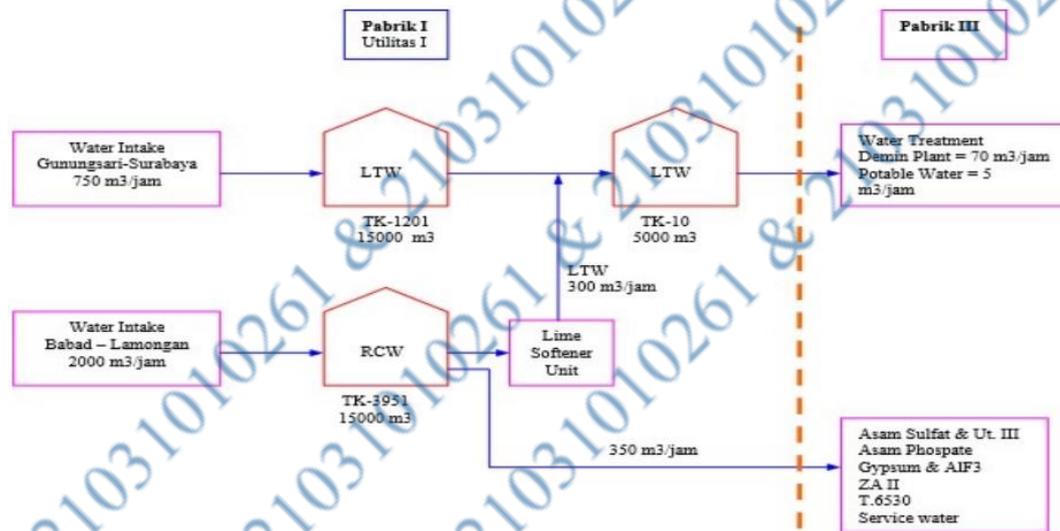


BAB VI UTILITAS

VI.1 Pengadaan dan Kebutuhan Air

VI.1.1 Penyediaan Air

Kebutuhan air PT. Petrokimia Gresik diperoleh dari dua sumber air yaitu instalasi pengolahan air (IPA) Gunungsari yang memanfaatkan bahan baku air dari Sungai Brantas dan IPA Babat yang memanfaatkan bahan baku air dari Sungai Bengawan Solo.



Gambar VI.1 Water Treatment Plant

1. Water Intake Gunungsari Surabaya

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

Jenis : *Soft water*
 pH : 9-10



LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG
PT. PETROKIMIA GRESIK
DEPARTEMEN PRODUKSI III A (BAGIAN ZA II)
PERIODE 01 OKTOBER – 31 DESEMBER 2024



PETROKIMIA
GRESIK
Solusi Agroindustri

Total *hardness* : Maksimal 100 ppm sebagai CaCO_3

Turbidity : Maksimal 3 ppm

Kapasitas : $750 \text{ m}^3/\text{jam}$

2. *Water Intake* Babat Lamongan

Air pengolahan IPA Babat didistribusikan ke Gresik sepanjang 60 km dengan pipa berdiameter 28 inchi, kemudian ditampung di tangki berkapasitas $2000 \text{ m}^3/\text{jam}$. *Hard water* ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan *service water* dan *hydrant water*. Spesifikasi air pengolahan IPA Babat adalah sebagai berikut:

Jenis : *Hard water*

pH : 7,5-8,3

Total *hardness* : Maksimal 200 ppm sebagai CaCO_3

Turbidity : Maksimal 3 ppm

Residual chlorine : 0,4-1 ppm

Kapasitas : $2000 \text{ m}^3/\text{jam}$

Untuk menghasilkan air yang layak pakai, diperlukan beberapa tahapan proses untuk menghasilkan air tersebut. Tahapan proses pengolahan air di Babat dan Gunungsari secara umum meliputi:

1. Penghisapan

Pada tahap ini, air dari sungai dialirkan ke stasiun pemompa air menggunakan pompa vakum. Sistem ini digunakan karena ketinggian air yang bervariasi.

2. Penyaringan

Air kemudian disaring menggunakan *course and fine screen* untuk menyaring kotoran besar dari sungai yang terpompa.



3. Pengendapan

Proses pengendapan dilakukan menggunakan *settling pit* untuk mengendapkan partikel tersuspensi dalam air. Laju alir dan waktu tinggal memengaruhi proses ini.

4. Flokulasi dan Koagulasi

Pada tahap ini, partikel koloid yang sangat kecil dan bermuatan listrik sehingga tidak dapat mengendap akan diendapkan dengan menambahkan koagulan. Koagulan ini membantu memecahkan kestabilan partikel koloid sehingga mereka saling berkaitan dan membentuk flok yang lebih besar dan mudah diendapkan.

5. Clarifying

Flok yang terbentuk dari proses flokulasi dan koagulasi dikumpulkan menggunakan alat *pulsator/clarifier* di zona-zona pengendapan.

6. Filtrasi

Air kemudian disaring menggunakan saringan pasir silika untuk menyaring padatan tersuspensi. Semakin banyak partikel padatan tertahan di filter maka *pressure drop* akan meningkat yang menyebabkan naiknya level air. Filter perlu dibersihkan dengan *back wash* agar operasi tetap normal.

7. Penampungan

Air yang telah disaring akan ditampung dan dipompa menggunakan pompa sentrifugal. Pada tahap ini, klorin ditambahkan untuk membunuh bakteri di sepanjang perpipaan dari IPA Gunungsari dan IPA Babat ke Gresik.

VI.1.2 Pengolahan Air

A. Unit Demineralisasi

Unit demineralisasi berfungsi untuk menghilangkan garam terlarut serta ion-ion positif dan negatif dalam *raw water* yang telah dijernihkan (*raw clarified water/industrial water*) sehingga menghasilkan air bebas mineral/air



LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG
PT. PETROKIMIA GRESIK
DEPARTEMEN PRODUKSI III A (BAGIAN ZA II)
PERIODE 01 OKTOBER – 31 DESEMBER 2024



PETROKIMIA
GRESIK
Solusi Agroindustri

demineral. Unit demineralisasi terdiri dari dua jalur dengan kapasitas masing-masing 50 m^3 dengan laju alir $50 \text{ m}^3/\text{jam}$. Unit ini menggunakan teknologi *ultra filtration reverse osmosis* dan *mixed bed* dimana aliran pengolahan air berlawanan arah dengan aliran regenerasi. Aliran pengolahan air dimulai dari bawah, sedangkan aliran regenerasi dari atas. Keuntungan dari penggunaan teknologi ini adalah sebagai berikut:

1. Menghemat penggunaan bahan kimia untuk regenerasi;
2. Kehilangan tekanan air (*water press loss*) kecil;
3. Menghemat penggunaan air untuk proses pencucian;
4. Waktu regenerasi relatif pendek.

Air mentah dipompa ke filter multi media dengan tekanan 4 kg/cm^2 dan laju alir $50 \text{ m}^3/\text{jam}$. Filter multi media berfungsi menyerap bahan organik, klorin, dan padatan tersuspensi. Air hasil penyaringan ditampung di MMF *water tank* dan kemudian dipompa ke unit *ultra filtration*. Unit *ultra filtration* berfungsi untuk mengurangi kandungan bakteri dan virus, mengurangi padatan terlarut, mengurangi tingkat kekeruhan, menstabilkan kualitas air, dan mengurangi beban membran semi-permeabel pada proses *reverse osmosis* (RO). Air dari tangki ultrafiltrasi kemudian dipompa menuju unit RO. Prinsip kerja RO adalah memberikan tekanan tinggi pada larutan berkadar garam tinggi (*concentrated solution*) untuk memaksa aliran molekul air menuju larutan berkadar garam rendah (*dilute solution*). Pada proses ini, molekul garam tidak dapat menembus membran semi-permeabel sehingga hanya molekul air yang bisa melewatinya. Hasil dari proses ini adalah air murni. Air hasil RO kemudian masuk ke MMF *back wash tank* dan *deaeration tower*. Dalam *deaeration tower* terjadi proses pelepasan CO_2 dari asam karbonat (H_2CO_3) yang terbentuk. Air di MMF *back wash tank* digunakan untuk pencucian ulang, sementara air di *deaeration tower* dihembus dengan *deaeration tower blower* untuk menghilangkan kandungan CO_2 dalam air sebelum akhirnya dipompa masuk ke *mixed bed exchanger*.



LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG
PT. PETROKIMIA GRESIK
DEPARTEMEN PRODUKSI III A (BAGIAN ZA II)
PERIODE 01 OKTOBER – 31 DESEMBER 2024



PETROKIMIA
GRESIK
Solusi Agroindustri

Mixed bed exchanger ini berfungsi mengikat kandungan ion-ion negatif dan positif dalam air sehingga air bersifat netral. Adapun spesifikasi air yang keluar dari *mixed bed exchanger* yaitu:

Conductivity : $<10 \mu\text{s}/\text{cm}^2$

SiO₂ : $<0,2 \text{ ppm}$

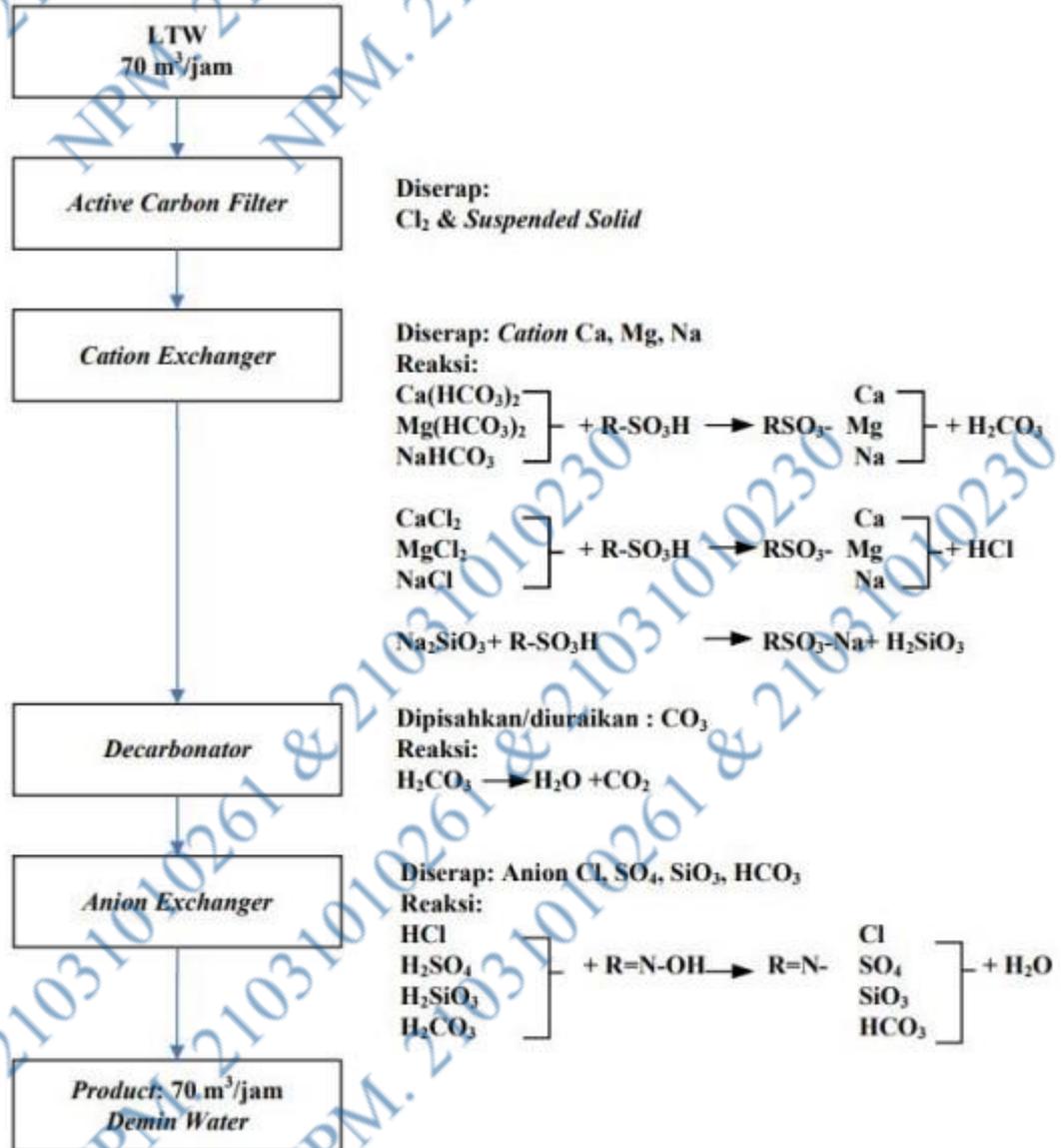
Penyimpanan : *Demineralized water tank* dengan kapasitas $2 \times 400 \text{ m}^3$

Apabila air yang keluar dari *mixed bed exchanger* memiliki konduktivitas mencapai $10 \mu\text{s}/\text{cm}^2$ atau mengandung SiO₂, unit akan otomatis diberhentikan untuk dilakukan regenerasi. Resin yang digunakan untuk proses regenerasi adalah NaOH 2%. Proses regenerasi dapat dimulai secara manual atau otomatis.

Mixed bed exchanger perlu diregenerasi dengan “*double regenerant*” dalam kondisi berikut:

1. Regenerasi pertama pada resin baru;
2. Setelah dilakukan *back wash* pada resin kation/anion;
3. Kualitas air hasil pengolahan menurun;
4. Terjadi *over production* air;
5. Setelah penambahan resin baru;
6. Unit berhenti beroperasi lebih dari dua hari.

Air dari *kation exchanger* bersifat asam dengan pH 2,8–3,5. Resin kation yang jenuh akan ditandai dengan adanya ion Na yang lolos dan terdeteksi pada keluaran *anion tower* sehingga menyebabkan konduktivitas air yang keluar dari *anion tower* naik hingga $10 \mu\text{s}/\text{cm}^2$. Oleh karena itu, *kation exchanger* perlu diregenerasi menggunakan H₂SO₄ 2% dan 4%.



Gambar VI.2 Diagram Alir Proses Demineralisasi Air

B. Unit Cooling Tower

Cooling tower system terdiri dari dua unit yaitu 30-T-6511 no. 1 cooling tower untuk sulphuric plant dengan kapasitas 7200 m³/jam dan 30-T-6521 no. 2 cooling tower untuk service unit dengan kapasitas 7200 m³/jam. Secara umum cooling tower system dibagi menjadi dua jenis sistem yaitu sebagai berikut:

1. Once Through Cooling Water System
2. Recirculating Cooling Water System



Sistem ini terdiri dari tiga tipe yaitu *open recirculating cooling water system*, *closed recirculating cooling water system*, dan *brine system*. Pada *open recirculating cooling water system*, air menyerap panas dari fluida di dalam *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 atau *vapour loose* dan terpercik keluar atau *drift loose* sehingga konsentrasi garam-garam terlarut dalam *cooling water* akan lebih pekat dibanding dengan *make up water* yang disebut *cycle concentration*.

VI.2 Pengadaan Uap Air (*Steam*)

Kebutuhan *steam* di departemen produksi III A dipenuhi oleh boiler unit batubara dan *waste heat boiler* (WHB) dari pabrik asam sulfat/*sulphuric acid* (SA). Proses diawali dari *condensat tank* (TK-6203) yang mendapatkan suplai air dari *demin water* sebanyak 25 ton/jam, kondensat dari pabrik asam fosfat/*phosphoric acid* (PA) sebanyak 30 ton/jam, ZA II sebanyak 27 ton/jam, dan SA sebanyak 10 ton/jam. Selanjutnya air diproses menggunakan alat *deaerator* (E-6202) untuk menghilangkan gas O₂ dan CO₂ yang terkandung dalam air dengan tujuan agar saat proses pembuatan *steam* tidak berbuih. Sebelum masuk WHB dan boiler akan dilakukan *treatment* dengan bahan kimia tertentu seperti mengondisikan pH dan lain sebagainya.

VI.2.1 *Waste Heat Boiler* (WHB)

Air umpan yang digunakan pada unit WHB (B-1104) berasal dari unit demineralisasi air. 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 *back press turbine generator* (TP-



6101) dengan daya 8,5 MW dan *condensing turbine generator* (TP-6102) dengan daya 11,5 MW. Karakteristik *steam* yang dihasilkan oleh unit WHB pabrik SA dijelaskan pada tabel VI.1.

Tabel VI.1 Karakteristik *Steam* yang Dihasilkan Unit WHB Pabrik SA

No.	Parameter	Nilai
1.	Tekanan	35 kg/cm ²
2.	Temperatur	400 °C
3.	Laju alir	91 ton/jam

VI.2.2 Boiler

Boiler berfungsi untuk menghasilkan *steam* yang akan digunakan untuk menggerakkan *back press turbine generator* (TP-6101) dengan daya 8,5 MW dan *condensing turbine generator* (TP-6102) dengan daya 11,5 MW. Terdapat dua boiler dengan laju yang berbeda dimana menghasilkan *steam* dengan menggunakan panas yaitu boiler (B-6201) dan boiler (B-6203). Karakteristik *steam* yang dihasilkan oleh boiler dijelaskan pada tabel VI.2.

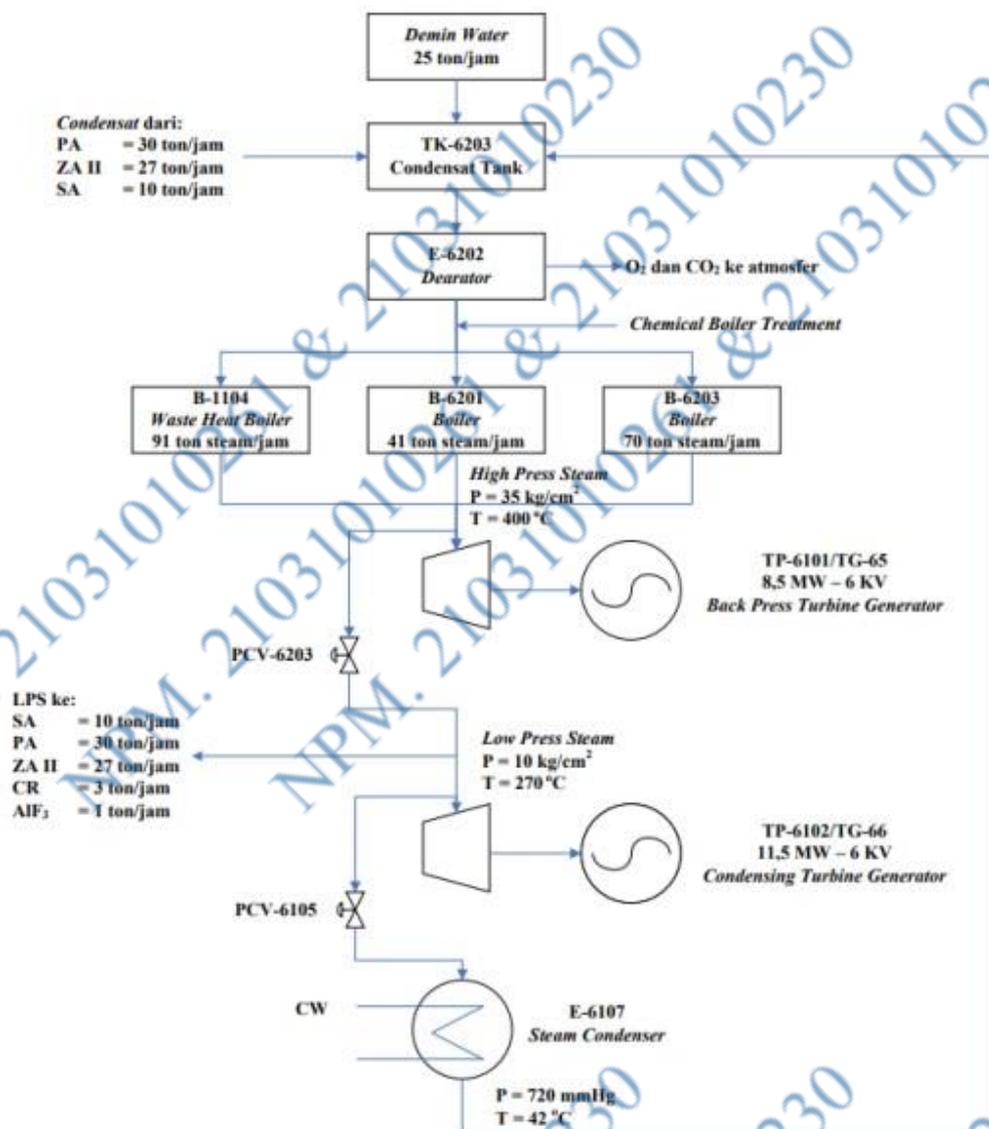
Tabel VI.2 Karakteristik *Steam* yang Dihasilkan Boiler Unit Batubara

No.	Parameter	Nilai
1.	Tekanan	35 kg/cm ²
2.	Temperatur	400 °C
3.	Laju alir	111 ton/jam

Steam bertekanan rendah hasil dari menggerakkan turbin dengan spesifikasi tekanan 10 kg/cm² dan suhu 270 °C dialirkan ke pabrik SA dengan laju 10 ton/jam, PA dengan laju 30 ton/jam, ZA II dengan laju 27 ton/jam, CR dengan laju 3 ton/jam, dan AlF₃ dengan laju 1 ton/jam. Hasil *steam* penggerak *condensing turbine generator* dimasukkan ke dalam *steam condenser* (E-6107) yang didinginkan dengan *cooling water* sehingga menghasilkan *steam condensat* dengan tekanan 720 mmHg dan suhu 42 °C. Selanjutnya dikembalikan ke *condensate tank* (TK-6203) yang akan dilakukan *recycle* kembali.

VI.3 Pengadaan dan Kebutuhan Listrik

Suplai listrik di departemen produksi III A memiliki dua turbin uap yang masing-masing digunakan untuk menggerakkan generator listrik. Kedua turbin tersebut adalah *back press turbine generator* (TP-6101) dan *condensing turbine generator* (TP-6102). Kapasitas produksi *back press turbine generator* (TP-6101) adalah 8,5 MW, sedangkan *condensing turbine generator* (TP-6102) memiliki kapasitas 11,5 MW.



Gambar VI.3 Diagram Alir Power Generator