

BAB VI

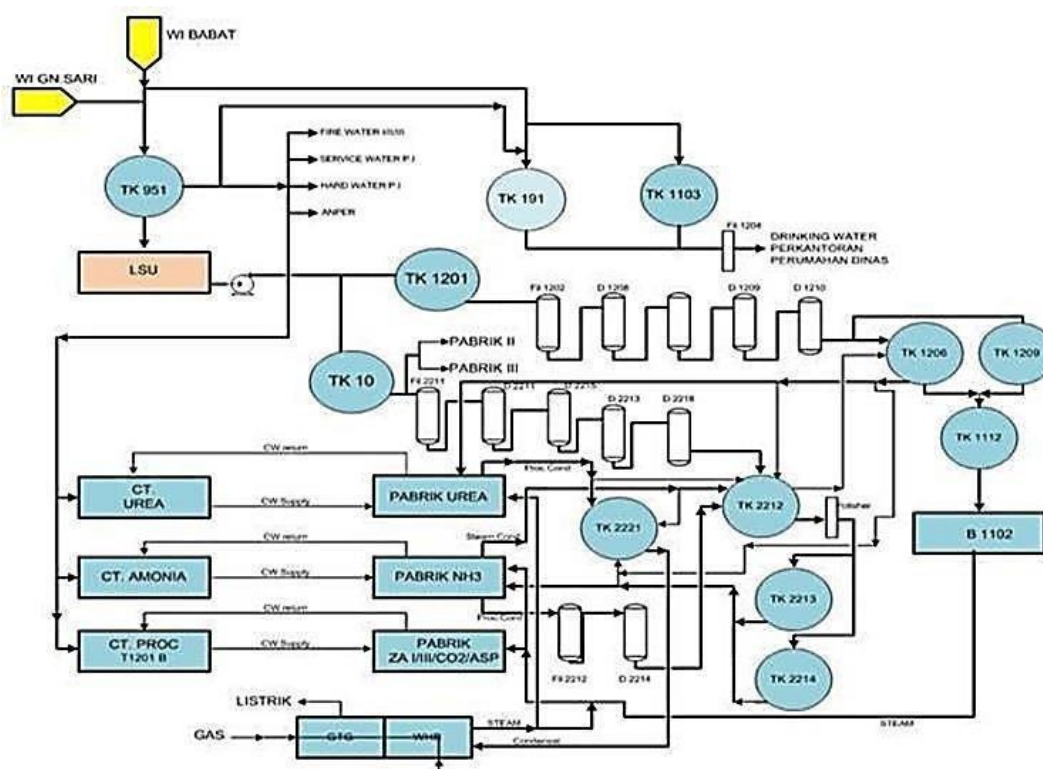
UTILITAS

VI.1 Pengertian Utilitas

Utilitas merupakan suatu unit yang menunjang operasi pabrik dengan mensuplai penyediaan steam, penyediaan air dan cooling water, penyediaan bahan bakar dan penyediaan tenaga listrik. Utilitas Produksi III A merupakan unit pendukung operasional proses yang bertanggung jawab dalam ketersediaan air, udara, power, dan pengolahan air limbah untuk pabrik.

VI.2 Unit Water Treatment

Air yang dibutuhkan PT. Petrokimia Gresik dipasok dari 2 sumber air, yaitu: Sungai Brantas (Water Intake Gunungsari) dan Sungai Bengawan Solo (Water Intake Babat).



Gambar VI. 1 Pola Distribusi Pengolahan Air



LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
DEPARTEMEN PRODUKSI III A
PT PETROKIMIA GRESIK



Spesifikasi air di PT Petrokimia Gresik adalah sebagai berikut :

1. Water Intake Gunungsari

Jenis	: Hard water
pH	: 8,0 – 8,3
Total hardness	: Maksimal 200 ppm sebagai CaCO_3
Kapasitas	: 750 m ³ /jam
Residual Chlorine	: 0,2 – 0,5 ppm

2. Water Intake Babat

Jenis	: Hard water
pH	: 7,5 – 8,5
Total hardness	: Maksimal 220 ppm sebagai CaCO_3
Kapasitas	: 2000 m ³ /jam
Residual Chlorine	: 0,2 – 0,5 ppm

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

a. 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.

b. Penyaringan

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

c. 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

d. 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.

e. 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.

f. 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.

g. Penampungan

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

VI.2.1 Demineralized Water 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. 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.



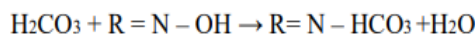
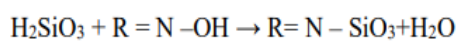
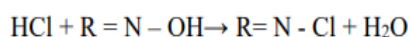
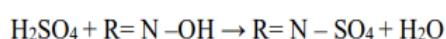
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
DEPARTEMEN PRODUKSI III A
PT PETROKIMIA GRESIK



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:

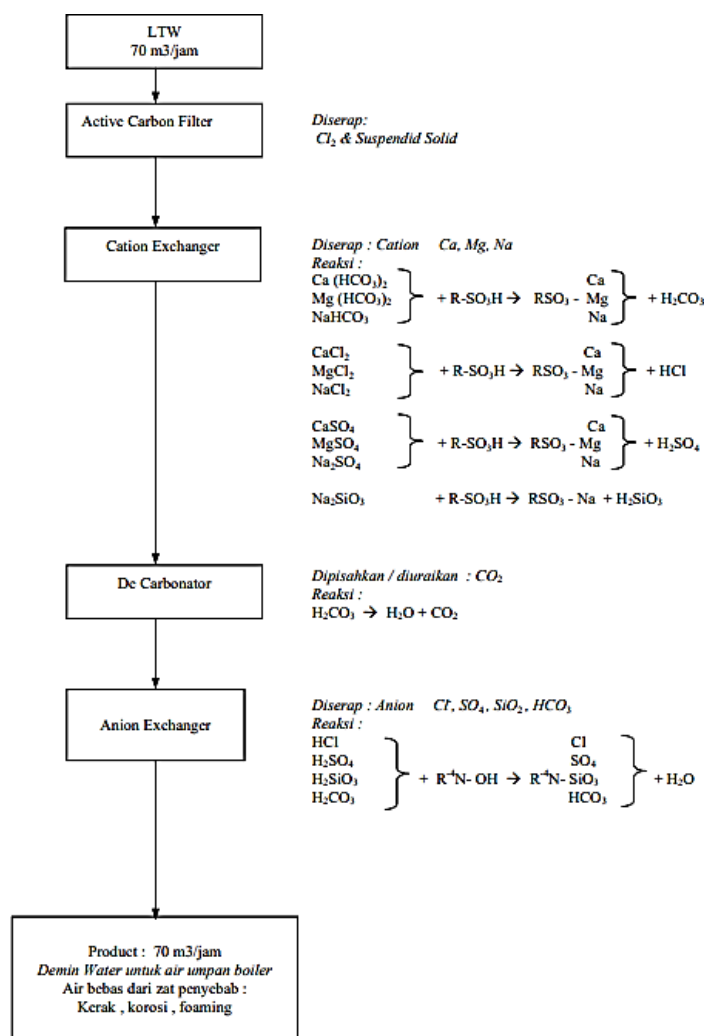


Spesifikasi Air yang keluar dari Mixed bed Exchanger:

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

SiO₂ : < 0,2 ppm

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 H₂SO₄ 2% dan 4%. Berikut merupakan Blok Diagram Demineralized Water PT. Petrokimia Gresik.



Gambar VI. 2 Diagram Proses Air Demineralisasi

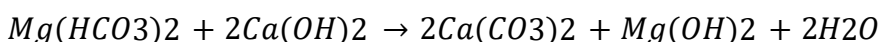
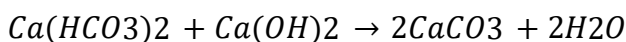
VI.2.2 Service Water atau Clarified Water (CLW)

Hard Water yang telah melewati penyaringan kotoran dari sungai (klarifikasi) dapat digunakan sebagai service water, yaitu air yang digunakan untuk keperluan service pabrik yang tidak berhubungan dengan proses, seperti mencuci peralatan, menyiram limbah-limbah, dan lain-lain.



VI.2.3 Soft Water

Sebagian hard water yang sudah disaring kotorannya kemudian melewati Lime Softening Unit. Tugas utama dari Lime Softening adalah mengolah hard water dari tangki menjadi soft water dengan penambahan larutan kapur, tawas dan polyelectrolite dalam dua buah circulator clarifier. Soft water adalah air yang sudah dikurangi kadar kalsium dan magnesium di dalamnya, air ini kemudian akan diproses lagi untuk digunakan sebagai process water atau sebagai umpan ke boiler. Dalam unit ini, larutan kapur soda abu dan polyelectrolite akan ditambahkan pada hard water sehingga Ca bikarbonat dan Mg bikarbonat yang larut dalam air berubah menjadi Ca karbonat dan Mg karbonat yang tidak larut dan mengendap dengan reaksi:



VI.2.4 Demin Water Unit

Unit ini diperlukan untuk mengubah soft water menjadi air bebas mineral/air demin. Air bebas mineral ini dimanfaatkan untuk air proses dan air umpan boiler. Air bebas mineral adalah yang bebas dari mineral seperti ion positif (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+) dan ion negatif (Cl^- , $(SO_4)^{2-}$, $(PO_4)^{3-}$, dan lain-lain) yang dapat merusak alat dan mengganggu proses. Deskripsi umum proses pengolahan air di unit demineralisasi adalah air dari tangki melalui pompa disaring dengan quartzite filter lalu dialirkan ke cationic exchanger melalui nozzle-nozzle, kemudian air tersebut dialirkan ke bagian atas degasifier (untuk menghilangkan kadar CO_2 dan O_2) dari bagian bawah degasifier, air dipompa melalui nozzle ke bagian atas anionic exchanger kemudian air dialirkan ke mixed exchanger. Air produk dari mixed exchanger sebagian besar langsung dipakai sebagai air umpan di tangki.

VI.2.5 Air Pendingin (Cooling Water/CW)

Alat utama yang diperlukan dalam utilitas air pendingin ini adalah



LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
DEPARTEMEN PRODUKSI III A
PT PETROKIMIA GRESIK



1. Menara pendingin / Cooling Tower T. 6510
2. 2 buah kipas MT. 6510 A dan B (Induced Air Fan System)
3. Buah pompa sirkulasi P. 6511 A, B dan C Untuk dapat menjalankan fungsinya, menara pendingin dilengkapi dengan
4. Packing (splash packing), berfungsi untuk memperluas permukaan kontak air dengan udara
5. Drift eliminator, berfungsi untuk mengurangi terikutnya butiran air didalam udara yang lewat
6. Distributor, berfungsi untuk meratakan distribusi air sehingga packing bekerja efisien
7. Fan, berfungsi untuk mengevaporasi

Uraian prosesnya adalah air dari sirkulasi masuk ke bagian atas menara pendingin lalu jatuh ke basin melalui distributor dan slacing cup (cawan percik) dalam bentuk butiran hujan. Udara luar masuk dari bagian bawah melalui sirip - sirip yang terhisap oleh fan di puncak Cooling Tower dan berkontak langsung dengan air yang turun ke basin sehingga temperatur air turun. Kapasitas sirkulasi menara pendingin secara desain adalah $1735 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan kapasitas make up water adalah $36,9 \text{ m}^3/\text{jam}$. Selisih suhu air masuk dan keluar adalah 10°C dimana temperatur masukan adalah 41°C dan temperatur keluaran adalah 31°C . Untuk make up water yang digunakan pada Cooling Tower adalah Lime Treated Water/soft-water. Selama digunakan, ada beberapa masalah yang dialami menara pendingin yang dapat menurunkan performa sistem pendinginan. Masalah- masalah tersebut berupa:

1. Korosi

Korosi yang terjadi akan mengurangi umur alat.

2. Deposit

Deposit akan mengurangi efektifitas transfer panas, bahkan pada kondisi



ekstrem bisa menghambat aliran CW (Cooling Water) Macam deposit :

- a. Kerak / scaling, yang sering dijumpai dalam air pendingin adalah Kalsium Carbonat. Selama terjadi pertukaran panas, reaksi menjadi berlawanan sehingga timbul endapan kapur.
- b. Fouling/ pelapisan yang dapat berasal dari lumpur, karat, dan mikroorganisme.
- c. Mikroorganisme

Pertumbuhan ganggang, jamur dan bakteri pada sistem air pendingin akan menyebabkan menurunnya efisiensi proses pertukaran kalor, menimbulkan deposit, serta terjadinya korosi

VI.3 Steam

Ada 2 jenis steam yang diperlukan di pabrik ini, yang pertama adalah steam dengan tekanan 10 kg/cm^2 untuk ejector J-5521 & J-5522. Steam ini memiliki temperatur 270°C dan diperoleh langsung dari Service Unit II. Jenis steam yang ke-2 adalah steam bertekanan 2 kg/cm^2 yang digunakan untuk proses evaporasi. PVC 5001 digunakan untuk membuat steam bertekanan 10 kg/cm^2 menjadi 2 kg/cm^2 . PVC 5001 adalah sebuah pressure control valve yang bertugas membuat choke sehingga steam yang melewatinya akan seperti melewati expander. Valve ini akan membaca tekanan steam setelah melewatinya dan dengan perhitungan tertentu lebar choke/opening valve akan disesuaikan hingga steam berhasil diturunkan tekanannya menjadi 2 kg/cm^2 dengan temperatur 133°C . Untuk kondisi normal, bukaan PVC 5001 hanya sekitar 1- 2 %. 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 VI. 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

VI.4 Udara Tekan dan Udara Instrumen

Udara tekan digunakan untuk keperluan service seperti untuk membersihkan sesuatu dan lain-lain, sedangkan udara instrumen digunakan untuk sarana instrumentasi pabrik yaitu menggerakkan pneumatic control valve.

Spesifikasi udara yang digunakan:

1. Udara tekan / Utility Air Komposisi adalah :

Tekanan : 7,5 kg/cm²

Kompresor C. 6303

kapasitas : 65 Nm³/jam

2. Udara Instrument / Instrument AiR Komposisi adalah :

Tekanan : 7,5 kg/cm²

Kompresor C. 6304 A dan B

Kapasitas : 65 Nm³/jam

3. Air Dryer : D. 6304 A/B

Udara instrument tidak boleh mengandung air karena dapat merusak komponen alat, proses pembuatannya dilengkapi dengan water trap