



BAB IX

URAIAN TUGAS KHUSUS

EVALUASI *PERFORMANCE* UNIT 154-A-501 *SEA WATER* *DESALINATION* B PASCA *MECHANICAL CLEANING* DENGAN *WATER* *JET CLEANING*

IX.1 Pendahuluan

Unit Instalasi *Sea Water Desalination* (SWD) merupakan bagian dari unit pembangkit listrik yang dibangun dengan tujuan utama adalah untuk memasok kebutuhan energi seluruh bagian kilang minyak. Ketersediaan energi listrik terutama untuk kebutuhan operasi kilang minyak yang tidak boleh terganggu menyebabkan peralatan pada unit pembangkitan Listrik termasuk SWD harus memiliki kehandalan yang tinggi. Kilang Pertamina RFCC merupakan kilang pengolah minyak yang didukung oleh sistem utilitas agar dapat beroperasi menghasilkan produk yang diinginkan. Salah satu sistem utilitas yang sangat berperan adalah unit 154 SWD dengan tipe *Multi Stage Flash* (MSF) resirkulasi. Berikut adalah deskripsi unit 154 SWD:

Tabel IX.1 Deskripsi *Sea Water Desalination*

Parameter	Design	Normal
<i>Distillate</i> (t/h)	376,25	265,6
<i>Condensate</i> (t/h)	53,75	35,4
Total <i>distillate</i> + <i>condensate</i> (t/h)	430	301
Resirkulasi (t/h)	3322	2832
<i>Make up</i> (t/h)	1130	834
<i>Top brine temperature</i> (°C)	120	98
<i>LP steam temperature</i> (°C)	113	103

IX.2 Permasalahan

Sea Water Desalination berfungsi untuk melakukan *treatment* pada *feed* yang sudah melewati *Clarifier*-63 dengan target *quality* yang utama yakni:



- a. Konduktivitas < 12 S/cm
- b. Kapasitas produksi *distillate design* 376,25 t/h pada 100% kapasitas dengan GOR 8

Berdasarkan evaluasi awal, terjadi penurunan performa SWD B dengan GOR 4,9 vs *design* 8 sedangkan *Brine Heater Shell Pressure* masih dibawah *maximum* yakni 1,03 kg/cm²gvs <= 1,12 kg/cm²g. Untuk itu dilakukan *mechanical water jet cleaning*.

IX.3 Tujuan

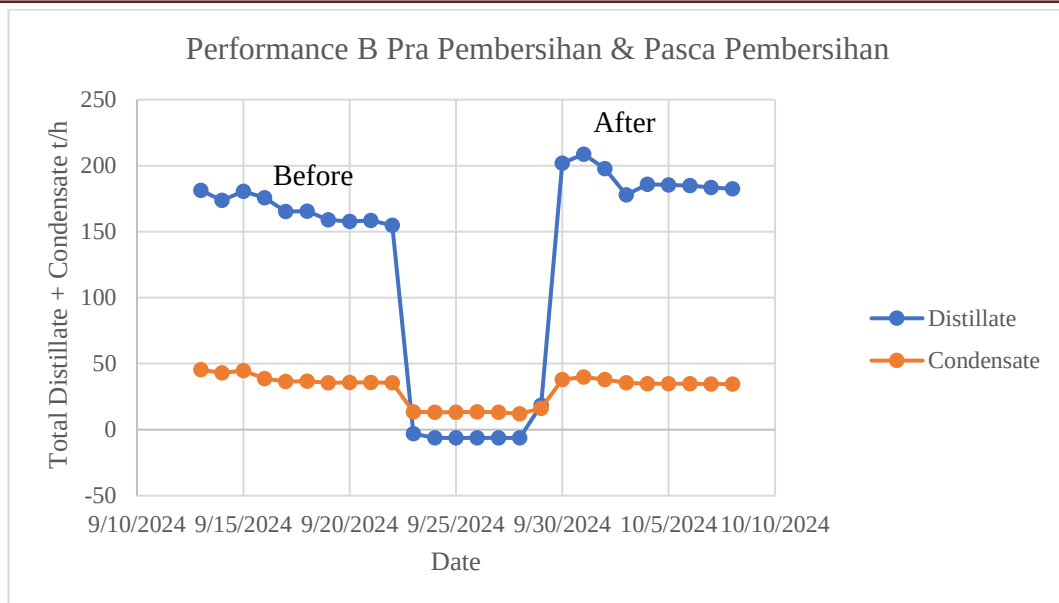
Tujuan dilakukan evaluasi ini adalah:

1. Membandingkan hasil *mechanical cleaning* pada *Sea Water Desalination* B
2. Mendapatkan rencana tindak lanjut untuk aktivitas berikutnya

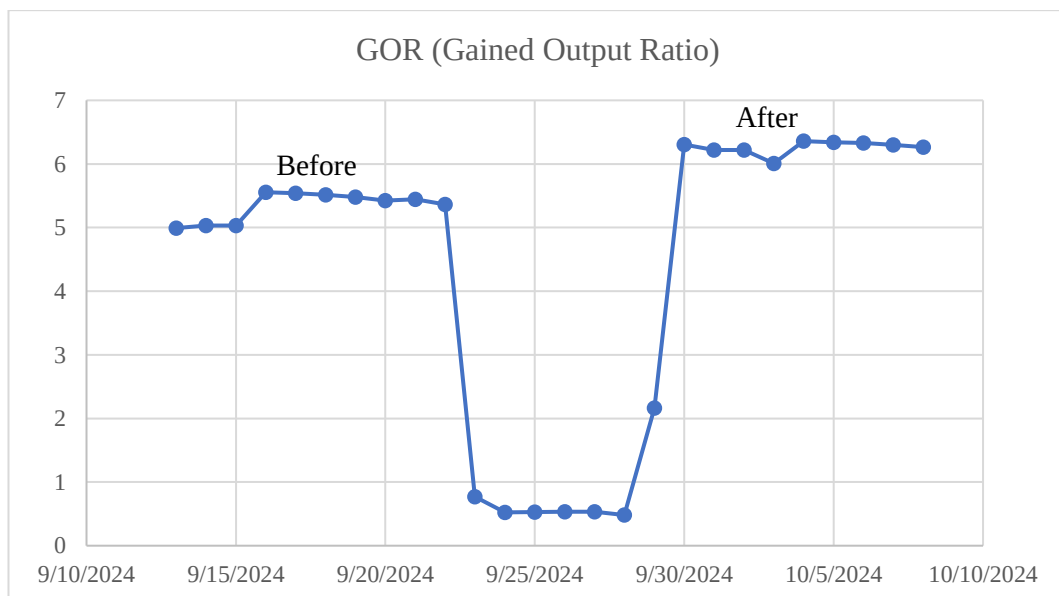
IX.4 Pembahasan

Tabel IX.2 Perbandingan SWD B Sebelum dan Sesudah *Mechanical Cleaning*

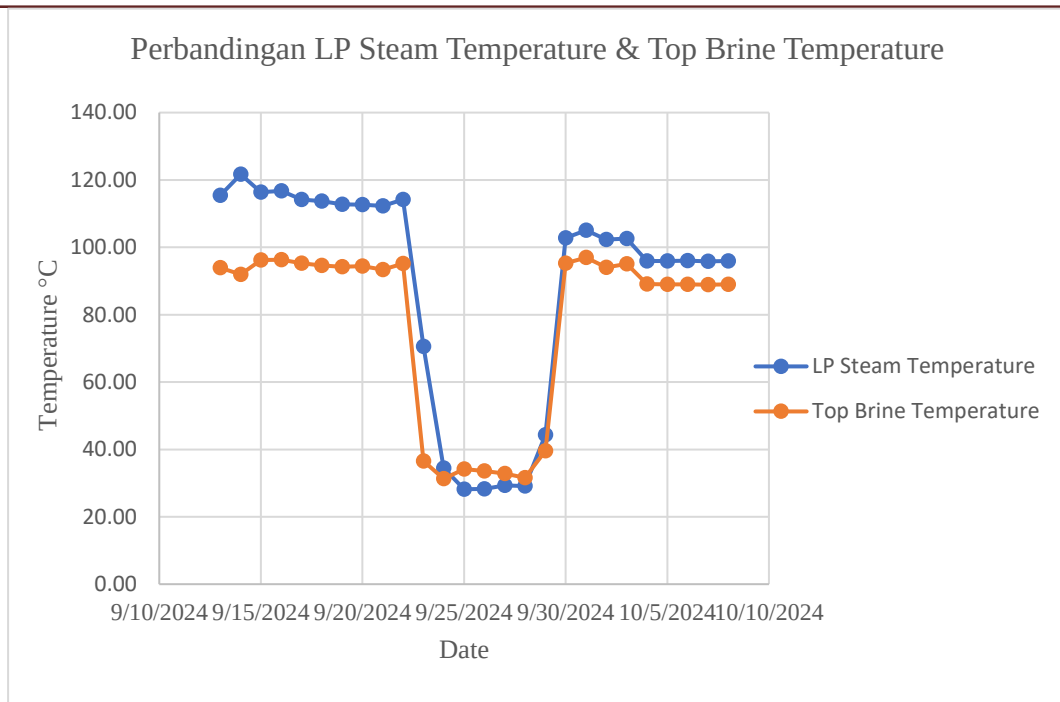
Parameter	Sebelum	Sesudah
	13-22 Sept 2024	22 Sept-8 Okt 2024
<i>Distillate</i> , t/h	167,27	172,72
<i>Condensate</i> , t/h	38,72	34,08
Total <i>distillate</i> + <i>condensate</i> , t/h	205,99	206,81
GOR	5,33	5,85
Resirkulasi, t/h	2190,88	2118,18
<i>Top brine temp</i> , °C	94,54	86,58
<i>LP Steam Temp</i> , °C	115	93,68
<i>Brine Heater Shell Pressure</i> , kg/cm ² g	0,67	-0,09
<i>Make up</i> , t/h	696,52	711,79



Grafik IX.1 Perbandingan SWD B Sebelum dan Sesudah *Mechanical Cleaning*



Grafik IX.2 Nilai GOR Sebelum dan Sesudah *Mechanical Cleaning*



Grafik IV.3 Perbandingan LP Steam & Top Brine Temperature

Grafik di atas adalah analisis performa unit *Sea Water Desalination* (SWD) pada *train* B berdasarkan data periode 13 September 2024 hingga 8 Oktober 2024. Parameter yang dianalisis mencakup jumlah distilat, kondensat, dan nilai *Gained Output Ratio* (GOR) sebelum dan sesudah dilakukan *mechanical cleaning*. Hasil menunjukkan bahwa *mechanical cleaning* memberikan dampak positif terhadap kinerja unit SWD secara keseluruhan, meskipun terdapat variasi pada beberapa parameter.

Berdasarkan data Grafik IV.1, terjadi peningkatan nilai distilat setelah dilakukan *mechanical cleaning*. Rata-rata nilai distilat sebelum pembersihan adalah 167,26 t/h, sementara setelah pembersihan meningkat menjadi 172,72 t/h. Peningkatan ini menunjukkan bahwa proses *mechanical cleaning* berhasil meningkatkan kapasitas produksi air distilat dengan mengurangi hambatan perpindahan panas pada permukaan *brine heater*. Permukaan *brine heater* yang bersih mempermudah transfer energi dari steam ke *brine*, sehingga meningkatkan produksi distilat. Namun, di sisi lain, terjadi penurunan rata-rata nilai kondensat setelah *mechanical cleaning*, dari 38,72 t/h menjadi 34,08 t/h. Penurunan ini kemungkinan besar disebabkan oleh permukaan dalam *brine heater* yang baru



dibersihkan memerlukan waktu untuk mencapai stabilitas termal. Selain itu, ketidakseimbangan awal dalam proses setelah pembersihan juga dapat mengakibatkan transfer panas menjadi kurang efisien sementara waktu, sehingga jumlah steam yang terkondensasi lebih sedikit.

Pada Grafik IV.2, analisis nilai GOR menunjukkan peningkatan signifikan setelah *mechanical cleaning*. Rata-rata nilai GOR sebelum pembersihan adalah 5,33, sedangkan setelah pembersihan meningkat menjadi 5,85. Nilai GOR yang lebih tinggi menunjukkan bahwa efisiensi energi dalam proses *desalination* meningkat. *Mechanical cleaning* membantu meningkatkan performa *brine heater*, sehingga lebih banyak energi *steam* yang dimanfaatkan untuk menghasilkan distilat. Hal ini menjadikan proses lebih hemat energi, yang merupakan indikator penting dari keberhasilan *mechanical cleaning*. Untuk mengevaluasi performa unit SWD secara menyeluruh, selain parameter jumlah distilat, kondensat, dan GOR, perlu diperhatikan parameter operasional lainnya seperti laju aliran resirkulasi, suhu *brine* tertinggi (*Top Brine Temperature*), suhu LP *steam*, tekanan dalam *brine heater*, dan laju aliran *make-up water*.

Pada Grafik IV.3 didapatkan hasil nilai rata-rata LP *steam* temperatur pra pembersihan sebesar 115°C sedangkan hasil pasca pembersihan sebesar 93,68°C. Penurunan juga terjadi pada hasil nilai rata-rata dari *top brine temperature* dimana nilai pra pembersihan sebesar 94,54°C sedangkan nilai rata-rata pasca pembersihan sebesar 86,58°C. Penurunan tersebut terjadi karena perubahan efisiensi perpindahan panas. Sebelum pembersihan, kerak atau endapan di permukaan pipa meningkatkan resistensi termal, yang menyebabkan suhu *steam* yang lebih tinggi untuk mencapai suhu yang diinginkan pada sisi *brine*. Setelah pembersihan, hambatan tersebut berkurang, sehingga lebih sedikit energi panas yang diperlukan, dan suhu LP *steam* menurun. Hal ini merupakan indikator pembersihan yang efektif, meningkatkan efisiensi unit.

Dalam evaluasi SWD Train B, parameter *Brine Heater Shell Pressure* menunjukkan hasil yang signifikan dalam menilai kinerja sistem. Sebelum dilakukan pembersihan, rata-rata tekanan *brine heater* tercatat sebesar 0,67 bar. Namun, setelah proses pembersihan, rata-rata tekanan mengalami penurunan



menjadi -0,09 bar. Nilai negatif ini dapat mengindikasikan adanya kesalahan pembacaan pada sensor 154_P1603B atau menunjukkan bahwa diperlukan proses pembersihan lanjutan. Meskipun nilai tekanan negatif dapat terjadi dalam kondisi vakum, Namun kondisi ini harus dihindari pada *brine heater* karena dapat menyebabkan penurunan tekanan uap. Penurunan ini akan mengakibatkan tidak terjadinya pemanasan *brine* secara efektif, yang dapat mengganggu keseluruhan proses desalinisasi.

Selain itu, parameter lain yang diukur adalah *flow* resirkulasi. *Flow* resirkulasi dijadikan parameter penting karena jika *flow* resirkulasi terlalu rendah, waktu tinggal fluida dalam tabung menjadi cukup lama, dan turbulensi berkurang. Kondisi ini dapat berpotensi menyebabkan pembentukan *scale*, yang akan mengurangi efisiensi pertukaran panas dan dapat merusak peralatan. Nilai rata-rata *flow* resirkulasi sebelum pembersihan tercatat sebesar 2190,88 ton/jam, sedangkan setelah pembersihan menurun menjadi 2118,18 ton/jam. Penurunan ini kemungkinan besar terjadi dikarenakan *flow* resirkulasi pasca *mechanical cleaning* belum mengalir secara stabil.

Secara keseluruhan, meskipun ada peningkatan pada nilai GOR, namun hasil rata-rata belum mencapai angka yang sesuai dengan desain. Hal ini dapat disebabkan oleh pengaruh dari *flow feed clarified water* yang kurang maksimal akibat kinerja pompa 63P502 A/B/C yang tidak optimal. Ketidakmaksimalan kinerja pompa tersebut berakibat pada *supply feed* unit SWD yang terbatas. Dalam data desain, kapasitas maksimal digunakan untuk mengoptimalkan produk yang dihasilkan. Namun, penggunaan kapasitas maksimal secara terus-menerus dapat menyebabkan peralatan bekerja ekstra, meningkatkan risiko kerusakan, dan menurunkan umur pakai peralatan.

IX.5 Dokumentasi



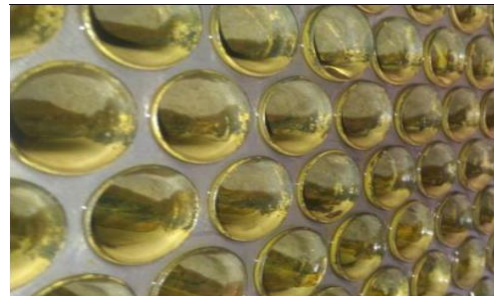
Gambar 1. *Tube Brine Heater*
Sebelum *Cleaning*



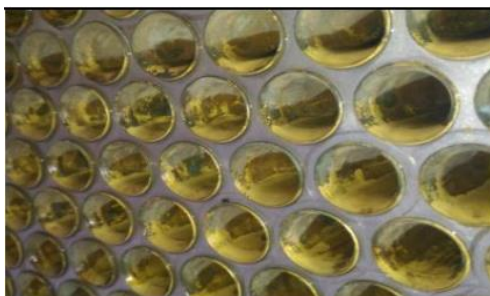
Gambar 2. *Tube Brine Heater* Setelah
Cleaning



Gambar 3. *Tube Module 1* Setelah
Cleaning



Gambar 4. *Tube Module 2* Setelah
Cleaning



Gambar 5. *Tube Module 3* Setelah
Cleaning



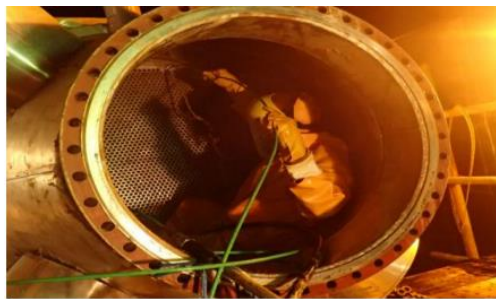
Gambar 6. *End Flange Module 1*



Gambar 7. *Strainer Make Up* Sebelum
Cleaning



Gambar 8. *Deposit Strainer* Pompa
Resirkulasi P1



Gambar 9. Aktivitas *Cleaning Tube*
Module 1



Gambar 10. Pemindahan HCl 35%
dari IBC ke Jerigen
Sebelum dituang ke Bak
Acid Cleaning Untuk
Demister



Gambar 11. *Demister* Kotor



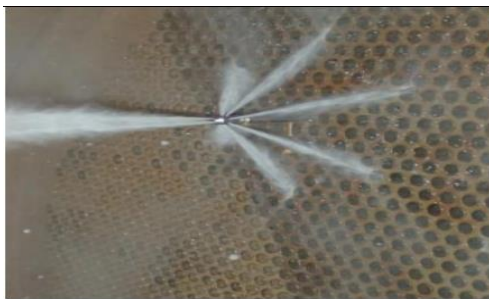
Gambar 12. Aktivitas *Acid Cleaning*
Demister



Gambar 13. Aktivitas *Acid Cleaning*
Demister



Gambar 14. Demister yang Telah
dipasang



Gambar 15. *Cleaning* dengan *Spray*
Flexinozzle Sampai
Tembus di Ujung *Tube*



Gambar 16. *Straight Gun* di *Module 3*



Gambar 17. *Tube Condensate Cooler*
Setelah *Cleaning*



Gambar 18. *Tube Ejector Condenser*
Setelah *Cleaning*