



Sistem Perawatan *Water Treatment Plant (WTP)* PLTU Nii Tanasa 3 × 10 MW

La Ode Ahmad Barata^{1*}

Jurusan Teknik Mesin Universitas Halu Oleo, Kendari 93232

Riwayat Artikel:

Diajukan: 12/06/2024
Diterima: 01/07/2024
Online 02/06/2024
Terbit: 02/07/2024

Kata Kunci:

Perawatan mesin
konduktivitas air
Predictive
Corrective
Efisiensi termal

Keywords:

Maintainance
Water conductivity
Predictive
Corrective
Thermal efficiency

Abstrak

PLTU Nii Tanasa terletak di Desa Nii Tanasa, Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, Kendari – Sulawesi Tenggara. PLTU seluas 17,64 ha ini terdiri dari 2 unit yang masing-masing menghasilkan daya listrik 10 MW. Sistem pembangkit listrik tenaga uap membutuhkan sistem pengolahan air untuk mengubah kadar air dari air laut menjadi air demin atau air tawar (*WTP*). Sistem pengolahan air di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) penting untuk memastikan operasi yang efisien dan berkelanjutan. Air yang digunakan dalam siklus uap harus memiliki kualitas tinggi untuk mencegah kerusakan pada boiler, turbin, dan komponen lainnya. Adapun tahap pengolahan air meliputi: Pretreatment, Demineralisasi, Degasifikasi, Chemical Dosing, blowdown, condensate polishing, cooling water treatment. Pada proses *Water Treatment Plant* conductivity air diturunkan menjadi $< 1 \mu s$, hal ini dilakukan agar daya hantar listrik yang terkandung dalam air tersebut sangat kecil sehingga meminimalisir potensi korosi, dan proses oksidasi lainnya. Selain pH, parameter lainnya dari air pengisi ketel adalah TDS, dan pH air. Jenis *maintenance* yang diamati dalam kegiatan ini adalah *preventive maintenance*, dan *corrective maintenance*. *Preventive maintenance* meliputi komponen *Sea water pump*, *multimedia filter*, *active carbon filter*, *micron filter*, *HP pump*, *SWRO*. Adapun *corrective maintenance* pada observasi ini meliputi peralatan *micron filter*, *SWRO*, *BWRO*. Proses perawatan komponen dari *WTP* berpengaruh langsung pada kualitas air sehingga terkait dengan prestasi PLTU baik dari segi prestasi termal maupun keekonomian PLTU.

Abstract

The power plant (PLTU Nii Tanasa) is located in Nii Tanasa Village, Soropia District, Konawe Regency, Kendari - Southeast Sulawesi. This 17.64 ha PLTU consists of 2 units, each producing 10 MW of electricity. The steam power plant system requires a water treatment system to change the water content from sea water to demin water or fresh water (WTP). Water treatment systems in the steam power plants are important to ensure efficient and sustainable operation. The water used in the steam cycle must be of high quality to prevent damage to boilers, turbines, and other components. The stages of water treatment include: Pretreatment, Demineralization, Degasification, Chemical Dosing, blowdown, condensate polishing, cooling water treatment. In the Water Treatment Plant process, the water conductivity is reduced to $< 1 \mu s$, this is done so that the electrical conductivity contained in the water is very small so as to minimize the potential for corrosion, and other oxidation processes. In addition to pH, the other parameters of boiler fill water are TDS, and water pH. The types of maintenance observed in this activity are preventive maintenance, and corrective maintenance. Preventive maintenance includes Sea water pump components, multimedia filters, active carbon filters, micron filters, HP pumps, SWRO. The corrective maintenance in this observation includes micron filter equipment, SWRO, BWRO. The component maintenance process of the WTP has a direct effect on water quality so that it is related to the performance of the Pwer plant for both in terms of thermal performance and economical aspects.

Pendahuluan

Saat ini suplai energi listrik di Indonesia masih didominasi oleh pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) yang sebagian berbahan bakar batubara. Secara termodinamika, sistem PLTU bekerja berdasarkan

* Korespondensi: ahmad.barata@uho.ac.id.

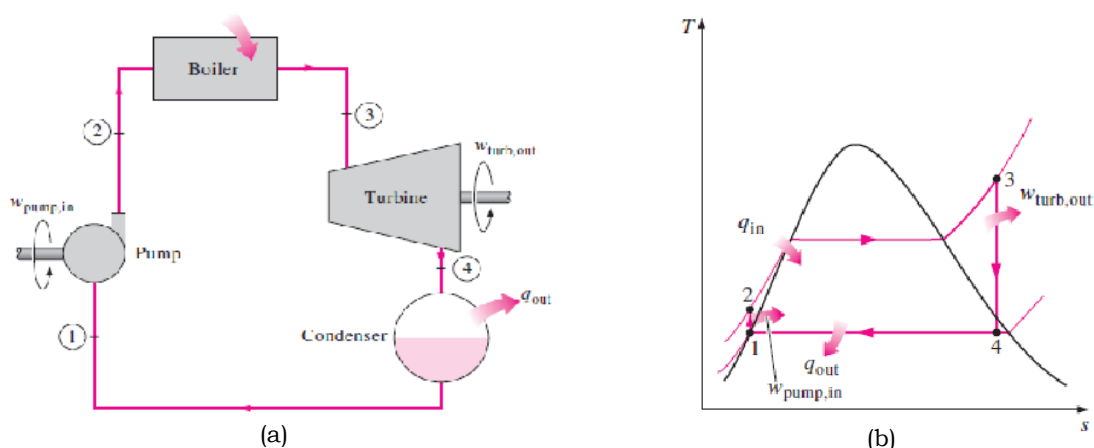
siklus termodinamika yaitu siklus Rankine. Menurut referensi [1], siklus ini secara umum memiliki 4 komponen utama yaitu: Boiler, Pompa pengisi boiler, turbin, kondensator dan generator.

1. **Boiler (Ketel Uap):** Mengubah air menjadi uap super panas dengan menggunakan energi panas dari pembakaran bahan bakar.
2. **Turbin - Generator:** Turbin yang berputar menggerakkan generator untuk menghasilkan listrik. Uap super panas mengalir ke turbin, menyebabkan turbin berputar dan mengubah energi termal menjadi energi mekanik.
3. **Kondensator:** Uap yang telah digunakan di turbin didinginkan dan diubah kembali menjadi air.
4. **Pompa:** Memompa air dari kondensator kembali ke boiler untuk dipanaskan lagi

Adapun proses termodinamika siklus rankine diuraikan pada **Gambar 1**, dimana prosesnya adalah sebagai berikut:

Diagram T-s Siklus Rankine

- Proses 1-2: Garis vertikal menunjukkan kompresi isentropik di pompa.
- Proses 2-3: Garis horizontal menunjukkan pemanasan isobarik di boiler.
- Proses 3-4: Garis vertikal menunjukkan ekspansi isentropik di turbin.
- Proses 4-1: Garis horizontal menunjukkan kondensasi isobarik di kondensator.



Gambar 1. (a) Skema kerja siklus rankine, (b) Diagram T-s termodinamika siklus rankine

Sistem pembangkit listrik tenaga uap membutuhkan sistem pengolahan air untuk mengubah kadar air dari air laut menjadi air demin atau air tawar (WTP). Sistem pengolahan air ini diperlukan untuk kebutuhan unit-unit di dalam sistem PLTU

Sistem pengolahan air di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) sangat penting untuk memastikan operasi yang efisien dan berkelanjutan. Air yang digunakan dalam siklus uap harus memiliki kualitas tinggi untuk mencegah kerusakan pada boiler, turbin, dan komponen lainnya [2]. Adapun sistem pengolahan air di PLTU:

1. Pretreatment

Proses awal ini bertujuan untuk menghilangkan kontaminan yang terdapat dalam air Baku sebelum masuk ke sistem boiler. Proses pretreatment melibatkan beberapa tahap:

- *Screening:* Penyaringan awal untuk menghilangkan partikel besar seperti daun dan sampah.
- *Coagulation and Flocculation:* Penambahan bahan kimia untuk mengumpulkan partikel kecil menjadi flok yang lebih besar.
- *Sedimentation:* Pemisahan partikel flok dari air melalui pengendapan.
- *Filtration:* Penyaringan lanjutan untuk menghilangkan partikel-partikel yang tersisa.

2. Demineralisasi

Proses ini bertujuan untuk menghilangkan mineral dan ion yang ada dalam air agar air menjadi murni dan bebas dari zat-zat yang dapat menyebabkan korosi atau pengendapan di boiler. Proses demineralisasi meliputi:

- *Ion Exchange:* Menggunakan resin kation dan anion untuk menggantikan ion-ion yang tidak diinginkan dengan ion H^+ dan OH^- .
- *Reversed Osmosis (RO):* Memanfaatkan membran semi-permeabel untuk menyaring mineral dan ion dari air.

3. Degasifikasi

Degasifikasi adalah proses penghilangan gas-gas terlarut seperti oksigen dan karbon dioksida dari air. Gas-gas ini dapat menyebabkan korosi pada komponen logam dalam sistem. Proses degasifikasi melibatkan: Deaerator: Alat yang menggunakan pemanasan dan vakum untuk menghilangkan gas-gas terlarut dari air.

4. *Chemical Dosing*

Pemberian bahan kimia tertentu ke dalam air boiler untuk mencegah korosi, pengendapan, dan pertumbuhan mikroba. Bahan kimia yang umum digunakan meliputi:

- *Oxygen Scavenger*: Menghilangkan oksigen terlarut yang bisa menyebabkan korosi.
- *Phosphate Treatment*: Mencegah pengendapan skala dan menjaga keseimbangan pH.
- *Anti-foaming Agents*: Mencegah pembentukan busa di boiler.

5. *Blowdown*

Proses ini melibatkan pembuangan sebagian air dari boiler untuk mengontrol konsentrasi padatan terlarut. Hal ini penting untuk mencegah pengendapan dan korosi. Blowdown bisa dilakukan secara terus-menerus (*continuous blowdown*) atau periodik (*intermittent blowdown*).

6. *Condensate Polishing*

Setelah uap digunakan untuk menggerakkan turbin, uap tersebut dikondensasikan kembali menjadi air dan dikembalikan ke boiler. Proses ini melibatkan:

- *Polishing Units*: Sistem penyaringan untuk menghilangkan kontaminan dari kondensat sebelum kembali ke boiler.

7. *Cooling Water Treatment*

Air pendingin digunakan untuk mengkondensasikan uap di kondensor. Pengolahan air pendingin melibatkan:

- *Scale Inhibitors*: Mencegah pembentukan skala pada sistem pendingin.
- *Biocides*: Mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyumbat sistem.
- *Corrosion Inhibitors*: Mencegah korosi pada pipa dan peralatan pendingin.

Artikel ini menjelaskan sistem perawatan *WTP (Water Treatment Plant)* pada PLTU Nii Tanasa Konawe Sulawesi Tenggara.

Sekilas tentang PLTU NII TANASA 3×10 MW

Metode pengamatan dari proses kerja dan perawatan *WTP (Water Treatment Plant)* dilakukan di lapangan. Metode wawancara juga digunakan jika ada beberapa alat atau hal-hal yang menjadi sebagian dari proses kerja praktek tidak diketahui secara pasti sehingga datanya perlu didapatkan melalui interview pihak perusahaan

Seiring dengan kebutuhan listrik yang semakin tinggi di Sulawesi Tenggara khususnya di Kota Kendari dan sekitarnya, maka salah satu cara PLN untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan membangun unit pembangkit baru. Salah satu usaha yang dilakukan disini adalah pembangunan PLTU Nii Tanasa 3×10 MW. Berlokasi di Nii Tanasa, Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Tenggara, yang dapat menghasilkan listrik sebesar 30 MW.

PLTU Nii Tanasa terletak di Desa Nii Tanasa, Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, Kendari – Sulawesi Tenggara. PLTU seluas 17,64 ha ini terdiri dari 2 unit yang masing-masing menghasilkan daya listrik 10 MW. Unit 2 telah beroperasi secara komersial (COD) sejak September 2013. Tiap tahunnya, PLTU ini membutuhkan pasokan batu bara berkalori rendah sebesar 160.600 ton. Energi listrik yang dihasilkan akan disalurkan melalui Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 70 kV ke arah Gardu Induk Puuwatu [3].



Gambar 1. Kantor utama PLTU NII TANASA

Adapun Profil Perusahaan PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Kendari Unit PLTU NII TANASA 3×10 MW

- a. Nama : PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Kendari Unit PLTU NII TANASA
- b. Status: Nasional (BUMN)
- c. Alamat : Desa Nii Tanasa, Kecamatan Lalonggasumeeto, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara

A. *Fasilitas Penunjang PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Kendari Unit PLTU NII TANASA 3×10 MW*

Fasilitas yang digunakan dalam proses produksi listrik di PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Kendari Unit PLTU NII TANASA 3×10 MW, antara lain:

- a. Tools Permesinan
Tools permesinan yang digunakan berupa mesin Blower, mesin gurinda, mesin bor, dan tools lainnya. Selain itu juga terdapat alat angkat (hoist) untuk proses perawatan mesin-mesin seperti pompa dan alat komponen lainnya. Sistem perawatan alat angkat ini juga menjadi perhatian dalam setiap sistem peralatan industry seperti yang dikemukakan dalam referensi [4].
- b. Peralatan APD
Peralatan Alat Pelindung Diri (APD) yang perusahaan berikan berupa helm pelindung kepala, sarung tangan, sepatu safety, dll

B. Quality Control (QC)

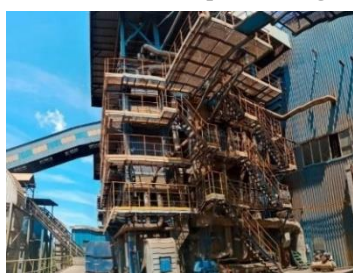
Quality control (QC), dalam hal ini bertindak sebagai pengontrol dari pada kerja dari setiap pekerjaan yang di lakukan oleh pekerja baik disetiap unit kerja maupun penunjang lainnya. Kontrol juga mengadakan inspeksi terhadap benda kerja dan memastikan apakah benda kerja tersebut masih layak dipakai atau perlu diadakan perbaikan atau bahkan diganti dengan yang baru. Secara umum program kerja dan kebijakan dari bidang QC yaitu:

- a. Melaksanakan kegiatan pemeriksaan QC pada setiap unit secara berkala.
- b. Memberikan status dan rekomendasi untuk setiap unit yang siap dioperasikan

C. Kebijakan Mutu PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Kendari Unit PLTU NII TANASA 3×10 MW

PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Kendari Unit PLTU NII TANASA 3×10 MW menetapkan komitmen secara efektif untuk menjamin kepuasan pelanggan melalui strategi:

- a. Menerapkan *Best Practice of Management sistem* assest pembangkit listrik dan Mendukung standar internasional untuk kepuasan pelanggan. Kualitas produksi atau pembuatan yang memuaskan.
- b. Mengoptimalkan pengelolaan pengelolaan sumber daya perusahaan dalam rangka meningkatkan kinerja dan harapan stakeholders.
- c. Mengembangkan hubungan sinergis dengan mitra dan pemangku kepentingan lainnya serta berkontribusi positif bagi lingkungan dan Masyarakat



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 2. (a) Boiler, (b) Turbin, (c) Generator, (d) Kondensor, (e) Water Treatment Plant

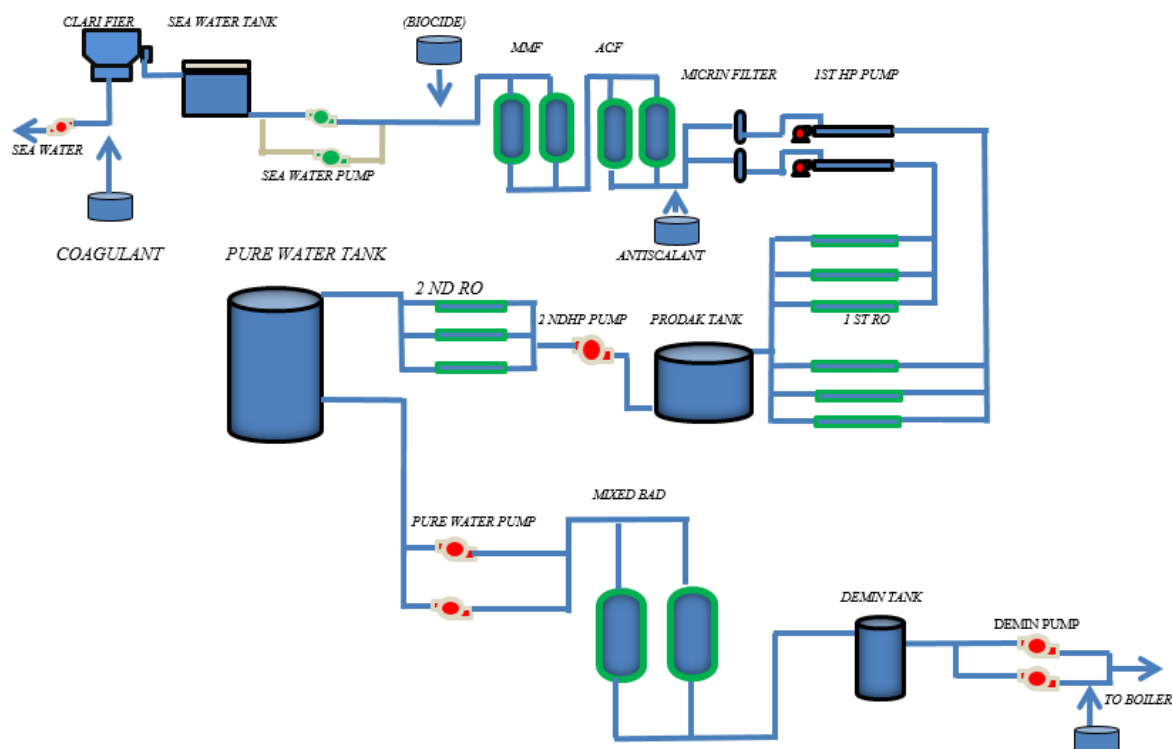
Sistem Perawatan Water Treatment Plant (WTP)

A. Proses Perawatan sistem WTP

Fungsi dari *Water Treatment Plant (WTP)* Pada PLTU NII TANASA adalah mengolah air baku menjadi air demineral yang mana air demineral digunakan untuk memproduksi uap yang bertekanan sebagai

penggerak turbin uap. Adapun siklus *Water Treatment Plant* (WTP) pada PLTU Nii Tanasa Kendari disajikan pada **Gambar 1** berikut.

Water Treatment plant merupakan proses pengolahan air baku menjadi air proses (bebas mineral/demineral). Air demineral digunakan untuk memproduksi uap penggerak turbin uap. Air demineral pada siklus PLTU berfungsi sebagai media transfer energi yang terkandung dalam bahan bakar sampai dengan energi listrik yang dihasilkan oleh generator. Siklus ini bekerja pada kondisi tekanan dan temperatur yang tinggi pada peralatan yang presisi dan sistem yang sangat kompleks. Oleh karena itu air demineral harus diolah mengikuti prosedur dan persyaratan yang sesuai dengan kriteria. Pada proses *water Treatment Plant* conductivity air diturunkan menjadi $< 1 \mu s$, hal ini dilakukan agar daya hantar listrik yang terkandung dalam air tersebut sangat kecil [5].



Gambar 1. Diagram sistem WTP PLTU NII TANASA

Adapun jenis maintenance yang digunakan dalam kegiatan ini adalah dengan mengacu pada referensi [3] sebagai berikut:

1. Preventive Maintenance

Perawatan Preventif (*Preventive Maintenance*) Pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (Preventive).

Pada sistem WTP (*water treatment plant*) PLTU NII TANASA perawatan preventive dilaksanakan 1 kali dalam waktu satu minggu atau tujuh hari. Dalam proses perawatan *WTP* mempunyai langkah langkah sebagai berikut:

a. Sea Water Pump

Berfungsi untuk memompakan air baku yang selanjutnya di alirkan menuju proses penyaringan pertama yaitu *MMF*. Adapun *preventive maintenance sea water pump* adalah sebagai berikut:

- Persyaratan Kerja
 1. Siapkan safety dan working permit
 2. Siapkan peralatan kerja yang digunakan
 3. Pakai APD: safety helmet, cotton glove, safety shoes, masker
 4. Pastikan lingkungan aman untuk bekerja



Gambar 2. Sea Water Pump



Gambar 3. Multimedia Filter

Pelaksanaan Pekerjaan.

1. Cek *grease*,
2. Cek level oli pelumas tambah jika perlu
3. Cek suara dan getaran tidak normal
4. Cek kekencangan baut terkait
5. Cek pressure
6. Cek line inlet outlet
7. Catatan dan kelainan
8. Bersihkan area sekitar

Pemeriksaan harian yang di lakukan pada SWP tidak ditemukan kerusakan yang mengharuskan dilakukannya perbaikan.

b. Multi Media Filter

Sebagai penyaringan pertama yang menyaring kotoran/flok, partikel pada air yang kemungkinan lolos pada proses pretreatment. Adapun *preventive maintenance multimedia filter* adalah sebagai berikut:

- Persyaratan Kerja
 1. Siapkan safety dan working permit
 2. Siapkan peralatan kerja yang digunakan
 3. Pakai APD: *safety helmet, cotton glove, safety shoes, masker*
 4. Pastikan lingkungan aman untuk bekerja

Pelaksanaan Pekerjaan.

1. Cek inlet dan outlet pressure
2. Cek kekencangan baut pengikat
3. Cek valve
4. Cek konekto
5. Cek kebocoran
6. Cek flow
7. Catatan dan kelainan
8. Bersihkan area

Adapun kerusakan yang terjadi pada saat pemeriksaan harian yaitu terjadi penyumbatan pada flow meter, dan yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan membuka bagian flow meter kemudian membersihkan alat tersebut dan mengganti ring yang berupa karet pada kedua sisinya.

c. Activated Carbon Filter

Sebagai penyaringan kedua yang dapat menghilangkan bau dan warna. Adapun *preventive maintenance activated carbon filter* adalah sebagai berikut:

- Persyaratan Kerja
 1. Siapkan safety dan working permit
 2. Siapkan peralatan kerja yang digunakan
 3. Pakai APD: *safety helmet, cotton glove, safety shoes, masker*
 4. Pastikan lingkungan aman untuk bekerja



Gambar 4. Activated Carbon



Gambar 5. Micron filter

- Pelaksanaan Pekerjaan.
 1. Cek inlet dan outlet pressure
 2. Cek kekencangan baut pengikat
 3. Cek valve
 4. Cek konektor
 5. Cek kebocoran
 6. Cek flow
 7. Catatan dan kelainan
 8. Bersihkan area sekitar

Pemeriksaan harian yang di lakukan pada ACF tidak ditemukan kerusakan yang mengharuskan dilakukannya perbaikan.

d. *Micron Filter*

Berfungsi sebagai penyaringan ketiga yang menyaring partikel-partikel terkecil pada air baku dengan pori-pori filter 0.1-0.5 mikron. Adapun *preventive maintenance micron filter* adalah sebagai berikut:

- Persyaratan Kerja
 1. Siapkan safety dan working permit
 2. Siapkan peralatan kerja yang digunakan
 3. Pakai APD: safety helmet, cotton glove, safety shoes, masker
 4. Pastikan lingkungan aman untuk bekerja

Pelaksanaan Pekerjaan

1. Cek suara dan getaran
2. Cek kekencangan baut terkait
3. Cek kebocoran
4. Pressure
5. Cek line inlet dan outlet
6. Cek korosif
7. Catatan dan kelainan
8. Bersihkan area sekitar

Pemeriksaan harian yang di lakukan pada Mikron Filter tidak ditemukan kerusakan yang mengharuskan dilakukannya perbaikan.

e. *High Pressure Water Pump*

Pompa tekanan tinggi yang berfungsi memompakan air laut/baku dan payau untuk menekan membrane SWRO yang kemudian menjadi air murni. Adapun *preventive maintenance HP Pump* adalah sebagai berikut:

- Persyaratan Kerja
 1. Siapkan safety dan working permit
 2. Siapkan peralatan kerja yang digunakan
 3. Pakai APD: safety helmet, cotton glove, safety shoes, masker
 4. Pastikan lingkungan aman untuk bekerja

- Pelaksanaan Pekerjaan.

1. Cek grease,
2. Cek level oli pelumas tambah jika perlu
3. Cek suara dan getaran tidak normal
4. Cek kekencangan baut terkait
5. Cek pressure
6. Cek line inlet outlet
7. Catatan dan kelainan
8. Bersihkan area sekitar

Pemeriksaan harian yang di lakukan pada bagian *HP Pump* yaitu pemeriksaan kekencangan baut serta pembersihan pompa.



Gambar 6. Perawatan HP pump



Gambar 7. Preventive maintainance SWRO

f. *Sea Water Reverse Osmosis*

Pada 1st SWRO Berfungsi memproses air laut menjadi air brackish/payau, yang dapat menurunkan conductivity sampai <1000 mikrosiemen/cm. Sedangkan pada 2nd SWRO (BWRO) berfungsi memproses air *brackish* menjadi air murni (pure water), yang dapat menurunkan conductivity sampai 20 mikrosiemen/cm [3 - 6]. Adapun *preventive maintenance* SWRO adalah sebagai berikut:

- Persyaratan Kerja
 1. Siapkan safety dan working permit
 2. Siapkan peralatan kerja yang digunakan
 3. Pakai APD: safety helmet, cotton glove, safety shoes, masker
 4. Pastikan lingkungan aman untuk bekerja
- Pelaksanaan Pekerjaan
 1. Cek Membran
 2. Cek adaptor dan Connector
 3. Cek sealing
 4. Cek kekencangan baut pengikat
 5. Product flow:M3/H
 6. Concentrat flow:M3/H
 7. Inlet pressure:BAR
 8. Conductivity:MS/CM
 9. Cek kebocoran
 10. Cek kekencangan victaulic coupling
 11. Cek kondisi valve
 12. Cat frame (jika korosi)
 13. Bersihkan area sekitar
 14. Catatan dan kelainan.

Pemeriksaan harian yang di lakukan pada SWRO yaitu pengecekan *conductivity* serta pembersihan pada *membrane* SWRO.

2. *Corrective Maintenance*

Kegiatan perawatan korektif meliputi seluruh aktivitas mengembalikan sistem dari keadaan rusak menjadi beroperasi kembali. Perbaikan baru terjadi ketika mengalami kerusakan, walaupun terdapat beberapa perbaikan yang dapat diundur.

Adapun perawatan korektif pada kerja praktek di PLTU NII TANASA adalah sebagai berikut:

a. *Micron Filter*

Pada WTP PLTU NII TANASA perawatan korektif, yaitu proses mengganti *filter cartridge spoon* yang lama dengan yang baru ke *micron filter*. Dalam proses perawatan mempunyai langkah langkah sebagai berikut:

- Persyaratan Kerja
 1. Siapkan safety dan working permit
 2. Siapkan peralatan kerja yang digunakan
 3. Pakai APD: safety helmet, cotton glove, safety shoes, masker
 4. Pastikan lingkungan aman untuk bekerja.
- Pelaksanaan pekerjaan
 1. Matikan *sea water pump*
 2. Buka top cover micron filter
 3. Cek kondisi filter cartridge spoon
 4. Angkat filter cartridge spoon yang lama, dan kemudian ganti dengan yang baru sesuai jumlah filter cartridge spoon yaitu 12 buah
 5. Kemudian tutup kembali top cover micron filter dan operasikan kembali unit.
 6. Penggantian filter di lakukan setiap 14 hari sekali
 7. High Pressure Pump

Pada WTP PLTU NII TANASA perawatan korektif, yaitu proses mengganti *bearing* yang aus dengan *bearing* yang baru. Dalam proses perawatan mempunyai langkah langkah sebagai berikut:

- Persyaratan Kerja
 1. Siapkan safety dan working permit
 2. Siapkan peralatan kerja yang digunakan
 3. Pakai APD: *safety helmet, cotton glove, safety shoes, masker*
 4. Pastikan lingkungan aman untuk bekerja.
- Pelaksanaan pekerjaan
 1. Membersihkan kotoran kotoran yang ada pada as bagian depan dan belakang bertujuan untuk mempermudah proses mengganti bearing.
 2. Jika sudah bersih bongkar dan ambil asnya, kemudian lepaskan bearing yang rusak menggunakan trekker.
 3. Jika sudah terlepas bearingnya maka siapkan bearing baru untuk dipasang. Pemasangan as harus mentok tidak sampai menyentuh alas atau lantai dan gunakan solotip sebagai dudukan untuk meredam hantam keras saat proses pemasangan bearing.
 4. Sebelum pemasangan bearing dilakukan, terlebih dahulu letakan mika seal kedalam lubang tempat bearing, letakkan di tengah jangan sampai miring.
 5. Jika sudah, lakukan pemasangan bearingnya menggunakan bearing heaters sampai menyentuh snap ring bila sudah menyentuh snap ring pemasangan bearingnya sudah selesai.



(a)



(b)

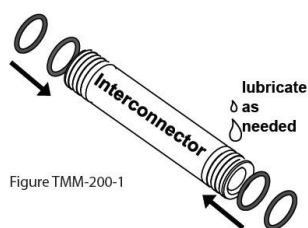


Figure TMM-200-1

(c)

Gambar 8. (a) *Corrective maintainance* micron filter, (b) *Cartridge spoon*, (c) *Interconnector* component SWRO/BWRO

b. Sea Water Reverse Osmosis

Sistem perawatan korektif WTP PLTU NII TANASA yaitu proses mengganti membran lama dengan yang baru. Dalam proses perawatan mempunyai langkah-langkah sebagai berikut:

- Persyaratan Kerja
 1. Siapkan safety dan working permit
 2. Siapkan peralatan kerja yang digunakan
 3. Pakai APD: safety helmet, cotton glove, safety shoes, masker
 4. Pastikan lingkungan aman untuk bekerja.
- Pelaksanaan pekerjaan
 1. Lepaskan penutup ujung membran RO yang berisi membran.
 2. Keluarkan suku cadang dari wadah suku cadang dan periksa.
 3. Pastikan semua bagian bersih dan bebas dari debu dan kotoran. Periksa O-ring untuk torehan atau luka dan buang jika rusak
 4. Tempatkan pemegang segel konsentrat di ujung membran dan letakkan cangkir-U ke dalam alur pemegang segel konsentrat dengan sisi terbuka dari cangkir-U menghadap jauh dari vessel tekan. Perhatikan arah aliran, U-cup harus berada di ujung hulu membran.
 5. Oleskan sedikit pelumas ke seluruh area permukaan satu cincin-O. Geser cincin-O di atas interkoneksi hingga jatuh ke dalam alur cincin-O. Pastikan O-ring tidak terpuntir saat meluncur ke interkoneksi. Memutar dapat menyebabkan kebocoran. Ulangi sampai keempat cincin O terpasang
 6. Tentukan arah aliran umpan dalam vessel tekan. (Pastikan untuk melihat baris "Arah Aliran" untuk setiap vessel tekan; mereka mungkin berbeda dalam mesin tertentu.)
 7. Lepaskan tutup ujung hulu dan hilir dari vessel tekan. Periksa vessel tekan dan bersihkan seperlunya untuk menghilangkan kontaminan, hambatan, dll.
 8. Masukkan membran ke ujung hulu vessel tekan sedemikian rupa sehingga cangkir-U diposisikan di ujung hulu wadah (beban ke arah panah aliran umpan pada bejana tekan). Masukkan membran ke dalam bejana tekan dengan gerakan halus dan konstan.
 9. Pasang tutup ujung dan tempelkan perangkat penutup

Perawatan sistem RO menjadi hal yang sangat vital dalam instalasi WTP karena kualitas air desalinasi ditentukan oleh efektifitas kerja dari sistem RO. Hal ini sejalan dengan laporan teknis mengenai kerja SWRO dalam proses desalinasi dalam referensi [7].

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan praktek di PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Kendari Unit PLTU NII TANASA 3×10 MW, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. WTP adalah proses pengolahan air yang di mulai dari proses pre-treatment-desalinasi dan demineralisasi. Secara umum fungsi dari WTP pada PLTU adalah mengolah air baku menjadi air demineral yang mana air demineral digunakan untuk memproduksi uap yang bertekanan sebagai penggerak turbin uap.
2. Dalam Sistem SWRO (Sea Water Reverse Osmosis) di PLTU Nii Tanasa ada dua sistem perawatan dalam proses kerja praktek ini yaitu: Preventive Maintenance yang dimana setiap pelaksanaannya satu minggu sekali sebelum terjadinya kerusakan pada alat-alat pada wtp, dan Corrective Maintenance dimana setiap pelaksanaannya dilaksanakan ketika unit sudah tidak berjalan semestinya atau normal.
3. Desalinasi Plant adalah proses dimana air payau atau air laut diolah menjadi air yang dapat dimanfaatkan. Desalinasi merupakan solusi untuk memenuhi kebutuhan air tawar, dimana sumber daya air tawar bersifat langka. Dimana sebagai sumber air utama PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Kendari Unit PLTU NII TANASA 3×10 MW menggunakan air laut yang disaring menjadi air murni sebagai bahan baku proses Pembangkit Listrik Tenaga Uap. Desalinasi Plant di PLTU Nii Tanasa menggunakan metode SWRO (sea water reverse osmosis).

Daftar pustaka

- [1]. Y. A. Çengel and M. A. Boles, "Thermodynamics: An Engineering Approach", 5th ed, McGraw-Hill, 2006.
- [2]. Hibatullah, Iqmal, A Syuriadi, & Fachrudin, "Identifikasi Kemunculan Scaling pada Sistem SeaWater Reverse Osmosis (SWRO)," *Seminar Nasional Teknik Mesin* [Online], 9.1 pp. 1130-1137, 2019.
- [3]. PT. PLN (Persero) - Asian tec Limited, "30m³ Sea Water Reserved Osmosis Sistem – Equipment Manual PLTU 3×10 MW Kendari Sulawesi Tenggara", 4 – 2009.
- [4]. H. La Bau, M. F. Saflı, Sudarsono, dan L. O. A. Barata, "Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pengoperasian Forklift di PT.Equiport Inti Indonesia", *Piston-JT*, vol. 7, no. 2, pp. 7–15, Dec. 2022. <https://doi.org/10.55679/pistonjt.v7i2.7>
- [5]. Dewantara, I.G. Yogi, B.M. Suyitno, dan I. G.E. Lesmana, "Desalinasi Air Laut Berbasis Energi Surya Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih", *Jurnal Teknik Mesin*, 7(1), pp. 01- 4, 2018. <http://dx.doi.org/10.22441/jtm.v7i1.2124>.

- [6]. Ragetisvara, A.Anandea, dan H.S.Titah, 'Studi Kemampuan Desalinasi Air Laut Menggunakan Sistem Sea Water Reverse Osmosis (SWRO) Pada Kapal Pesiar', *Jurnal Teknik ITS*, 10.2 (2021).
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.63933>.
- [7]. Sefentry dan R. Masriatini, "Pemanfaatan Teknologi Membran Reverse Osmosis (RO) Pada Proses Pengolahan Air Laut menjadi Air Bersih", *Redoks*, vol. 5, no. 1, pp. 58-64, May 2020.
<https://doi.org/10.31851/redoks.v5i1.4128>.

Ucapan penghargaan

Terimakasih atas kerjasama manajemen dan tim WTP PLTU NII Tanasa atas kesediaanya menerima mahasiswa UHO dalam melakukan praktek industry atas nama mahasiswa M. Aرسال dan Tataruddin

Pernyataan Penulis

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam publikasi artikel ini. Semua penulis menyetujui penerbitan artikel ini.

Lampiran

Skema sistem WTP PLTU NII TANASA 3x10MW

