

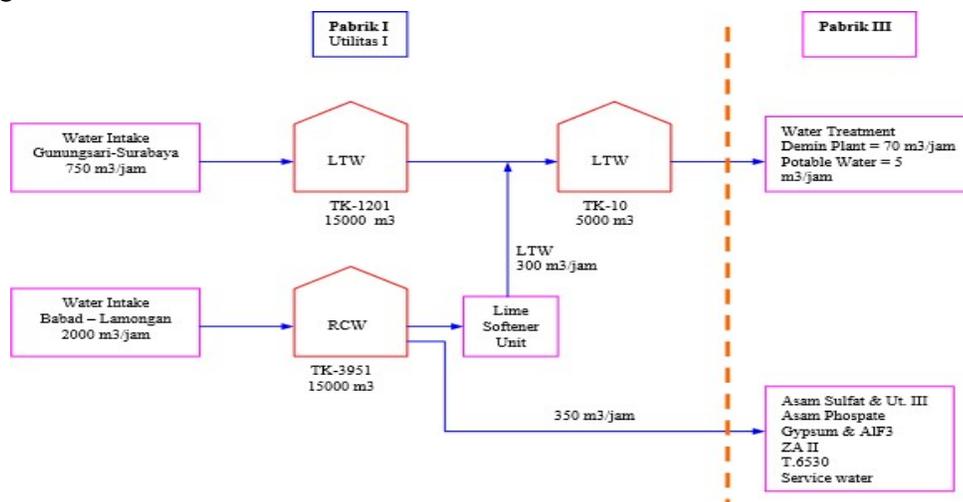
**BAB VI
UTILITAS**

VI.1. Pengadaan dan Kebutuhan Air

VI.1.1. Unit Penyediaan air

A. Sumber Air

Kebutuhan air PT Petrokimia Gresik diperoleh dari dua sumber air, yaitu IPA Gunungsari yang memanfaatkan bahan baku air dari sungai Brantas dan IPA Babat yang memanfaatkan bahan baku air dari sungai Bengawan Solo. Berikut merupakan proses *water Treatment plant* PT. Petrokimia Gresik tertera pada gambar 6.1



Gambar 6.1 *Water Treatment Plant*

1. Water Intake Gunungsari

Air pengolahan IPA Gunungsari didistribusikan ke Gresik sepanjang 22 km dengan pipa berdiameter 14 inci, kemudian ditampung di tangki berkapasitas 750 m³/jam. *Softwater* ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan air pendingin, air proses, air demineralisasi, umpan air boiler, dan air minum. Spesifikasi air pengolahan IPA Gunungsari :

Jenis : *softwater*
pH : 9 – 10



Total hardness : maks. 100 ppm sebagai CaCO_3

Turbidity : maks. 3 ppm

Kapasitas : 750 m^3/jam

2. *Water Intake Babat*

Air pengolahan IPA Babat didistribusikan ke Gresik sepanjang 60 km dengan pipa berdiameter 28 inchi, kemudian ditampung di tangki berkapasitas 2.500 m^3/jam . *Hardwater* ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan *service water* dan hydrant *water*. Spesifikasi air pengolahan IPA Babat :

Jenis : *hardwater*

pH : 7,5 – 8,3

Total hardness : maks. 200 ppm sebagai CaCO_3

Turbidity : maks. 3 ppm

Residual chlorine : 0,4 – 1 ppm

Kapasitas : 2.500 m^3/jam

B. *Pre – Treatment*

Tahapan proses pengolahan air di Babat dan Gunungsari secara umum adalah sebagai berikut :

1. Penghisapan

Tahap ini menggunakan penghisapan yang dilengkapi dengan pompa vakum untuk mengalirkan air dari sungai ke stasiun pemompa air. Pemakaian sistem ini disebabkan ketinggian air tidak tetap.

2. Penyaringan

Tahap ini menggunakan course and fine screen yang berfungsi untuk menyaring kotoran sungai berukuran besar yang terpompa.

3. Pengendapan

Pengendapan dilakukan dengan cara memakai settling pit untuk mengendapkan partikel – partikel yang tersuspensi dalam air. Faktor yang mempengaruhi proses ini antara lain adalah laju alir dan waktu tinggal

4. Flokulasi dan koagulasi

Tahap ini bertujuan untuk mengendapkan suspensi partikel koloid yang tidak terendapkan karena ukurannya sangat kecil dan muatan listrik pada permukaan partikel yang menimbulkan gaya tolak menolak antara partikel koloid. Untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan penambahan koagulan yang dapat memecahkan kestabilan yang ditimbulkan oleh muatan listrik tersebut. Partikel – partikel koloid yang tidak stabil tersebut akan saling berkaitan sehingga terbentuk flok dengan ukuran besar dan mudah terendapkan.

5. Clarifier

Tahap ini dilakukan dengan memakai alat pulsator untuk mendapatkan flok yang terbentuk pada proses flokulasi dan koagulasi pada zona – zona pengendapan di alat tersebut.

6. Filtrasi

Tahap ini dilakukan dengan menggunakan saringan pasir silika untuk menyaring padatan tersuspensi. Semakin banyak partikel padatan tertahan di *filter*, *pressure drop* akan semakin besar. Hal ini menyebabkan naiknya level air. Pada batas tertentu *filter* perlu dibersihkan agar operasi berlangsung normal. Pembersihan *filter* dilakukan dengan *backwash*.

7. Penampungan

Tahap penampungan dan pemompaan dilakukan dengan pompa centrifugal. Pada tahap ini juga diinjeksikan klorin untuk membunuh bakteri di sepanjang perpipaan, baik dari IPA Gunungsari maupun dari IPA Babat, ke Gresik.

VI.1.2. Unit Pengolahan air

1. Demineralized Unit

Demineralized Unit berfungsi untuk menghilangkan garam-garam terlarut, ion-ion positif dan negatif yang terkandung didalam Raw Clarified *Water*/Industrial *Water* sehingga menghasilkan air bebas mineral

(*Demin Water*). Demineralized Unit terdiri dari 2 Train yang mempunyai kapasitas $2 \times 50 \text{ m}^3$, dengan flow rate masing-masing $50 \text{ m}^3/\text{h}$.

Tipe yang digunakan pada Demineralized Unit ini adalah Ultra Filtration Reverse Osmosis dan Mixed bed dimana *water Treatment* flow berlawanan arah dengan regeneration flow. Flow *water Treatment* dialirkan dari bawah sedangkan flow regeneration dialirkan dari atas. Keuntungan menggunakan tipe Ultra Filtration Reverse Osmosis dan Mixed bed adalah:

- a. Menghemat pemakaian bahan kimia untuk regenerasi.
- b. *Water* Press losses kecil.
- c. Menghemat pemakaian air untuk proses pencucian.
- d. Waktu regenerasi relatif pendek.

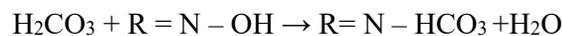
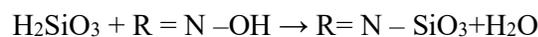
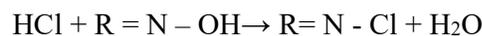
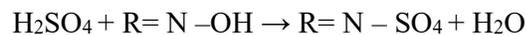
Raw water dipompa masuk ke Multi Media *Filter* dengan tekanan 4 kg/cm^2 dan laju alir $50 \text{ m}^3/\text{hr}$. Multi Media *Filter* berfungsi untuk menyerap bahan organik, klorin dan suspended solid. Air yang keluar dari Multi Media *filter* ditampung di MMF *Water Tank*, selanjutnya dipompa masuk ke Unit *Ultra Filtration*. Unit *Ultra Filtration* berfungsi untuk mengurangi kandungan bakteri dan virus yang terlarut dalam air, mengurangi padatan terlarut dalam air, mengurangi tingkat kekeruhan air, menstabilkan kualitas air, dan meringankan beban membran semipermeable pada proses *reverse osmosis*. Air dari tangki *ultra filtration* dipompa menuju *Reverse Osmosis Package*. Prinsip dari proses *Reverse Osmosis* atau osmosis berbalik adalah dengan memberikan tekanan tinggi (dengan pompa tekanan tinggi) pada larutan yang berkadar garam tinggi (*Concentrated Solution*) supaya terjadi aliran molekul air menuju larutan dengan kadar garam rendah (*Dilute solution*). Pada proses ini, molekul garam tidak bisa menembus membran semipermeable, sehingga yang bisa menembus hanya aliran molekul air saja. Melalui proses RO ini kita mendapatkan air murni yang dihasilkan dari larutan berkadar garam tinggi. Dari RO *Package*, air masuk ke MMF *Back*

Wash Tank dan *Deaeration Tower*. Di dalam *Deaeration Tower* terjadi proses pelepasan CO₂ dari Asam Karbonat (H₂CO₃) yang terbentuk.

Air di *MMF Back Wash Tank* berfungsi untuk Melakukan *back wash*, sedangkan air yang masuk ke *Deaeration Tower* dihembus dengan *Deaeration Tower Blower* yang berfungsi untuk menghilangkan kandungan CO₂ dalam air, kemudian dipompa masuk ke *Mixed bed Exchanger*.

Mixed Bed Exchanger ini berfungsi mengikat kandungan ion-ion negatif dan positif dalam air sehingga air bersifat netral.

Reaksi penyerapan Anion di Anion tower:



Spesifikasi Air yang keluar dari *Mixed bed Exchanger*:

Conductivity : < 10 μs/cm²

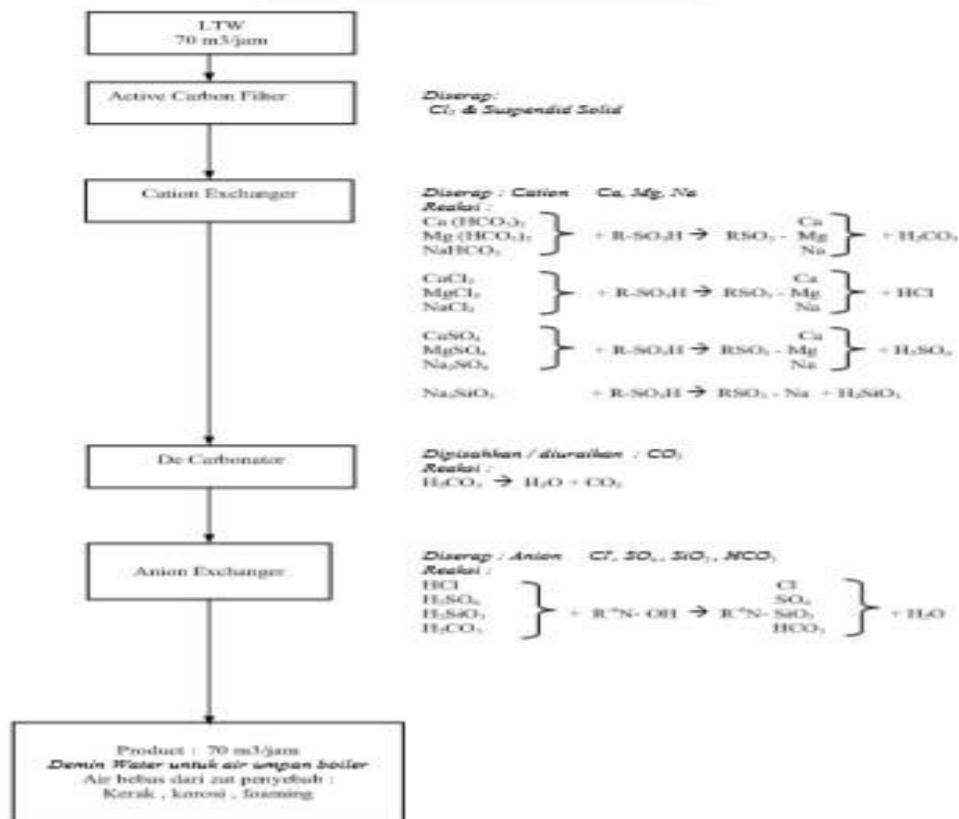
SiO₂ : < 0,2 ppm

Ditampung di *Demineralized water Tank* dengan kapasitas 2 x 400m³.

Apabila air yang keluar dari *Mix-Bed Exchanger* memiliki konduktivitas mencapai 10 μs/cm² atau terdapat kandungan SiO₂ maka secara otomatis unit akan diberhentikan kemudian dilakukan *regenerasi*. Resin yang digunakan untuk proses regenerasi adalah NaOH 2%. Proses *regenerasi* bisa dimulai secara manual atau otomatis. *Mix Bed Exchanger* perlu dilakukan *Regenerasi* dengan “*Double Regenerant*” apabila :

- Regenerasi pertama pada Resin baru
- Setelah dilakukan *Back Wash* pada resin Kation/Anion.
- Turunnya kualitas *Treated water*.
- Over production pada air.
- Setelah diadakan penambahan resin baru.
- Unit berhenti pada waktu yang lama (lebih dari 2 hari).

Air dari Kation Exchanger bersifat asam dengan pH 2,8 – 3,5. Jenuhnya resin kation akan ditandai dengan lolosnya ion Na yang akan dideteksi pada keluaran Anion Tower, konduktivitas air yang keluar dari Anion Tower akan naik sampai 10 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$. Oleh karena itu, *Kation Exchanger* perlu diregenerasi dengan menggunakan H_2SO_4 2% dan 4%. Berikut merupakan Blok Diagram Demineralized Water PT. Petrokimia Gresik tertera pada gambar 6.2



Gambar 6.2 Blok Diagram Demineralized Water

2. Cooling Tower Unit

Cooling Tower System terdiri dari 2 unit, yaitu:

- 30-T-6511 No. 1 Cooling Tower untuk Sulphuric Plant Cap: 7200 m³/h
- 30-T-6521 No. 2 Cooling Tower untuk Sevice Unit Capacitas:7200m³/h

Secara umum Cooling Tower system dibagi dalam 2 jenis system berikut:

- Once Through Cooling Water system
- Recirculating Cooling Water system

Sistem ini terdiri dari tiga tipe sebagai berikut:

- a. *Open Recirculating Cooling Watersystem*
- b. *Closed Recirculating Cooling Watersystem*
- c. *Brinesystem*

Pada *Open recirculating cooling water system* air menyerap panas dari fluida didalam *Heat Exchanger* atau *cooler* sehingga temperatur air naik kemudian dialirkan kembali ke *Cooling Tower*. Air yang panas dipercikkan dan bersinggungan dengan udara untuk menyerap panas dari air. Sebagian air akan menguap/*vapour loose* dan terpercik keluar atau *drift loose* sehingga konsentrasi garam-garam terlarut dalam *Cooling Water* akan lebih pekat dibanding dengan *make up water* disebut *Cycle Consentration*.

VI.2. Penyediaan Uap Air

Kebutuhan *steam* di Departemen Produksi IIIA dipenuhi oleh boiler unit batubara dan *Waste Heat Boiler (WHB) sulphur acid (SA) plant*.

- a. Waste Heat Boiler (WHB)

Air umpan yang digunakan pada unit WHB berasal dari demin *water* unit. Sumber panas yang digunakan oleh WHB berasal dari panas pembakaran sulfur (sulphur furnace). *Steam* yang dihasilkan dari unit WHB dipanaskan kembali menjadi uap kering pada unit superheater. Kemudian, *steam* yang dihasilkan digunakan untuk menggerakkan *extraction condensing turbine* 17,5 MW. Berikut karakteristik *steam* yang dihasilkan unit WHB.

Tabel 6.1. Karakteristik *steam* yang dihasilkan unit WHB SA plant

No.	Parameter	Nilai
1.	Tekanan	36 kg/cm ²
2.	Temperatur	400°C
3.	Laju Alir	91 ton/jam

- a. Boiler

Boiler berfungsi untuk menghasilkan *steam* yang akan digunakan untuk menggerakkan *back pressure admission turbine* 12,5 MW. Boiler menghasilkan

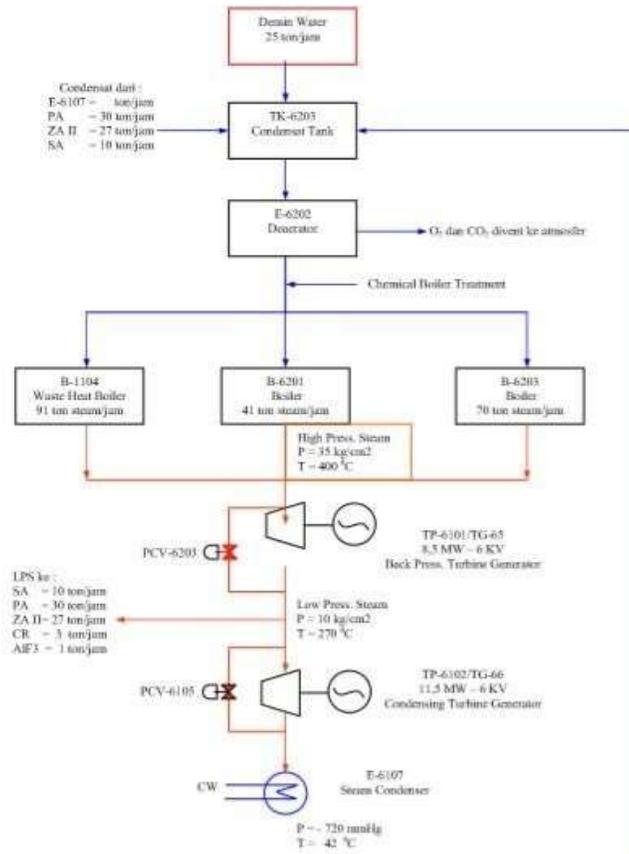
steam dengan menggunakan panas hasil pembakaran batubara. Berikut merupakan karakteristik *steam* yang dihasilkan boiler unit batubara dapat dilihat pada Tabel 6.2

Tabel 6.2 Karakteristik *steam* yang dihasilkan Boiler Unit batubara

No.	Parameter	Nilai
1.	Tekanan	36 kg/cm ²
2.	Temperatur	400 °C
3.	Laju Alir	91 ton/jam

VI.3. Pengadaan dan Kebutuhan Listrik

Pembangkit listrik pada Pabrik Produksi III A Petrokimia Gresik terdiri dari dua turbin uap yang masing-masing digunakan untuk menggerakkan generator listrik. Kedua turbin tersebut terdiri dari *Back Pressure Admission Turbine* (30-TP6301) dan *Extraction Condensing Turbine* (30-TP-6101). Kapasitas produksi untuk *Back Pressure Admission Turbine* adalah 12,5 MW dan untuk *Extraction Condensing Turbine* adalah 17,5 MW. Daya yang dihasilkan dari *Back Admission Turbine* digunakan untuk kebutuhan listrik PT Petrokimia Gresik dan membantu kebutuhan unit batubara, sementara daya yang dihasilkan dari *Extraction Condensing Turbine* digunakan untuk kebutuhan listrik pada seluruh *plant revamping*. Daya yang dibutuhkan untuk proses start-up didapatkan dari Unit Batubara Pabrik Produksi III A Petrokimia Gresik. *Steam* bertekanan rendah dimasukkan ke dalam *Dump Condenser* (E-6202) sehingga menghasilkan kondensat yang kemudian ditampung di *Condensate Drum* (D-6201). *Steam* mengalir secara gravitasi dari *Condensate Drum* menuju *Condensate Tank* (TK-6201). Kondensat kemudian dialirkan ke dalam Deaerator menggunakan pompa (P-6202). Pada Deaerator, terjadi proses *stripping*, di mana kondensat di-spray dari atas dan dikontakkan dengan *steam* bertekanan rendah sehingga terjadi pelepas O₂ dan CO₂. Kondensat kemudian dipompa (pompa P6201) ke boiler SA (unit asam sulfat) dan Desuperheater. Berikut merupakan Blok Diagram Power Generation PT. Petrokimia Gresik tertera pada gambar 6.3



Gambar 6.3. Blok Diagram Power Generation