tersebut terhindar dari kerusakan yang diakibatkan oleh panas yang berlebih (over heating). Pengertian Desalinasi adalah merubah air laut menjadi air tawar. Desalinasi sendiri berasal dari kata bahasa inggris "saline" yang berarti garam, dan desalination anonym dari kata tersebut. Merubah air laut yang mempunyai kadar garam tinggi menjadi air tawar bukanlah hal yang mustahi, ini sudah dilakukan bahkan sejak 60-an tahun yang lalu melalui proses desalinasi. Proses desalinasi juga perlu adanya perawatan. Perawatan suatu alat sangatlah penting guna menjaga kinerja alat kerja dan memperpanjang umur dari alat kerja itu sendiri Perawatan sudah menjadi prosedur operasional di setiap pekerjaan. Salah satunya pada Pembangkitan Listrik di seluruh Indonesia. PT PJB Unit Pembangkitan Gresik merupakan salah satu unit pembangkit listrik yang terhubung dalam system interkoneksi Jawa-Bali, PT. PJB ini mengoperasikan 3 jenis mesin pembangkitan, yaitu PLTG (Pembangkit Listrik Tenaga Gas), PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap) dan PLTGU (Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap). Metoda perawatan utama yang digunakan pada PT PJB Unit Pembangkitan Gresik diantaranya predictive maintenance, preventive maintenance, dan corrective maintenance. Dalam tugas akhir ini, akan dibahas tentang permasalahan yang ada pada di desalination plant dan menjelaskan bagaimana maintenance desalination plant dengan metoda corrective maintenance.

2. DASAR TEORI

2.1. Perawatan

Perawatan didefinisikan sebagai suatu aktivitas untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan.

Dalam sistem perawatan terdapat dua kegiatan pokok yang berkaitan dengan tindakan perawatan, yaitu:

1. Perawatan yang bersifat preventif

Perawatan ini dimaksudkan untuk menjaga keadaan peralatan sebelum peralatan itu menjadi rusak. Pada dasarnya yang dilakukan adalah perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tak terduga dan menentukan keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi. Dengan demikian semua fasilitas-fasilitas produksi yang mendapatkan perawatan preventif akan terjamin kelancaran kerjanya dan selalu diusahakan dalam kondisi yang siap digunakan untuk setiap proses produksi setiap saat. Hal ini memerlukan suatu rencana dan jadwal perawatan yang sangat cermat dan rencana yang lebih tepat.

2. Perawatan yang bersifat korektif

Perawatan korektif didefinisikan sebagai perbaikan yang dilakukan karena adanya kerusakan yang dapat terjadi akibat tidak dilakukannya perawatan preventif maupun telah dilakukan perawatan preventif tapi sampai pada suatu waktu tertentu fasilitas dan peralatan tersebut tetap rusak. Jadi dalam hal ini, kegiatan perawatan sifatnya hanya menunggu sampai terjadi kerusakan, baru kemudian diperbaiki atau dibetulkan.

2.2. Cooling System

Penggunaan cooling system pada motor bakar dan peralatan-peralatan lainnya yang selalu bergerak cepat, ialah untuk menghilangkan kelebihan panas yang tidak diperlukan (membahayakan) yang ditimbulkan oleh peralatan atau motor itu sendiri selama beroperasi. Pada motor bakar logam-logam bagian mesin sekitar ruangan pembakaran terkena panas terus menerus oleh gas panas hasil pembakaran bahan bakar minyak, sedangkan pada bagian-bagian lainnya, bagian-bagian mesin tersebut menjadi panas akibat pergeseran satu sama lainnya yang terus menerus.

Cooling system yang harus mendapat perhatian khusus ialah pendingin pada motor bakar (internal combustion engine) sebab panasnya terus bertambah akibat pembakaran bahan bakar. Gas panas hasil pembakaran bahan bakar dapat mencapai 1000

derajat F lebih. Panas tersebut hanya 1/3 saja yang dipakai untuk menghasilkan daya mesin, 1/3 nya terbuang bersama gas bekas (exhaust gas) sedangkan 1/3 nya lagi tertinggal pada bagian-bagian mesin. Kirakira 1/3 panas yang tertinggal inilah yang harus dihilangkan oleh cooling system.

2.3. Peralatan Utama

- Penyaring Awal

Penyaring awal saringan terluar atau saringan kasar, gunanya untuk menyaring kotoran yang berukuran besar dan sebagai penghalang masuknya biota laut.



Gambar 2.1. Penyaring Awal
(Sumber : www.swadayagraha.com)

- Bar Screen

Memfilter sampah-sampah yang lolos dari penyaringan awal. Disusun berjajar dengan panjang dan lebar konstruksi sesuai saluran masuk air pendingin. Pada penyaring ini terdapat kantong sampah agar kotoran atau sampah yang menempel akan jatuh dan berkumpul didalamnya yang nantinya dibuang ke saluran pembuangan sehingga bar screen tetap bersih. Saat di bar screen air laut diinjeksi dengan chlorine untuk melemahkan biota-biota laut dan juga terdapat alat pembersih bar screen yang disebut rake and car.



Gambar 2.2. Bar Screen
(Sumber : Analisa Corrective Maintenance
PT. PJB UP Gresik)

Table 2.1. Data teknis dari Bar Screen

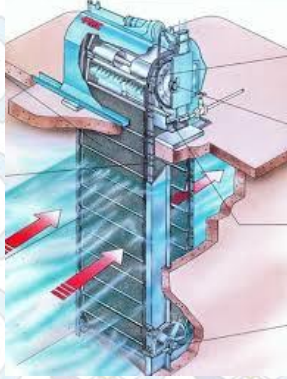
Jumlah	6 set
Type	Stationery
Luas penampang	5 m x 5.4 m
Debit	28000 m ³ /h
Ukuran bar	80 mm x 10 mmt
Jarak bar	60 mm

Table 2.3 Data teknis dari Circulating Water Pump

Tekanan	1.5 kg/cm ²
Flow	27000t/h
Putaran	295 rpm
Motor CWP	
Tegangan	6 kV
Arus	163 Ampere
Daya	960 KW

- Traveling Screen

Filter yang terdiri beberapa komponen penyaring dengan menggunakan prinsip kerja berputar pada dua poros melintang diatas dan dibawah, kotoran atau sampah yang menempel dibersihkan oleh screen wash pump bersamaan dengan saringan yang berputar tersebut, sehingga kotoran atau sampah jatuh terkumpul di tempat penampungan yang telah disediakan.



Gambar 2.3. Traveling screen

(sumber : www.poweronline.com/travelingscreen)

Table 2.2. Data teknis dari Traveling Screen

Design flow rate	28000m ³ /h
Channel width	2800 mm
Channel depth	9500 mm
Operating speed	10 & 5 m/min
Motor	15kW/7.5kW.4P/8P
Raking capacity	10t/h
Screen basket	1000 mm

- Circulating Water Pump

Berfungsi sebagai pompa air laut untuk pendinginan ekstraksi steam dari LP turbin di condenser dan pendingin air di Cooling Water Heat Exhcanger (CWHE).



Gambar 2.4. Circulating Water Pump

(sumber : www.draxteachingzone.org/circulatingwaterpump)

- Sea water Booster Pump

Pompa penguat tekanan air laut dari circulating water pump (CWP) menuju ke cooling water heat exchanger (CWHE). Sebelum masuk CWHE air laut melewati strainer Sea Water Booster Pump (SWBP) dengan luas penampang 1 x 1.8 m yang berfungsi menyaring sampah-sampah plastic yang lolos dari traveling screen. Pada strainer ini terdapat differensial pressure yang menunjukkan tingkat bersih dan kotor dari strainer tersebut, dimana batas beda tekanannya adalah sebesar 0.5 kg/cm². Apabila menunjukkan >0.5 kg/cm², maka masih dalam kondisi bersih. Namun, apabila menunjukkan <0.5 kg/cm², maka dikatakan kotor dan dilakukan Change Over.



Gambar 2.5. Sea water Booster Pump

(Sumber : www.scump.en.alibaba.com)

Table 2.4. Data teknis dari SWBP

Type	Sentrifugal horizontal
Flow	5700 ton/jam
Speed	590 rpm
Head total	12.3 m
Suction	0.31 kg/cm ²
Discharge	1.5 kg/cm ²
Motor SWBP	
Tegangan	6 kV
Arus	37 Ampere
Daya	240 KW

- Desalination Plant

Desalinasi adalah proses pemisahan yang digunakan untuk mengurangi kandungan garam terlarut dari air garam hingga level tertentu sehingga air dapat digunakan. Proses desalinasi melibatkan tiga aliran cairan, yaitu umpan berupa air garam (misalnya air laut), produk bersalinitas

rendah, dan konsentrasi bersalinitas tinggi. Produk proses desalinasi umumnya merupakan air dengan kandungan garam terlarut kurang dari 500 mg/l, yang dapat digunakan untuk keperluan domestik, industri, dan pertanian. Hasil sampingan dari proses desalinasi adalah brine. Brine adalah larutan garam berkonsentrasi tinggi (lebih dari 35000 mg/l garam terlarut).

Distilasi merupakan metode desalinasi yang paling lama dan paling umum digunakan. Distilasi adalah metode pemisahan dengan cara memanaskan air laut untuk menghasilkan uap air, yang selanjutnya dikondensasi untuk menghasilkan air bersih. Berbagai macam proses distilasi yang umum digunakan, seperti multistage flash, multiple effect distillation, dan vapor compression umumnya menggunakan prinsip mengurangi tekanan uap dari air agar pendidihan dapat terjadi pada temperatur yang lebih rendah, tanpa menggunakan panas tambahan. Pada proses desalination plant, mula-mula air laut dipompa dan melewati filter strainer yang berfungsi menyaring kotoran air laut. Air laut yang telah diberi campuran bahan kimia (anti scale dan anti foam) sebelum dipanaskan dengan peralatan brine heater terlebih dahulu dilewatkan evaporator pada stage terakhir menuju stage pertama. Keluar dari stage pertama langsung menuju brine heater untuk dipanaskan dengan memanfaatkan auxiliary steam untuk menguapkan air laut.



Gambar 2.6. Desalination Plant (sumber : PPT PT. PJB UP Gresik)

- RAW Water Tank

Raw water sebagai alat penampungan sementara air hasil dari desalination plant. Kapasitas di RAW tank adalah 500 KL.



Gambar 2.7. RAW Water Tank

- Make Up Water

Setelah ditampung air yang berada di raw water dibawa ke make up water. Gunanya untuk menghilangkan kadar zat-zat yang bisa merusak system pembangkitan dan menambahkan kadar yang diperlukan untuk air.



Gambar 2.8. Make Up Water Treatment (sumber : www.eurowater.nl)

- Demineraliton Plant

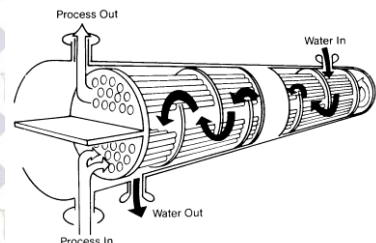
Demineralation plant atau alat yang menghilangkan kadar anion dan kation, gunanya untuk menghilangkan kadar mineral yang dapat merusak besi dan menyebabkan korosi.



Gambar 2.9. Demineralisation (Sumber www.eurowater.nl)

- Cooling Water Heat Exchanger

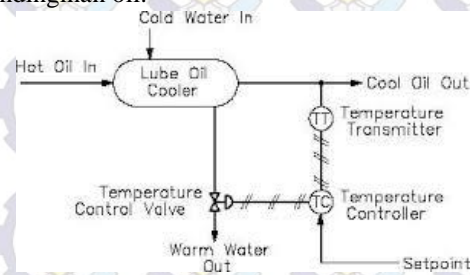
Cooling water heat exchanger alat penukar kalor dengan menggunakan prinsip perpindahan panas untuk memindahkan panas dari fluida ke fluida lain.



Gambar 2.10. Cooling Water Heat Exchanger (Sumber : Proyek Akhir Identifikasi Kerusakan Temperature)

- Lube Oil

Alat penukar kalor dengan menggunakan prinsip perpindahan panas untuk memindahkan panas dari fluida oil ke fluida water. Sama halnya dengan CWHE namun Lube oil sebagai pendinginan oil.



Gambar 2.11. Lube Oil

(Sumber : Proyek Akhir Identifikasi Kerusakan Temperature)

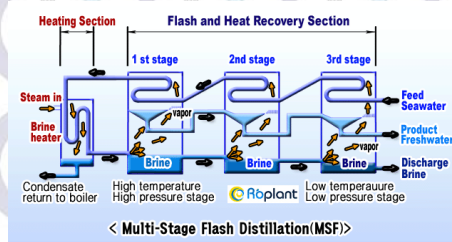
2.4. Teknologi Proses Pengolahan Air

Pada proses pengolahan air laut menjadi air tawar memiliki teknologi yang bermacam-macam. Salah satunya untuk mengolah air laut dikenal dengan cara distilasi, pertukaran ion, elektrodialisis, dan reverse osmosis. Masing-masing teknologi mempunyai keunggulan dan kelemahan. Pemanfaatan teknologi pengolahan air asin harus disesuaikan dengan kondisi air baku, biaya yang tersedia, kapasitas dan kualitas yang diinginkan oleh pemakai air.

2.4.1. Multi Flash Distillation (MSF)

- Once through

Proses desalinasi dengan MSF **Gambar 2.13** terdiri dari beberapa ruang evaporator yang disebut *stage*. Sebelum masuk *stage* evaporator, *feedwater* dialirkan ke sistem pengolah awal dengan menambahkan bahan kimia dan asam untuk menghindari pembentukan kerak dalam pipa penukar kalor. Selanjutnya dilakukan aerasi untuk mengeluarkan oksigen terlarut dan karbondioksida ke atmosfer, sehingga meminimalkan korosi dan memperbaiki kinerja penukar kalor. Air laut kemudian dipanaskan sampai suhu tertentu sesuai desain pemanas *brine* (90-120° C) dengan uap tekanan rendah. Air laut kemudian menyembur pada bagian bawah tiap *stage* evaporator, sehingga butiran-butiran halus segera mendidih dan menguap. Uap dihasilkan dari pelepasan tekanan mendadak pada air laut panas yang masuk ke evaporator.

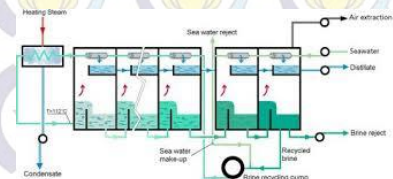


Gambar 2.13. Proses Desalinasi dengan MSF (Sumber : multistage flash distillation – Rbplant)

Tekanan air laut yang masuk ke evaporator dijaga sedikit lebih rendah dari tekanan jenuhnya, sehingga sejumlah kecil air laut mengalami *flashing* (menguap dengan cepat) membentuk air murni. Uap yang terjadi mengalir ke bagian atas evaporator karena adanya *ejector system* dan menembus *mess separator* (penyaring butiran halus air yang terbawa uap). Pada bagian atas terdapat pipa yang didalamnya mengalir air laut yang lebih dingin yang digunakan sebagai proses kondensasi uap air dan uap air digunakan sebagai pemanas awal air laut. Proses penguapan dan kondensasi yang dihasilkan di *stage* berikutnya sama seperti *stage* pertama.

- Brine recycle

Jenis MSF yang lain yakni MSF dengan sistem “*Brine Recycle*”, yang mana sistem operasinya lebih kompleks tetapi biaya operasinya lebih rendah. Pada instalasi MSF sistem “*Brine Recycle*” (sistem sirkulasi air garam), yang diagram prosesnya seperti tertera pada **Gambar 2.14** , sebagian dari air garam yang dibuang (*reject brine*) pada tahap yang suhunya paling rendah disirkulasikan atau didaur ulang ke ruang penguapan tahap antara (*intermediate stage*).



Gambar 2.14. Diagram Alir MSF “*Brine Recycle*” (Sumber : multistage flash distillation – Rbplant)

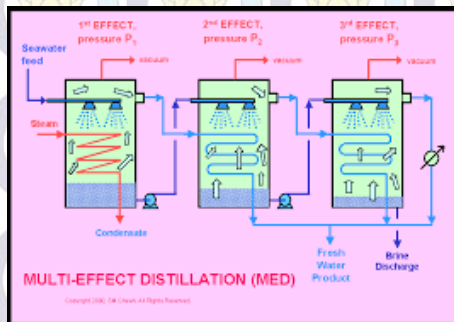
Dengan cara demikian maka hanya sebagian kecil air laut yang digunakan sebagai umpan air baku (*make up water*) yang memerlukan pengolahan dengan menggunakan senyawa anti kerak untuk mencegah terjadinya pengendapan kerak yakni hanya ada bagian yang suhunya lebih tinggi pada instalasi. Untuk menghindari terjadinya penumpukan konsentrasi garam yang tinggi pada MSF “*brine recycle*”, yang dapat membahayakan peralatan dengan terbentuknya endapan garam sulfat yang keras, maka sebagian dari *brine* (air garam) yang disirkulasikan harus dibuang. Air baku air laut yang digunakan sebagai *feedwater* biasanya dua kali dari jumlah produk air olahannya, tetapi jumlah tersebut hanya 25% dari jumlah air baku apabila diolah dengan MSF “*One Through*”. Dengan demikian proses desalinasi air laut dengan MSF “*brine recycle*” dapat menghemat biaya bahan kimia yang mana hal ini merupakan salah satu keunggulan dari MSF dengan sistem sirkulasi *brine*.

2.4.2. Multi Effect Distillation (MED)

Multi effect distillation adalah suatu proses yang terdiri dari beberapa *chambers flash* yang disebut “*effect*”. Dalam proses ini, hanya *effect* pertama

yang dialiri *steam* dan *effect* kedua dan selanjutnya memperoleh *steam* yang diproduksi oleh *effect* sebelumnya.

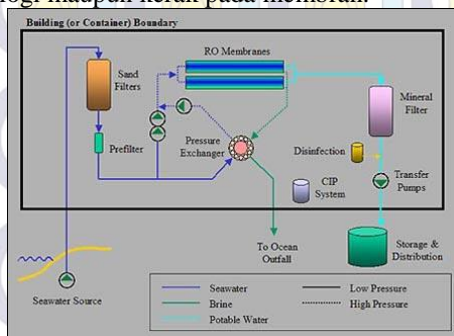
Dalam *multi effect* evaporator, air laut disemprotkan ke bagian luar dari tabung penukar panas yang diletakkan secara horizontal. Pada saat uap air yang lebih panas yang terdapat dalam tabung berkondensasi dan menghasilkan air tawar, saat itu pula menyebabkan air laut diluar tabung mendidih, dan menghasilkan uap air baru yang kemudian mengalir ke tabung penukar panas berikutnya. Setiap *effect* mengurangi tekanannya dibawah tekanan jenuh dari temperatur *brine*.



Gambar 2.15. Proses Desalinasi dengan MED
(Sumber : *Multistage flash Distillation – Rbplant*)

2.4.3. Reverse Osmosis (RO)

Instalasi desalinasi *reverse osmosis* RO terdiri dari pengolah awal, pompa tekanan tinggi, modul RO dan pengolah akhir, seperti terlihat dalam **Gambar 2.16**. Tujuan pengolah awal untuk menghindari terjadinya risiko penyumbatan karena adanya *fouling* (pengotor), baik *fouling* biologi maupun kerak pada membran.



Gambar 2.16. Proses Desalinasi dengan RO
(Sumber : www.oas.org)

Membran yang digunakan untuk proses RO terbuat dari material yang bersifat *hidrofilik* sehingga air dapat melewatinya dengan mudah, dan memiliki hambatan *impermiabel* terhadap garam. *Distillate water* yang keluar dari membran mempunyai TDS 200-500 ppm. Di sisi lain, *brine* dengan kandungan garam tinggi juga dikeluarkan dari modul membran. Buangan *brine* tekanannya masih relatif tinggi, maka suatu turbin rekoveri energi digunakan untuk *recycle* energi.

2.5. Peralatan Utama

- Brine Heater
Brine heater atau pemanas air laut adalah *heat exchanger* yang terdiri dari lubang – lubang dengan dua jalur dalam posisi horizontal. Uap panas yang berasal dari *auxiliary steam* yang dimasukkan kedalam brine heater akan memanaskan air laut yang melalui brine heater.



Gambar 2.17. Brine Heater
(sumber : PPT Desalination Plant PT. PJB UP Gresik)

Brine heater ini memiliki prinsip *cross flow shell and tube Heat Exchangers* dengan membalikkan arah aliran. Fluida dingin masuk (t1) pada brine heater adalah sea water dari tube – tube flash evaporator dan keluar menuju flash chamber evaporator (to).

- Multistage Flash Evaporator
Flash evaporator berfungsi sebagai tempat berlangsungnya perpindahan panas, penguapan dan proses kondensasi air laut. Pada desalination plant PLTGU unit 3 terdapat 20 stage evaporator.



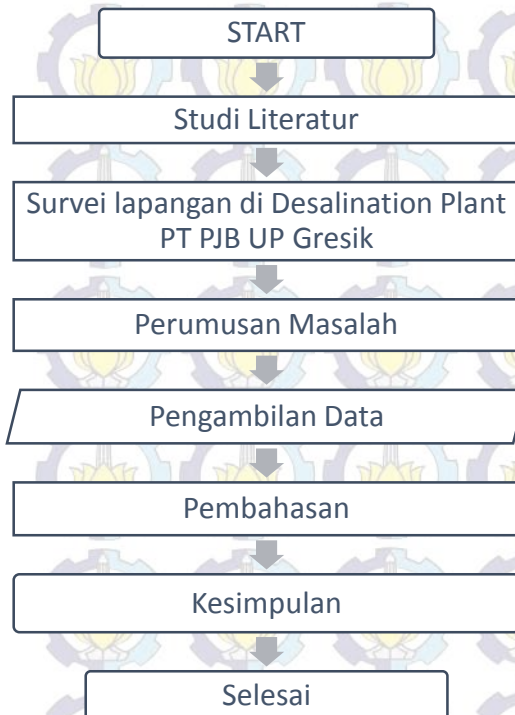
Gambar 2.18 Proses Evaporasi
(Sumber : PPT Desalination Plant PT. PJB UP Gresik)

3. METODOLOGI

Spesifikasi *Desalination Plant*

- Type of plant : GFT – MSFOT – 1200/8/30/118
- Economic ratio : 8 (kg product / kg steam)
- Sea water consumption: 440 m³/h
- Steam consumption : 5,2 t/h
0.5 t/h untuk vacuum unit
- Product water capacity : 50 m³/h = 1200 ton/day (bersih)
42 m³/h = 1008 ton/day (kotor)
- Blow down flow rate : 318 m³/h
- Electricity : 155 kW
- Sea water design quality: 42.000 pp TDS
- Sea water temperature : 30° C (design), 25 - 35° C
- Product water quality : < 5 ppm TDS
- Product water temperature : 36° C (design), 31-41° C
- Blow down flow rate : 47.660 ppm TDS
- Brine top temperature : 118° C (design)

3.1 Flow Chart Metodologi Penyusunan Tugas Akhir



4. PEMBAHASAN

4.1 Analisa kerusakan *Desalination Plant*

Permasalahan yang terjadi pada beberapa tahun terakhir antara lain :

a) Adanya endapan lumpur pada *intake Sea Water Feed Pump*



Gambar 4.1. Endapan lumpur pada *intake Sea Water Feed Pump*

b) Kualitas air yang tidak sesuai dengan parameter.

c) Penurunan flow air laut yang membuat hasil produksi menurun.

d) Penurunan sistem *vacuum*.



Gambar 4.2. Vacuum Unit

4.2 Perawatan *Desalination Plant*

Berdasarkan permasalahan tersebut beberapa hipotesa dapat di tarik, antara lain :

a. Endapan lumpur pada *intake Sea Water Feed Pump*

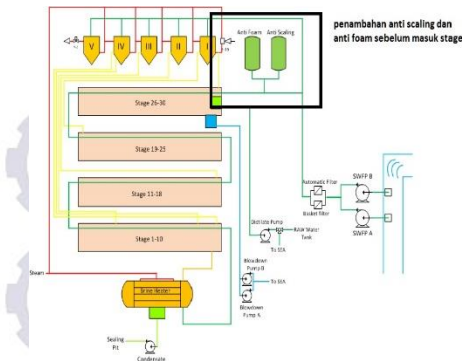
dilakukan pengerukan pada kanal intake secara rutin sehingga dapat mengatur tinggi endapan lumpur pada air laut sehingga mengurangi kerja filter desal.



Gambar 4.4. Endapan lumpur pada *intake Sea Water Feed Pump*

b. Kualitas air yang tidak sesuai dengan parameter

perlu dilakukan water treatment melalui penginjeksian antiscaling dan anti foam. penginjeksi anti foam untuk mencegah terjadinya buih dan diinjeksi anti scaling untuk mencegah terjadinya pengerakan pada system desal.



Gambar 4.6. Skema pemasangan anti scaling dan anti foam
(sumber : editing skema Desalination Plant)

c. Penurunan flow air laut yang membuat hasil produksi menurun

Untuk mencegah terjadinya penyumbatan pada system filter perlu dilakukannya pembersihan filter secara rutin yang terjadwal sesuai trend pengendapan lumpur pada filter, sehingga diharapkan lumpur tidak sampai mengendap cukup banyak.



Gambar 4.8. Pengecekan Basket Filter



Gambar 4.9. Automatic Filter

d. Penurunan sistem vacuum

Pentingnya system vacuum pada system desal besarnya vacuum harus dijaga sesuai standard kerja desal, kebocoran pada sistem vacuum dapat menurunkan vacuum secara drastic meskipun kebocoran yang terjadi sangat kecil. Sehingga line yang berpotensi terjadi kebocoran harus diminimalisir dengan cara penggantian line secara prediktif sesuai umur dan kualitas line yang ada. Selain dikarenakan kebocoran sistem pendinginan vacuum juga dapat mempengaruhi kevacuman, berkurangnya flow air pendingin dapat menaikkan temperature sistem vacuum yang dapat meningkatkan temperature bahkan overheating sehingga tekanan pada sistem vacuum naik atau terjadinya penurunan vacuum.. berkurangnya air pendingin dikarenakan kualitas air laut yang banyak mengandung lumpur

sehingga selain mengurangi flow air juga mengganggu proses heat transfer atau mengganggu proses pendinginan, untuk mengurangi jumlah kandungan lumpur pada air pendingin dengan cara melakukan penyaringan secara bertahap dengan ukuran mesh yang semakin kecil selain itu juga perlu dilakukan pembersihan filter dan line sistem pendinginan vacuum.



Gambar 4.12. Pengecekan Vacuum Unit



Gambar 4.13. Pengecekan Kondensor Unit

5. PENUTUP
5.1 Kesimpulan

- Permasalahan yang mempengaruhi penurunan kehandalan *desalination plant* PT. PJB UP Gresik, disebabkan oleh kualitas air laut seperti kotoran, lumpur dan endapan garam, dimana air laut merupakan bahan baku untuk memproduksi air tawar untuk kebutuhan pembangkit.
- Kualitas hasil produksi desal dipengaruhi kualitas air laut.
- Dari berbagai masalah yang terjadi pada desal diakibatkan banyaknya endapan lumpur baik pada line produksi maupun sistem pendinginan.
- Untuk mengurangi kandungan lumpur pada air laut dengan cara dilakukan penyaringan secara bertahap serata menjaga keandalan sistem penyaringan itu sendiri dengan cara melakukan pembersihan filter secara rutin.

5.2 Saran

- Perlu dilakukan kegiatan pemeliharaan rutin ketika *Desalination Plant* dalam kondisi *shutdown* (+/- 3hari) seperti pembersihan Automatic filter dan basket filter. Sehingga dapat mempersingkat overhaul.
- Perlu dilakukan pengecekan tube-tube Evaporator, demister, brine heater dan Vacuum unit untuk pencegahan terjadinya kerak.
- Dilakukan pengecekan Stage /chamber untuk mengetahui kondisi pada dinding stage

memastikan bahwa tidak ada penggaraman, kegiatan dilakukan ketika *Desalination Plant* dalam kondisi *shutdown*.

- Penambahan sistem penyaringan terutama penyaringan lumpur.
- Penambahan fasilitas flushing lumpur pada sisi suction pompa.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimous, "Presentasi Pengertian Desalination Plant dan Permasalahannya" Gresik, PT PJB

Anonimous, "Sistem Air Pendingin PLTU 1-2", Gresik, PT. PJB

El-Dessouky H, Ettouney HM, Al-Roumi Y. 1999. "*Multi- Stage Flash Desalination*". *Chemical Engineering* : 322-333.

Higgins. R. Higginns. 1995. *Maintenance Engineering Handbook*. Mc Graw-Hill.

Idaman Said, Nusa. 2003. "Aplikasi Teknologi Osmosis Balik Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Minum Di Kawasan Pesisir Atau Pulau Terpencil".