



Memupuk Kesuburan, Menebar Kemakmuran

**PETROKIMIA
GRESIK**

**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG
PT PETROKIMIA GRESIK
DEPARTEMEN PRODUKSI IIIB**

BAB V

LABORATORIUM DAN PENGENDALIAN MUTU

V.1. Laboratorium

V.1.1. Secara Umum

Dalam rangka pengendalian mutu produk pengembangan pabrik PT. Petrokimia Gresik mempunyai 3 (tiga) macam laboratorium yaitu:

a. Laboratorium Penelitian Produk dan Pemasaran

Secara organisasi ,laboratorium berkedudukan di bawah Direktorat Teknik. Laboratorium ini bertugas meneliti efektivitas produk pupuk dan pestisida (bahan ini dihasilkan oleh anak perusahaan PT.Petrokimia Gresik terhadap berbagai tanah yang sesuai dengan kondisi daerah tertentu.

b. Laboratorium Penelitian dan Uji Kimia

Secara organisasi berkedudukan di bawah Direktorat Teknik. Tugasnya meliputi:

1. Meneliti dan memeriksa bahan baku,bahan penolong,dan bahan penunjang yang dibeli dan digunakan untuk proses.
2. Melakukan penelitian – penelitian untuk pengembangan pabrik. Laboratorium Penelitian dan Uji Mekanik/Listrik/Elektronik bertugas memeriksa kelayakan peralatan yang berhubungan dengan operasi pabrik

c. Laboratorium Produksi

Secara organisasi, laboratorium ini berkedudukan di bawah Biro pengendalianProses dan Laboratorium Direktorat Produksi I/II/III dan bertugas melakukancontrol terhadap mutu,proses, dan produk (Quality Control).





V.1.2. Laboratorium Produksi III

Laboratorium merupakan bagian yang sangat penting dalam menunjang peran lainnya demi menjaga mutu dan kualitas produk suatu perusahaan sedangkan peranlainnya yaitu sebagai pengendalian terhadap pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah cair, gas dan padat. Tugas dari laboratorium produksi adalah mengontrol kualitas bahan baku, bahan pembantu, bahan setengah jadi dan menganalisa bahan jadi sehingga didapat data yang diperlukan sebagai bahan pertimbangan apakah memenuhi spesifikasi yang diinginkan atau tidak.

Dalam menjalankan tugasnya, laboratorium produksi III dipimpin oleh seorang kepala bagian, memiliki empat seksi shift dengan masing-masing seksi membawahi 2 karu dan masing-masing karu membawahi 2 anggota. Seksi kerja shift bertugas mengambil dan menganalisa sampel yang dilakukan secara periodis selama 2 jam, 4 jam, 8 jam, 24 jam. Sedangkan untuk sehari-hari dilakukan sesuai dengan kebutuhan proses. Semakin berfluktuasi suatu jenis proses terhadap waktu semakin sering pengambilan sampel dilakukan. Dalam pelaporan dibutuhkan tindakan yang cepat, maka petugas shift melalui kepala seksi dapat memberikan laporan dalam bentuk tulisan maupun lisan kepada unit yang terkait, sehingga dapat segera dilakukan tindakan pengamanan

V.2. Pengendalian Mutu

Metode yang digunakan dalam Laboratorium Produksi III sesuai dengan acuan berbagai standar analisa antara lain yaitu Operating Manual Plant, Japan Industrial Standard, ASTM dan lain-lain mengikuti system manajemen mutu. Laboratorium Produksi III menganalisa produk utama dan produk hasil samping dari unit-unit produksi lingkungan departemen Produksi III PT. PETROKIMIA Gresik, khusus untuk Pabrik ZA II walaupun operasionalnya berada dalam lingkungan produksi III namun untuk analisanya dilakukan oleh Laboratorium Produksi I.





1. Analisa Pabrik Asam Sulfat:

Dimana alat pelindung diri yang diperlukan antara lain sarung tangan, masker gas, pelindung muka, pelindung telinga (earplug bila diperlukan), sepatu karet. Analisa dilakukan terhadap :

- a. Belerang padat, yaitu belerang padat yang masuk ke melter diperiksa kadar air dan keasamannya. Untuk keasamannya dianalisa dengan asam sulfat.
- b. Belerang cair, yaitu belerang yang diperoleh dari filter dimana analisa untuk kadar air dan keasaman dianalisa sebagai asam sulfat dan abu dihitung dalam persen berat.
- c. Gas masuk reactor, analisisnya meliputi SO_2 , O_2 dalam persen volume
- d. Gas keluar reactor, meliputi SO_2 dan O_2 .
- e. Asam sulfat produk yang dianalisa adalah berat jenis, kadar Fe dan kemurnian Asam Sulfat serta suhu maksimalnya.
- f. Air dalam boiler meliputi pH, konduktivitas, kadar silica, fosfat, sulfit, dan klorit dalam ppm.

2. Analisa Pabrik Asam Fosfat :

Analisa dilakukan terhadap:

- a. Phospat rock, dengan menganalisa kadar air, P_2O_5 , CaO , SO_2 , SiO_2 , F, organik karbon, Cl, dan CO_2 .
- b. Asam sulfat dengan persen berat.
- c. Cairan digester 1, dianalisa kadar CaO dan Asam sulfat.
- d. Cairan seal tank, dianalisa kadar P_2O_5 .
- e. Padatan seal tank, dianalisa kadar CaO , P_2O_5 , F, C, H_2O .
- f. Cairan hydration No.1, dianalisa kadar asam sulfat dan P_2O_5 serta berat jenisnya.
- g. Padatan hydration No.2 kadar airnya.
- h. Return acid, dianalisa kadar asam sulfat, P_2O_5 dan berat jenisnya.
- i. Filtrate 1, dianalisa kadar asam sulfat, P_2O_5 , F, dan berat jenisnya.





- j. Asam flousilikat, dianalisa kadar H_2SiF_6 , P_2O_5 dan berat jenisnya.
 - k. Asam fosfat produk, dianalisa P_2O_5 % W dan sludge.
 - l. Phosphor Gypsum, dianalisa kadar H_2O bebas, P_2O_5 , CaO, F, dan SO_3 .
3. Analisa Pabrik Aluminium Flourida
- Analisa yang dilakukan :
- a. Asam flousilikat dianalisa kadar H_2SiF_6 , P_2O_5 , F, Si, SG.
 - b. Aluminium Hidroksida, dianalisa kadar $Al(OH)_3$, SiO_2 dan H_2O .
 - c. AlF_3 produk yang dianalisa kadar purity AlF_3 , SiO_2 dan H_2O serta berat jenisnya.
4. Analisa Pabrik Gypsum
- Analisa yang dilakukan :
- a. Phosphor gypsum dan purified gypsum, dianalisa kadar P_2O_5 , total P_2O_5 , CaO, SO_3 , H_2O bebas, H_2O kristal.
 - b. Granul gypsum, dianalisa kadar P_2O_5 , CaO, SO_3 , H_2O bebas, H_2O kristal, F.
 - c. Phosphor Gypsum, dianalisa ukuran kristal (mesh).
5. Analisa Unit Effluent Treatment
- Analisa yang dilakukan :
- a. Air di D6616, dianalisa meliputi pH, F, P, padatan tersuspensi, Cl, kesadahan Ca.
 - b. Overflow TK 6616, dianalisa meliputi pH, F, padatan tersuspensi, Cl.
 - c. Treated water TK 6660, dianalisa meliputi pH, F, P, S, Cl.
 - d. Cake dari Fil 6614, dianalisa meliputi kandungan H_2O .
 - e. Air buangan ke laut, dianalisa meliputi pH dan F.



BAB VI

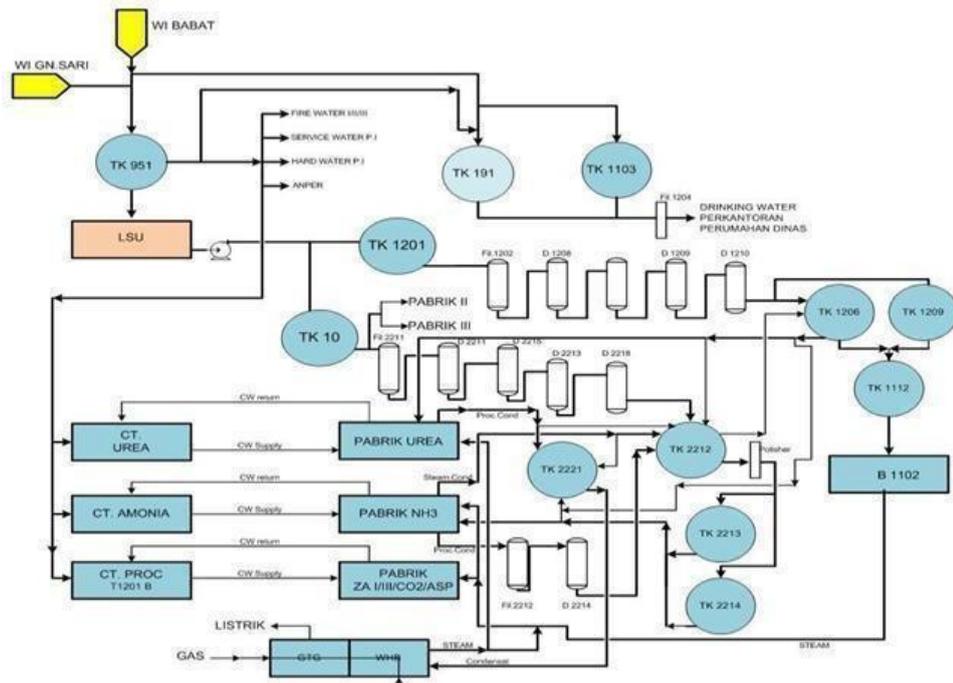
UTILITAS

VI.1. Utilitas PT Petrokimia Gresik

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



Gambar V.1 Pola Distribusi Pengolahan Air

1) *Water Intake* Gunungsari

Air pengolahan IPA Gunungsari didistribusikan ke Gresik sepanjang 22 km dengan pipa berdiameter 14 inci, kemudian ditampung di tangki berkapasitas 720 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 :

pH	: 9–10
Total hardness	: maks. 100 ppm sebagai CaCO ₃
Turbidity	: maks. 3 ppm
Kapasitas	: 720 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 m³/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 Gunung sari maupun dari IPA Babat, ke Gresik.

VI.1.2. Unit Pengelolaan Air

1. *Cooling Tower*

Cooling water dibutuhkan sebagai pendingin pada seluruh *Plant*





Revamping. Cooling water disuplai dari dua unit Cooling Tower, yaitu 30-T-6511 dan 30-T-6521. *Cooling Tower* 30-T-6511 menyuplai kebutuhan air pendingin pada Unit SA (Asam Sulfat), sementara *Cooling Tower* 30-T-6521 menyuplai kebutuhan air pendingin pada unit proses/unit PG (*Power Generation*) dengan masing-masing berkapasitas 7200 m³/jam. Sementara kebutuhan air pendingin untuk unit Asam Sulfat dan *Power Generation* masing-masing adalah 5000 m³/jam.

Pengolahan air pendingin menggunakan sistem *Open Circulating Cooling Water System*, di mana air menyerap panas melalui *heat exchanger* hingga temperatur air meningkat. Air kemudian didinginkan kembali di dalam *Cooling Tower* menggunakan udara. Sebagian air akan menguap selama proses pendinginan berlangsung.

2. *Demineralized Unit*

Secara umum, *Demineralized Unit* adalah proses penyerapan kandungan mineral pada air dengan resin *ion exchange*. Unit ini dibutuhkan pada pabrik dalam pengolahan *Industrial Water/Raw Clarified Water* untuk dihilangkan garam-garam yang terlarut di dalamnya. Tujuannya yaitu untuk menghasilkan air yang bebas dari mineral agar dapat digunakan kembali. Proses yang dipakai di *Demineralized Unit* Produksi IIIB adalah *Reverse Osmosis Package*.

Pertama-tama, *industrial water* dibawa menuju *Multi Media Filter* (30-Fil-6401B). Di *Multi Media Filter* terjadi penyerapan materi organik, zat klor dan padatan tersuspensi yang ada di *Industrial Water*. Kondisi proses yaitu pada tekanan 4 kg/cm², suhu operasi 32°C dan debit 50 m³/jam. Lapisan bawah terdiri dari 4 *layer* dengan *filling material* 1,3 m³/unit dan lapisan atas yaitu *Active Carbon Filter* dengan *filling material* 3,1 m³/unit. *Pressure drop* pada *filter* sebesar 3 mm H₂O. Selanjutnya, air keluaran *Multi Media Filter* masuk ke *UltraFiltration Package* (30-Fil-6402), selain mengurangi padatan terlarut yang mengakibatkan turbiditas (kekeruhan) dalam air juga dapat diminimalisasi, virus dan bakteri yang ada di dalam air juga dapat dikurangi. Kualitas air pun semakin stabil dan beban *semi-*





permeable pada proses *reverse osmosis* dapat menjadi lebih ringan.

Dari *Ultra Filtration*, air keluarannya dibawa oleh *RO Feed Pump* (30-P-6401) ke *Reverse Osmosis Package* yang terdiri dari *Safety Filter* (30-Fil-6403), *RO High Pressure Pump* (30-P-6403) dan *RO Unit* (30-Fil-6404). Di unit ini terjadi penyaringan air dengan *reverse osmosis* menggunakan membran RO. Prinsip kerja RO yaitu member tekanan yang tinggi (dengan *RO High Pressure Pump*) pada larutan dengan kadar garam tinggi agar air dapat mengalir menuju larutan yang lebih encer. Molekul garam tidak dapat menembus membran *semi-permeable*, hanya air yang dapat menembusnya.

Selanjutnya, air dari RO dialirkan menuju *Deaeration Tower* (30-B-6401) yang di bagian bawahnya juga dilengkapi dengan *Deaeration Water Tank* (30-TK-6402). Kondisi proses yaitu tekanan operasinya setara dengan tekanan atmosfer dan suhu operasinya 32°C. Terjadi proses penghilangan CO₂ (dari H₂CO₃ yang terbentuk) di unit *Deaeration Tower* dengan bantuan pasokan udara dari *Deaeration Tower Blower* (30-C-6401). Hilangnya CO₂ ini nantinya membuat beban dari *Mixed-Bed Ion Exchanger* berkurang. *Deaerated water* hasilnya pun dipompa dengan *Deaeration Water Pump* (30-P-6404) menuju unit selanjutnya.

Terdapat dua unit *Mixed-Bed Ion Exchanger* (30-E-6401A dan 30-E-6401B) yang adalah dua buah kolom resin campuran (kation dan anion). Kondisi operasi yaitu tekanan operasi 4 kg/cm² dan suhu operasi 32°C. Di *Mixed-Bed Ion Exchanger* terjadi pengikatan ion-ion mineral yang terdapat pada air dari *Deaeration Water Tank*. Resin kation yang digunakan yaitu R-SO₃H (*Strong Acid Cation Resin*) untuk mengikat ion positif dan resin anion R=N-OH (*Strong Base Anion Resin*) untuk mengikat ion negatif. Air keluaran unit ini memenuhi tingkat konduktivitas kurang dari 10 mikroS/cm² dan kandungan silika kurang dari 0,2 ppm. Bila suatu saat resin di unit ini telah jenuh ditandai dengan air yang keluar dari unit ini mengandung lebih dari 10 mikroS/cm² atau silika lebih dari 0,2 ppm, maka unit akan berhenti secara otomatis dan regenerasi dapat dilakukan. NaOH





yang dipakai untuk regenerasi resin anion sebesar 2% dan H₂SO₄ untuk regenerasi resin kation sebesar 2% dan 4%.

Kemudian, air bebas ion dari *Mixed-Bed Ion Exchanger* dibawa ke *Demineralized Water Tank* (30-TK-6403A/B) untuk ditampung. Karakteristik *demineralized water* di sini yaitu memiliki pH 7,5-9,5, mengandung kurang dari 0,2 ppm silika, kurang dari 5 ppm padatan terlarut dan tidak mengandung materi organik. Kapasitas volum dari unit ini yaitu 400 m³ x 2. Nantinya *demineralized water* dari tangki ini akan dipompa dengan *Demineralized Water Pump* (30-P- 6405A/B) menuju unit yang membutuhkan. *Demineralized water* dipakai sebagai *make-up water* dari *Power Generation* atau *To Suction BFW Pump* (sebesar 23,5m³/jam) dan untuk regenerasi *Mixed-Bed Ion Exchanger*. Air buangan masuk ke unit *Neutralization Pit* (30-TK-6408). Di unit ini, air bekas *back wash* dan regenerasi dari *Mixed-Bed Ion Exchanger*, *Multi Media Filter* dan *Ultra Filtration Package* dinetralkan dengan asam dan basa dari *Acid Storage Tank* (30-TK- 6404) dan *Caustic Soda Tank* (30-TK-6405). Ada *pH control* untuk mengendalikan penginjeksian asam dan basa tersebut. Air buangan harus dijaga pHnya antara 6,5-8,5. Lalu, air buangan dapat dibuang ke laut bila pH telah memenuhi dengan *Neutralized Water Pump* (30-P-6408A/B). Terdapat pula unit *Mixed Blower for Neutralized Pit* (30- C-6402A/B) dengan bantuan pasokan udara yang digunakan untuk pengadukan air buangan di *Neutralized Pit* secara merata. Unit *Acid Storage Tank* (30-TK-6404) ini berfungsi untuk menyimpan H₂SO₄ 98% yang selanjutnya akan dipakai untuk regenerasi resin di *Mixed-Bed Ion Exchanger* dan penetralan di *Neutralization Pit*. Tangki ini dapat dipakai untuk kebutuhan operasi 7 hari dan dilengkapi juga dengan *Low Level Alarm* dan *Level Indicator*. H₂SO₄ dari gudang SA dan truk pembawa dimasukkan ke dalam *Acid Storage Tank* dengan dipompa oleh *H₂SO₄ Unloading Pump* (30-P-6409). Kemudian, dengan menggunakan *Acid Measuring Tank* (30-TK-6406) dan *Acid Injector* (30-J-6401), asam dibawa menuju *Mixed-Bed Ion Exchanger* (30-E- 6401A dan 30-E-6401B) untuk digunakan dalam regenerasi. Unit





Acid Measuring Tank dilengkapi juga dengan *level indicator*, *level switch* (*low level* dan *high valve*) untuk mengendalikan *control valve inlet* dan *mixer* untuk membuat larutan H_2SO_4 98% menjadi 2% dan 4%.

Unit yang berbentuk tangki ini, *Caustic Soda Storage Tank* (30-TK-6405) digunakan untuk penyimpanan larutan NaOH 40% yang selanjutnya akan digunakan dalam regenerasi di - *Bed Ion Exchanger* dan penetralan di *Neutralization Pit*. Unit ini cukup untuk operasi selama 10 hari dan dilengkapi dengan *level indicator*, *low level alarm* dan *agitator*. *Caustic Soda Measuring Tank* (30-TK-6407) dan *Alkali Ejector* (30-J-6402) dibutuhkan untuk pengaliran basa ke *Mixed-Bed Ion Exchanger*. *Alkali Ejector* dilengkapi juga dengan *level indicator*, *level switch* (*low level* dan *high level*) dan *mixer* untuk membuat NaOH yang awalnya memiliki konsentrasi 40% menjadi berkonsentrasi 2%.

VI.1.3. Unit Penyedia Steam

Kebutuhan *steam* di Departemen Produksi IIIB dipenuhi oleh boiler unit batubara dan *waste heat boiler* (WHB) *surphur 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 dapat dilihat pada Tabel V.1.





Tabel V.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

b. 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 5.2

Tabel V.2 Karakteristik *steam* yang dihasilkan Boiler Unit batu bara

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

VI.1.4. Unit Pembangkit Listrik

Pembangkit listrik pada Pabrik Produksi III B 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-TP- 6301) 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 B 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 O_2 dan CO_2 . Kondensat kemudian dipompa (pompa P-6201) ke *boiler* SA (unit asam sulfat) dan *Desuperheater*



Memupuk Kesuburan, Menebar Kemakmuran

**PETROKIMIA
GRESIK**

**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG
PT PETROKIMIA GRESIK
DEPARTEMEN PRODUKSI IIIB**

BAB VII

KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

VII.1. Pengenalan K3

Setiap industri kimia selalu memiliki resiko kecelakaan kerja yang tinggi. Mesin-mesin, bahan kimia, ataupun kecerobohan individu dapat menyebabkan sebuah kecelakaan. Oleh sebab itu memerlukan jaminan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di lingkungan perusahaan. Keselamatan dan Kesehatan Kerja harus mutlak dilaksanakan di dalam perusahaan sebagai usaha untuk mencegah dan mengendalikan kerugian yang diakibatkan dari adanya kecelakaan, kebakaran, kerusakan harta benda perusahaan dan kerusakan lingkungan serta bahaya-bahaya lainnya. Sehubungan dengan hal diatas, Keselamatan dan Kesehatan Kerja diterapkan di PT Petrokimia Gresik sebagai usaha menjabaran UU No. 1 tahun 1970 dan peraturan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja lainnya guna melakukan perlindungan terhadap semua aset perusahaan baik sumber daya manusia maupun faktor produksi lainnya.

PT. Petrokimia Gresik merupakan industri besar berteknologi canggih dengan jumlah karyawan yang banyak, yang bergerak dalam bidang kimia dan produk jasa lainnya. Hal ini dapat mengundang bahaya potensial yang tinggi terhadap karyawan dan masyarakat sekitar pabrik. Dengan demikian perlu adanya pengendalian sedini mungkin terhadap gejala-gejala penyebab timbulnya bahaya, yang bertujuan melindungi seluruh karyawan dan masyarakat sekitarnya serta menekan kerugian perusahaan yang dapat ditimbulkan karena kecelakaan yang terjadi.

Keberhasilan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja didasarkan atas kebijaksanaan pengolahan Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang diambil oleh pimpinan perusahaan yang diantaranya adalah :

1. Komitmen Top Managemen.
2. Kepemimpinan yang tegas.
3. Organisasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja di dalam struktur organisasi perusahaan.



**Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
UPN Veteran Jawa Timur**



4. Sarana dan prasarana yang memadai.
5. Integrasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada semua fungsi perusahaan.
6. Dukungan semua karyawan dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
7. Sasaran pencapaian pengolahan Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah nihil kecelakaan (*Zero Accident*) yang disertai adanya produktivitas tinggi sehinggatujuan perusahaan dapat dicapai secara optimal.

VII.2. Filosofi Dasar Penerapan K3

1. Setiap tenaga kerja berhak mendapatkan perlindungan atas keselamatan dalammelakukan pekerjaan untuk meningkatkan produksi dan produktivitas.
2. Setiap orang lainnya yang berada di tempat kerja perlu adanya jaminan keselamatan.
3. Setiap sumber-sumber produksi harus digunakan secara aman dan efisien.
4. Pengurus/pimpinan perusahaan diwajibkan memenuhi dan menaati semua syarat-syarat dan ketentuan keselamatan kerja yang berlaku bagi usaha dan tempat kerja yang dijalankan.
5. Setiap orang yang memasuki tempat kerja diwajibkan menaati semua persyaratan keselamatan kerja.
6. Tidak terjadi kecelakaan.

VII.3. Tujuan dan Sasaran K3

1. Tujuan K3

Tujuan dari pencapaian pengelolaan keselamatan dan kesehatan kerja adalah menciptakan sistem K3 ditempat kerja dengan melibatkan unsur manajemen, tenaga kerja, kondisi dan lingkungan kerja yang terintegrasi dalam rangka mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja serta terciptanya tempat kerja yang aman, nyaman, efisien dan produktif.

2. Sasaran K3

1. Memenuhi Undang-undang No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Misi dari undang-undang ini adalah integrasi K3 di dalam semua





fungsi atau bidang kegiatan di dalam perusahaan dan menerapkan standar operating prosedur di segala bidang kegiatan perusahaan. Tujuan yang ingin dicapai adalah mencapai tujuan perusahaan dan mengembangkan usaha disertai nihil kecelakaan.

2. Memenuhi Permenaker No. PER/05/MEN/1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
3. Mencapai nihil kecelakaan.

Macam-macam penyebab kecelakaan yakni berasal dari :

1. Kesalahan manusia / human error (88%)
 - a. Kurang pengetahuan
 - b. Kelalaian dan sikap meremehkan
 - c. Kekurangmampuan / ketidakmampuan
 - d. Kekurangan peralatan dan sarana
2. Kondisi tidak aman / unsafe condition (10%)
 - a. Peralatan perlindungan yang tidak memenuhi syarat
 - b. Bahan, peralatan yang rusak atau cacat
 - c. Bising
 - d. Terlalu sesak
 - e. Ventilasi dan penerangan yang kurang
 - f. Housekeeping yang jelek
 - g. Pemaparan radiasi dan lain sebagainya
3. Lain-lain (2%)
 - a. Gempa bumi
 - b. Dan peristiwa alam lainnya

VII.4. Dasar Pelaksanaan K3

1. Pada masa Konstruksi (1967 –1972)

Dasar Hukum : *Veiligheids Reglement* tahun 1910
Misi : Menerapkan sistem kerja yang aman
Tujuan : Memenuhi *Standart QualityPerformance*
2. Pada masa produksi (1972 –sekarang)

Dasar hukum : UU No. 1 tahun 1970 dan peraturan





tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Misi : Integrasi K3 di dalam semua fungsi perusahaan

Tujuan : Mencapai tujuan perusahaan dan mengembangkan usaha disertai Nihil Kecelakaan(*Zero Accident*)

VII.4.1. Organisasi Struktural

Organisasi K3 struktural dibentuk agar dapat menjamin penerapan K3 di PT Petrokimia Gresik sesuai dengan Undang-Undang No.1 /70 serta peraturan K3 lainnya dan penerapan K3 dapat dilaksanakan sebaik-baiknya sehingga tercapai kondisi yang aman, nyaman dan produktif. Organisasi struktural yang membidangi K3 adalah bagian K3 dan bertanggung jawab kepada Biro Lingkungan dan K3.



Gambar VI.1 Struktur Organisasi K3 PT. Petrokimia Gresik

VII.4.2. Organisasi Non Struktural

1. Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3) Dibentuk sebagaipemenuhan Bab VI Pasal 10 Undang-Undang No. 1/1970, sebagai wadah kerjasama antara pimpinan perusahaan dan tenaga kerja dengan tugas menangani aspek K3 secara strategis diperusahaan
2. Sub P2K3 adalah organisasi yang dibentuk di unit kerja untuk menangani aspek K3 secara teknis di Unit Kerja Kompartemen
3. Safety Representative. Dibentuk sebagai perwakilan K3 di unit-unit kerja yang bersangkutan sebagai usaha mempercepat pembudayaan



K3, melakukan peningkatan K3, dan menjadi model K3 di unit kerjanya.

VII.4.3. Pembentukan Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3)

Dasar pembentukan :

1. Undang – undang No. 1 Tahun 1970 Bab VI Pasal 10 Tentang
: Pembentukan Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja
2. Permen Naker No.PER-04/Men/1987
Tentang : P2K3 serta tata cara penunjukkan Ahli K3 (AK3)
3. Permen Naker No. PER-05/MEN/1996
Tentang : Sistem Manajemen K3

Tugas pokok P2K3:

1. Mengembangkan kerja sama, saling pengertian dan partisipasi efektif di bidang K3 antar pimpinan perusahaan dan karyawan dalam rangka melancarkan usaha produksi.
2. Menyelenggarakan pembinaan karyawan dalam usaha pencegahan dan penanggulangan kecelakaan, kebakaran dan penyakit akibat kerja, dan lainnya.
3. Mengembangkan kerjasama di bidang keselamatan dan kesehatan kerja dengan lembaga pemerintah dan/atau lembaga lainnya untuk pengembangandan peningkatan dalam pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja di PT Petrokimia Gresik.
4. Menyelenggarakan siding P2K3 secara periodik

VII.4.4. Sub Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SP2K3)

Membuat Program K3 untuk meningkatkan kesadaran K3 di unit kerja

1. Melaksanakan pengawasan dan pembinaan K3 di unit kerjanya.
2. Melakukan pemeriksaan K3 yang mencakup kondisi yang tidak aman, sikap yang tidak aman, kebersihan lingkungan kerja, dan estetika.





3. Melaksanakan identifikasi bahaya, penilaian risiko, menerapkan *Job Safety Analisis (JSA)*, dan *Job Safety Observation (JSO)*.
4. Melaksanakan rapat K3 pada bulan berjalan untuk membahas aspek K3 di unit kerjanya.
5. Melaksanakan tindak lanjut hasil temuan pemeriksaan dan rapat K3 dimasing-masing unit kerja
6. Melaporkan temuan K3 yang mempunyai potensi bahaya tinggi pada siding P2K3

VII.4.5. Safety Representative

Safety Representative adalah merupakan komite pelaksana K3 yang mempunyai tugas untuk melaksanakan dan menjabarkan kebijakan K3 perusahaan serta melakukan peningkatan-peningkatan K3 di unit kerja yang menjadi wewenang dan tanggung jawabnya. SKPTS No. 0254/08/TU.04.02/36/SK/2004 Tanggal 10 Agustus 2004 tentang SAFETY REPRESENTATIVE, berisi sebagai berikut :

1. Struktur Organisasi

Anggota Tetap	: Pejabat Eselon V sampai dengan Eselon I
Pembina	: Manager dimasing-masing Unit Kerja.
Pengawas Kerja.	: Kabag/Eselon III Di masing-masing Unit Kerja.
Anggota Bergilir ditunjuk	: Karyawan Eselon IV/V/Pelaksana yang masing – masing unit kerja.

2. Tugas dan tanggung jawab

- a. Menjadi teladan pelaksanaan K3 di unit kerjanya.
- b. Berperan aktif dalam :
 - Menegakkan peraturan K3 di unit kerjanya
 - Memberikan teguran dan/atau saran kepada setiap orang yang melakukan penyimpangan/pelanggaran peraturan dan prosedur K3 yang ditetapkan pimpinan perusahaan.
- c. Melakukan safety patrol/pemeriksaan K3 di unit kerjanya secara mandiri atau gabungan bersama Tim Sub P2K3 yang mencakup





- sikap dan kondisi yang tidak aman, pemeriksaan lingkungan kerja, estetika dan aspek K3 lainnya, secara rutin
- d. Melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan kebersihan, keindahan, kenyamanan dan menjaga kerapian baik di dalam maupun di luar gedung di unit kerjanya
 - e. Mencatat semua temuan dan secara rutin membuat laporan kegiatan sesuai dengan prosedur pelaporan dan pemantauan K3
 - f. Melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan tindak lanjut setiap temuan K3 di unit kerjanya.
 - g. Berperan aktif :
 - Di dalam upaya pencegahan kecelakaan, kebakaran, penyakit akibat kerja dan pencemaran lingkungan di unit kerjanya.
 - Melakukan pengawasan pemakaian sepeda static (crosstrainer) yang ada di unit kerjanya.
 - h. Menghadiri undangan Rapat Sub P2K3 dan/atau rapat-rapat K3 yang diadakan oleh Sub P2K3 atau unit kerjanya.
 - i. Sebagai Unit Bantuan Penanggulangan Kebakaran dan Penanggulangan Keadaan Darurat Pabrik di unit kerjanya dan/atau di seluruh kawasan perusahaan.
 - j. Sebagai unit bantuan Pengamanan Perusahaan di Unit Kerjanya.
 - k. Memantau fasilitas K3:
 - Kotak P3K dan kelengkapan isinya serta memberikan saran pengisiannya.
 - Alat Pemadam Api Ringan yang ada di unit kerjanya serta memberikan saran penggantian apabila tidak layak digunakan
 - Penempatan bendera petunjuk evakuasi.

VII.4.6. Peran Aktif Pimpinan Unit Kerja

1. Menjadi Safety Man di unit kerjanya
2. Membudayakan K3 di unit kerjanya
3. Mengevaluasi bahaya kerja di unitnya dan mencari solusi terbaik.
4. Membuat Job Safety Analysis dan Job Safety Observation





(JSA/JSO)

5. Melakukan kontrol proaktif dan reaktif terhadap kondisi dan sikap yang membahayakan serta kebersihan lingkungan kerja.
6. Mengevaluasi kebutuhan alat pelindung diri yang sesuai dengan bahaya kerja di unit kerjanya serta melakukan pengawasan pemakaiannya.
7. Mengawasi dan melaksanakan peraturan, prosedur dan ketentuan K3 di unit kerjanya.

VII.4.7. Evaluasi Kinerja K3

1. Frequency Rate

Ukuran yang digunakan menghitung atau mengukur tingkat kekerapan kecelakaan kerja untuk setiap juta jam kerja orang.

2. Severity Rate

Ukuran yang digunakan menghitung atau mengukur tingkat keparahan kecelakaan kerja untuk setiap juta jam kerja orang

3. Audit SMK3

Sistem penilaian program dan kinerja K3 di perusahaan dengan pokok sasaran :

a. Manajemen Audit

Menilai pelaksanaan K3 di perusahaan.

b. Physical Audit

Penilaian perangkat keras di unit kerja.

4. Tujuan Audit K3 :

- a. Menilai dan mengidentifikasi secara kritis dan sistematis semua sumberbahaya potensial.
- b. Mengukur dan memastikan secara objektif pekerjaan apakah telah berjalansesuai dengan perencanaan dan standar.
- c. Menyusun suatu rencana koreksi untuk menentukan langkah dan caramengatasi sumber bahaya potensial.

5. Pelaksanaan Audit K3 :

a. Audit Intern.





Audit K3 intern dilakukan setiap 6 bulan sekali.

b. Audit Ekstern.

Audit K3 ekstern dilakukan 3 tahun sekali atau sesuai dengan kebutuhan.

VII.4.8. Alat Pelindung diri

Alat pelindung diri bukan merupakan alat untuk melenyapkan bahaya di tempat kerja, namun hanya merupakan usaha untuk mencegah dan mengurangi kontak antara bahaya dan tenaga kerja sesuai dengan standar kerja yang diijinkan. Pengertian dari Alat Pelindung Diri adalah:

1. Alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang dalam melakukan pekerjaan yang fungsinya mengisolasi tubuh tenaga kerja dari bahaya di tempat kerja
2. Cara terakhir perlindungan bagi tenaga kerja setelah upaya menghilangkan sumber bahaya tidak dapat dilakukan.
3. Penyediaan alat pelindung diri ini merupakan kewajiban dan tanggung- jawab bagi setiap pengusaha atau pimpinan perusahaan sesuai dengan UU No. 1 tahun 1970.

Jenis-Jenis alat pelindung diri (APD) antara lain :

1. Topi keselamatan (safety head)

Untuk melindungi kepala terhadap benturan, kemungkinan tertimpa benda- benda yang jatuh, melindungi bagian kepala dari kejutan listrik ataupun terhadap kemungkinan terkena bahan kimia yang berbahaya. Digunakan selama jam kerja di daerah instalasi pabrik.

2. Alat pelindung mata (Eye Goggle)

Untuk melindungi mata terhadap benda yang melayang, geram, percikan, bahan kimia dan cahaya yang menyilaukan. Digunakan di tempat-tempat :

- a. Di daerah berdebu.
- b. Menggerinda, memahat, mengebor, membubut.
- c. Dimana terdapat bahan kimia yang berbahaya termasuk asam atau alkali.





d. Pengelasan.

3. Alat pelindung muka

Untuk melindungi muka dari dahi sampai batas leher.

a. Pelindung muka yang tahan terhadap bahan kimia yang berbahaya (warna kuning). Digunakan dimana terdapat handle bahan asam atau alkali.

b. Pelindung muka terhadap pancaran panas (warna abu-abu)

c. Digunakan ditempat kerja dimana pancaran panas dapat membahayakan karyawan.

d. Pelindung muka terhadap pancaran sinar ultra violet dan infra merah

4. Alat pelindung telinga

Untuk melindungi telinga terhadap kebisingan dimana bila alat tersebut tidak dipergunakan dapat menurunkan daya pendengaran dan ketulian yang bersifat tetap. Digunakan:

a. Ear Plug

Digunakan di daerah bising dengan tingkat kebisingan sampai dengan 95dB.

b. Ear Muff

Digunakan di daerah bising dengan tingkat kebisingan lebih besar dari 95dB.

5. Alat pelindung pernafasan

Untuk melindungi hidung dan mulut dari berbagai gangguan yang dapat membahayakan karyawan. Terdiri dari :

a. Masker kain

Dipakai di tempat kerja dimana terdapat debu pada ukuran lebih 10 mikron.

b. Masker dengan filter untuk debu

Digunakan untuk melindungi hidung dan mulut dari debu dan dapat menyaring debu pada ukuran rata-rata 0,6 mikron sebanyak 98%





- c. Masker dan filter untuk debu dan gas
- Digunakan untuk melindungi hidung dan mulut dari debu dan gas asam, uap bahan organik, fumes, asap dan kabut. Dapat menyaring debu pada ukuran rata-rata 0,6 mikron sebanyak 99,9% dan dapat menyerap gas/uap/fumes sampai 0,1% volume atau 10 kali konsentrasi maksimum yang diijinkan.
- d. Masker gas dengan tabung penyaring (canister filter)
- Digunakan untuk melindungi mata, hidung, mulut dari gas/uap/fumes yang dapat menimbulkan gangguan pada keselamatan dan kesehatan kerja. Syarat pemakaian :
- Tidak boleh untuk pekerjaan penyelamatan korban atau digunakan diruangan tertutup.
 - Tidak boleh digunakan bila kontaminasi gas tidak dikenal atau didaerah dengan kontaminasi lebih dari 1% untuk ammonia.
 - Konsentrasi oksigen harus di atas 16%.
 - Tabung penyaring yang dipergunakan harus sesuai dengan kontaminasi gas/uap/fumes.
- e. Masker gas dengan udara bertekanan dalam tabung (self containing breathing apparatus)
- Digunakan untuk melindungi mata, hidung dan mulut dari gas / uap / fumes yang dapat menimbulkan gangguan keselamatan dan kesehatan karyawan. Syarat pemakaian :
 - Digunakan didaerah dengan konsentrasi oksigen kurang dari 16%.
 - Digunakan bilamana kontaminasi tidak bisa diserap dengan pemakaian tabung penyaring (kontaminasi > 1%).
 - Dapat dipergunakan untuk penyelamatan korban.
 - Waktu pemakaian 30 menit.
 - Masker gas dengan udara dari blower yang digerakkan tangan (a handoperated blower).
 - Digunakan untuk melindungi mata, hidung, mulut dari





gas/uap/fumes yang dapat menimbulkan gangguan pada keselamatan dan kesehatan karyawan.

Syarat pemakaian :

- Dapat digunakan di daerah yang kadar oksigennya kurang, kontaminasi gas/uap/fumes yang tinggi dan dapat dipergunakan terus menerus sepanjang blower diputar dimana pengambilan udara blower harus dari tempat yang bersih, bebas dari kontaminasi.

6. Alat Pelindung kepala

Jenis-jenis alat pelindung kepala:

a. Kerudung kepala (Hood)

Digunakan untuk melindungi seluruh kepala dan bagian muka terhadap kotoran bahan lainnya yang dapat membahayakan maupun yang dapat mengganggu kesehatan karyawan.

b. Kerudung kepala dengan alat perlindungan nafas

Digunakan di daerah kerja yang berdebu, terdapat gas / uap fumes yang tidak lebih dari 1% volume atau 10 kali dari konsentrasi maksimum yang diijinkan

c. Kerudung kepala anti asam atau alkali

Digunakan untuk melindungi seluruh kepala dan bagian muka dari percikan bahan kimia yang bersifat asam atau alkali.

7. Sarung tangan

a. Digunakan untuk melindungi tangan terhadap bahaya fisik, kimia dan listrik.

b. Sarung tangan kulit, dipakai bila bekerja dengan benda yang kasar, tajam.

c. Sarung tangan asbes, digunakan bila bekerja dengan benda yang panas.

d. Sarung tangan katun, digunakan bila bekerja dengan peralatan oksigen.

e. Sarung tangan karet, digunakan bila bekerja dengan bahan kimia





yang berbahaya, korosif dan iritatif.

- f. Sarung tangan listrik, digunakan bila bekerja dengan kemungkinan terkena bahaya listrik.

8. Sepatu Pengaman

Untuk melindungi kaki terhadap gangguan yang membahayakan karyawan ditempat kerja.

a. Sepatu keselamatan

Digunakan untuk melindungi kaki dari benda yang keras atau tajam, lukabakar karena bahan kimia yang korosif, tertembus benda tajam dan untuk menjaga agar seseorang tidak jatuh terpeleset oleh air/minyak.

b. Sepatu karet

Digunakan untuk melindungi kaki terhadap bahan kimia yang berbahaya.

c. Sepatu listrik

Digunakan apabila bekerja dengan kemungkinan terdapat bahaya listrik.

d. Baju Pelindung

Untuk melindungi seluruh bagian tubuh terhadap berbagai gangguanyang dapat membahayakan karyawan.

- Baju pelindung yang tahan terhadap asam atau alkali(warna kuning)Digunakan untuk melindungi seluruh bagian tubuh terhadap percikanbahan kimia yang berbahaya baik asam maupun alkali.
- Baju pelindung terhadap percikan pasir
Digunakan untuk melindungi seluruh bagian tubuh terhadap percikan pasir pada saat membersihkan logam dengan semprotan udara

VII.4.9. Keselamatan Pabrik

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang telah berkembang dengan pesat memberikan manfaat yang nyata dalam kehidupan manusia dan lingkungan sekitarnya. Bidang industri merupakan aplikasi kemajuan





manusia ke depannya. Pada saat revolusi berlangsung perundangan yang berlaku hanyalah hukum-hukum kebiasaan atau pandangan umum, tanpa adanya undang-undang khusus yang melindungi dan memberikan jaminan keselamatan kepada para pekerja. Selain jaminan pada para pekerja, keselamatan dari pabrik itu sendiri juga harus diperhatikan demi kelancaran produksi di pabrik PT. Petrokimia Gresik. Keselamatan Pabrik ini meliputi :

- a. Penyimpanan bahan-bahan kimia untuk proses produksi.
- b. Peralatan-peralatan apabila terjadi kebakaran.

VII.4.10. Klasifikasi Bahaya

Klasifikasi bahaya menurut Frank E. Bird Jr. :

1. Bahaya Kelas A

Suatu keadaan yang dapat menyebabkan terjadinya cedera tetap, meninggal atau kehilangan bagian badan, bahkan kerugian yang besar terhadap perusahaan, baik dari segi peralatan, bangunan, bahkan keuntungan.

Contoh: Reaktor, tangki atau vessel bahan berbahaya dan beracun apabila pada kondisi *over pressure*, temperatur berlebih dan terjadi pecahan dapat mengakibatkan peledakan, kebakaran, dan pencemaran.

2. Bahaya Kelas B

Suatu keadaan yang mempunyai potensial untuk menyebabkan cedera yang bersifat cacat sementara atau kerusakan harta yang berupa kehancuran kurang parah dibandingkan kelas A.

Contoh : Tumpahan B3 yang dapat terjadi karena kelengahan sehingga menimbulkan kebakaran dan pencemaran lingkungan dengan skala sedang.

3. Bahaya Kelas C

Suatu keadaan yang mempunyai potensial untuk menyebabkan terjadinya cedera atau kerusakan harta tetapi bukan kehancuran.

Contoh : Tumpahan B3 yang disebabkan adanya kebocoran atau over flow tangki, vessel, dan lain-lain sehingga menimbulkan kebakaran dan pencemaran lingkungan dengan skala kecil.





**PETROKIMIA
GRESIK**

Memupuk Kesuburan, Menebar Kemakmuran

**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG
PT PETROKIMIA GRESIK
DEPARTEMEN PRODUKSI IIB**



**Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
UPN Veteran Jawa Timur**

BAB VIII

UNIT PENGOLAHAN LIMBAH

VIII.1. Pengolahan Limbah

Limbah yang dihasilkan oleh PT. Petrokimia Gresik akan diolah sesuai jenis dan karakteristik limbah yang dihasilkan. Penanganan limbah mutlak harus dilakukan untuk menghindari terjadinya pencemaran lingkungan.

VIII.2. Pengolahan Limbah Padat

Berdasarkan karakteristiknya, limbah padat yang dihasilkan oleh PT. Petrokimia Gresik dibagi menjadi dua kelompok yaitu limbah padat B3 dan limbah padat non B3. Limbah padat yang dihasilkan akan diuji karakteristiknya dengan tujuan untuk mengelompokkan limbah padat kedalam kelompok limbah padat B3 atau limbah padat non B3.

Limbah padat yang tergolong kedalam limbah padat non B3 seperti *gypsum* akan ditampung sementara dalam *gypsum storage*. Selanjutnya, *gypsum* yang dihasilkan digunakan untuk program reklamasi pantai utara dalam rangka perluasan area pabrik PT. Petrokimia Gresik.

VIII.3. Pengolahan Limbah Cair

Pada umumnya, limbah cair dari seluruh departemen di PT. Petrokimia Gresik diolah melalui beberapa tahapan proses untuk akhirnya dibuang ke laut dengan spesifikasi kandungan yang telah mencapai standar dari Pemerintah. Tahapan proses yang biasanya dilakukan yaitu tahap ekualisasi (menyamakan debit), tahap sedimentasi (memisahkan air dan suspensi), tahap *thickener* (mengendapkan/memadatkan suspensi lebih lanjut) dan terakhir tahap koagulasi dan flokulasi untuk menggumpalkan endapan agar dibawa ke *landfill* dan airnya dibawa menuju laut. Limbah cair yang berasal dari proses di seluruh pabrik Departemen Produksi IIIB diolah dengan sistem proses *Effluent Treatment* yang

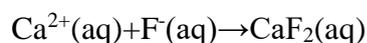
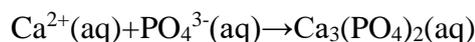


dirincikan sebagai berikut.

1. *Primary Effluent Treatment Chemical Handling*

Lime milk yang dibutuhkan untuk proses penetralan pertama-tama di- *treatment* dengan cara sebagai berikut. Pertama-tama, *Slake Lime* dibawa dan disaring dengan *Lime Silo Bag Filter* sebelum dimasukkan ke dalam *Lime Silo* (tempat penyimpanan *lime*). Kemudian, setelah dari *Lime Silo*, *lime* dibawa dengan *Lime Screw Conveyor* menuju *Lime Dissolve Tank*. *Neutralized wastewater* ditambahkan pada tangki ini untuk mencairkan *lime*. Selanjutnya, *lime slurry* keluaran dari *Lime Dissolve Tank* dialirkan melewati *Opened Primary Section*.

Pada *section* ini, secara keseluruhan prosesnya yaitu *lime milk* ditambahkan ke *waste water* yang menjadi netral. Kemudian, setelah menjalani *treatment*, *neutralized* dan *clarified acidic*. Oleh sebab *lime milk* bersifat basa, maka bila keduanya dicampur, campuran air akan dikirim ke Pabrik *Purified Gypsum* dan Pabrik AlF_3 untuk digunakan pada proses. Sementara *slurry* atau *sludge* yang mengandung CaF_2 dan $Ca_3(PO_4)_2$ dikirim ke tahap *Filtration Section*. Secara lebih detilnya sebagai berikut. Pertama-tama merupakan tahap penetralan. *Waste water* dari seluruh Pabrik di Departemen Produksi IIIB masuk ke dalam No. 1 *pH Adjusting Tank* yaitu dari Pabrik *Purified Gypsum* (124 ton/jam), Pabrik SA (4 ton/jam), Pabrik PA dan *blowdown* dari *Cooling Water* (20 ton/jam dan 50 ton/jam). Lalu, *lime milk* diinjeksikan ke dalam campuran *waste water* di dalam tangki tersebut untuk reaksi netralisasi. Dengan netralisasi, akan terbentuk partikel kecil yang kandungannya didominasi oleh CaF_2 dan $Ca_3(PO_4)_2$. Hasil proses netralisasi lalu mengalir secara *overflow* menuju No. 2 *pH Adjusting Tank*. Di *Adjusting Tank* ini, bila perlu adanya netralisasi kembali, maka *lime milk* kembali diinjeksikan. Reaksi netralisasi yang terjadi sebagai berikut.





Selanjutnya adalah tahap flokulasi atau koagulasi. Melalui pompa *Polymer Dissolved Water Pump*, polimer (*polymer dissolved water*) dari *Polymer Dissolving Tank* dipompa menuju *Coagulation Tank*. Di tangki ini, terjadi proses koagulasi (penggumpalan) partikel- partikel kecil menjadi partikel yang lebih besar. Lalu, *sludge* atau *slurry* mengalir *overflow* ke dalam *Primary Clarifier Tank (Thickener)* yang dilengkapi dengan *Rake Scraper*. Di dalam *Primary Clarifier Tank* ini, *slurry* dipisahkan menjadi *thickened slurry* dan *neutralized waste water*. *Thickened slurry* lalu dipompa dengan *DeSludge Pump* menuju *Filtration Section*. Sementara *neutralized waste water* akan *overflow* ke dalam No. 1 *Neutralized Water Pit*. Kondisi *neutralized waste water* yang mengalir tersebut pada tekanan atmosfer dan suhu 40-50oC. Dari No. 1 *Neutralized Water Pit* tersebut, *neutralized waste water* akan dipompa kembali dengan *Neutralized Water Pump* menuju Pabrik *Purified Gypsum* dengan laju 93 ton/jam dan Pabrik AIF3 dengan laju 20 ton/jam. Selain itu juga ada yang dimasukkan ke dalam *Lime Dissolved Tank*. Terdapat kelebihan *neutralized waste water (excess water)* yang lalu dipompa dengan *NW Excess Pump* menuju *Mixing Tank* di *Secondary Effluent Treatment Section*.

2. *Filtration Section*

Slurry dengan konsentrasi padatan kurang dari 10% dari *Primary Clarifier Tank* pada *Primary Section* lalu dialirkan dengan laju 50 ton/jam ke dalam *Sludge Thickener* yang lengkap dengan *scraper*. Pipa tempat mengalirkan *slurry* ini sangat panjang dan di sepanjang pipa selalu dikontrol agar tidak terjadi pengendapan. Di *Sludge Thickener* ini, *slurry* terpisah menjadi *thickened slurry* dan *clarified water*. Kemudian, dengan *Desludge Pump*, *thickened slurry* dipompa masuk ke dalam *Vacuum Filter*, dimana *filter cloth* pada *Vacuum Filter* ini tersusun di sekeliling permukaan *drum* dan *drum* ini di-support ke *central shaft*. Sehingga, terbentuk bilik- bilik kecil yang terbagi menjadi ruang filtrasi dan ruang dehidrasi. Kedua ruangan tersebut masing-masing terhubung ke *Vacuum Pump* untuk membuat kondisi di dalam ruangan menjadi vakum.





Hal ini mengakibatkan saat *drum* berputar, bilik-bilik kecil akan membantu proses filtrasi secara otomatis. *Cake* yang tebal akan tersangkut pada *filter cloth*. Saat tinggi cairan naik, proses dehidrasi dimulai. Pencucian *filter cloth* dilakukan pada setiap putaran karena daerah *filter* harus dijaga bersih supaya laju dehidrasi dapat ditambah. Laju pencuciannya yaitu 150 L/menit untuk setiap filter. *Filter cloth* ini dapat keluar dari *drum* sementara bila sudah dicuci dengan *water sprayer*, *filter cloth* kembali lagi ke *drum*. Untuk menghemat penggunaan air, *washing water* (air cucian) dari *filter cloth* dikirim lagi menuju No. 1 *Coagulation Tank* (di *Primary Section*) untuk membantu dalam proses koagulasi. Selain itu, *treated water* hasil dari *Secondary Effluent Treatment Section* juga digunakan kembali pada *filter cloth* di *Vacuum Filter*. Filtrat dari *Vacuum Filter* lalu dibawa ke dalam *Filtrate Separator* untuk dipisahkan menjadi cairan dan gas lalu dikirim ke dua unit yaitu *Vacuum Pump* dan *Filtrate Pump*. Dari *filtrate pump*, filtrat cairan dibawa menuju No. 2 *pH Adjusting Tank*. Sementara di *Vacuum Pump*, gas dibuang ke atmosfer. Terjadi regulasi *Raw Clarified Water* yang digunakan pada *Vacuum Pump*. Setelah dipakai, airnya menuju *Seal Water Pit* dan selanjutnya dicampur dengan *Raw Clarified Water* baru menuju *Vacuum Pump* lagi.

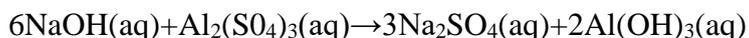
3. *Secondary Effluent Treatment Section*

Pada *Secondary Effluent Treatment Section* ini, tujuannya yaitu air yang awalnya masih mengandung N, F, P dan padatan tersuspensi, unsur-unsur tersebut akan sangat minimum jumlahnya di keluaran *section* ini. Pertama-tama, *clarified liquid* (sejenis *neutralized waste water*) dari *Sludge Thickener* yang juga terhubung dengan *Filtration Section* sebelumnya. *Clarified liquid* akan mengalir *overflow* masuk ke dalam *Over Flow Pit*. Lalu, *clarified liquid* ini dipompa dengan *Over Flow Pit Pump* dan digabungkan dengan *excess neutralized water* dari *Primary Section* untuk kemudian masuk ke dalam *Mixing Tank*. Pada *Mixing Tank* ini ditambahkan pula tawas atau larutan $Al_2(SO_4)_3$ dengan $Al_2(SO_4)_3$ *Unloading Pump*, larutan NaOH dengan NaOH. *Unloading Pump* dan *lime milk* dengan *Lime Milk Pump*. Seluruhnya diaduk

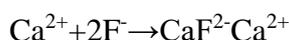




di dalam *Mixing Tank*. Larutan NaOH dan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bereaksi sebagai berikut.



Kedua senyawa tersebut direaksikan juga untuk mengatur pH. Selanjutnya, dari *Mixing Tank*, keluarannya dialirkan menuju *Coagulation Tank* yang telah ditambahkan polimer dengan *Polymer Dissolved Water Pump* dimana di *Coagulation Tank* ini terjadi pengendapan unsur- unsur yang terkandung di dalam campuran hasil *Mixing Tank*. Contohnya, terjadi reaksi ;



Disuplai dari $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang berasal dari larutan dari *Primary Section*. Adanya reaksi ini tentunya akan mengurangi jumlah F^- yang ada. Namun oleh sebab $\text{Ca}(\text{OH})_2$ berbentuk koloid, diperlukan juga Al^{3+} yang akan membantu penurunan konsentrasi F^- . Unsur P juga bereaksi dengan Ca^{2+} dan hasil reaksinya yaitu $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ dan CaHPO_4 . Ada juga P yang diserap oleh flok $\text{Al}(\text{OH})_3$. Di dalam *waste water* juga tentunya mengandung SO_4 yang nantinya akan membentuk $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Sehingga Ca^{2+} ditambahkan pula dengan lebih banyak agar laju pembentukan pembentukan $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ berkurang. Kemudian, dari *Coagulation Tank*, *slurry* keluarannya masuk ke dalam *Secondary Clarifier Tank* dimana di unit ini *slurry* kembali terpisah menjadi *thickened slurry* dan *treated water*. *Thickened slurry* lalu dibawa ke *Sludge Thickener* sementara *treated water* masuk ke dalam *Treated Water Tank*. Air dari *Seal Water Pit* juga ada yang masuk ke dalam *Treated Water Tank*.

4. *Dilution Section*

Di *section* ini, *treated water* dari *Treated Water Tank* dikirim untuk sistem *cooling water* di Pabrik *Phosphoric Acid* (PA) dan ke *Discharge Point* seperti laut, dengan sebelumnya diencerkan terlebih dahulu agar memenuhi standar air limbah yang dapat dibuang ke laut.

VIII.4. Pengolahan Limbah Gas





Pabrik IIIB PT. Petrokimia Gresik menghasilkan limbah gas berupa debu *fosfate rock*, debu sulfur, gas SO_x, gas NO_x, dan *fly ash*. Setiap *plant* di pabrik IIIB telah dilengkapi dengan peralatan pengolahan limbah gas. Peralatan yang digunakan untuk mengolah limbah gas adalah *cyclone separator*, *electrostatic presipitator*, dan *fluorine scrubber*. Setelah limbah gas diproses dalam peralatan pengolahan limbah gas, gas yang telah memenuhi baku mutu emisi akan langsung dibuang ke udara. Pemantauan secara eksternal dan internal dilakukan untuk memastikan pengolahan limbah yang dilakukan PT Petrokimia Gresik berjalan dengan baik. Pemantauan eksternal terhadap emisi gas/debu akan dilakukan oleh hyperkes setiap sekali per tiga bulan sedangkan pemantauan terhadap udara ambien dilakukan oleh BTKL setiap sekali per tiga bulan. Selain itu, pemantauan secara internal terhadap emisi gas/debu dilakukan oleh LUK setiap bulan.

VIII.5. Pengolahan Limbah B3

Limbah B3 yang dihasilkan oleh PT. Petrokimia Gresik ditangani secara khusus untuk menghindari terjadinya pencemaran lingkungan yang akan disebabkan oleh limbah tersebut. Pengujian awal limbah dilakukan untuk menentukan apakah limbah yang dihasilkan tergolong kedalam limbah B3 atau bukan. Limbah B3 yang dihasilkan Petrokimia Gresik bersumber utama dari limbah laboratorium dan limbah katalis bekas. Limbah B3 yang dihasilkan diolah diluar pabrik (*off site treatment*) oleh pihak ketiga dan sebagian yang masih bernilai ekonomi akan dijual. Pihak ketiga yang mengolah limbah B3 yang dihasilkan oleh PT. Petrokimia Gresik antara lain Pasadena, PPLI, TLI, PMI, dll.





Memupuk Kesuburan, Menebar Kemakmuran

**PETROKIMIA
GRESIK**

**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG
PT PETROKIMIA GRESIK
DEPARTEMEN PRODUKSI IIIB**

BAB IX

KESIMPULAN DAN SARAN

IX.1. Kesimpulan

1. Departemen Produksi IIIB PT Petrokimia Gresik terdiri dari Unit Pabrik Asam Sulfat II, Pabrik Asam Fosfat II, Pabrik *Purified Gypsum I & II*
2. Pabrik asam fosfat II mempunyai kapasitas produksi sebesar 200.000 ton/tahun. Bahan baku utama yang digunakan dalam memproduksi asam fosfat adalah batuan fosfat dan asam sulfat. Proses produksi asam fosfat terdiri dari lima tahap utama, yaitu: *rock grinding, reaction and filtration, conversion and filtration, fluorine recovery, dan concentration.*
3. Perhitungan kondensor E-2313 menghasilkan nilai pressure drop shell ΔP_s 0,6697 psi, pressure drop tube ΔP_t 9,541 psi. Harga pressure drop shell kurang dari 2 psi sehingga dinilai bahwa pressure drop tube memenuhi pressure drop shell allowable. Sedangkan pada pressure drop tube menghasilkan harga pressure drop kurang dari 10 psi sehingga dinilai bahwa pressure drop tube memenuhi pressure drop tube allowable.
4. Perhitungan kondensor E-2313 menghasilkan nilai fouling factor atau dirt factor (Rd) sebesar 0,005497 hr.ft² °F/Btu. Nilai Rd yang fluktuatif yang berada pada rentang 0,00029 – 0,0065 dan masih dibawah dari nilai Rd data ketetapan. Hal ini menunjukkan bahwa beban pengotor (scaling) pada kondisi aktual tidak melebihi batas kemampuan alat, sehingga pertukaran panas pada alat masih efisien untuk dioperasikan.

IX.2. Saran

Untuk mencegah nilai *fouling factor* yang terlalu tinggi maka dibutuhkan adanya pembersihan alat secara berkala sehingga dapat mencegah menumpuknya *scaling* pada alat. *Pressure drop* harus dijaga pada kondisi yang optimal, karena *pressure drop* yang terlalu tinggi akan mengakibatkan penurunan kinerja alat hingga kerusakan pada alat. Sedangkan jika *pressure drop* terlalu rendah, maka perpindahan panas yang terjadi kurang maksimal.

