

**LAPORAN PELAKSANAAN MAGANG
DEPARTEMEN LINGKUNGAN, KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
PT. PETROKIMIA GRESIK**

**PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN EMISI GAS SO₂ DI PABRIK
ASAM SULFAT DEPARTEMEN PRODUKSI III PT PETROKIMIA
GRESIK**



Oleh :

CITRA AYUNINGTYAS

NIM. 101511133226

**DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2019

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PELAKSANAAN MAGANG
DEPARTEMEN LINGKUNGAN, KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
PT PETROKIMIA GRESIK**

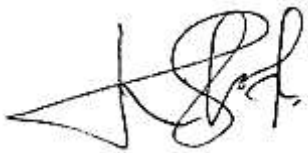
Disusun Oleh:

CITRA AYUNINGTYAS

NIM. 101511133226

Pembimbing Departemen,

Tanggal, 21 Maret 2019



Kusuma Scorpia Lestari, dr., M.KM

NIP. 198011072008122003

Pembimbing Instansi,

Tanggal, 28 Februari 2019



Verona Amelia, S.T

NIP. T-555780

Mengetahui

Ketua Departemen Kesehatan Lingkungan,

Tanggal, 22 Maret 2019



Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes

NIP. 196603311991032002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan magang dengan topik “PENGENDALIAN EMISI GAS SO₂ DI PABRIK ASAM SULFAT DEPARTEMEN PRODUKSI III PT PETROKIMIA GRESIK” sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka pertanggungjawaban pelaksanaan magang untuk memenuhi tugas kuliah di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

Dalam penyusunan dan penyajian laporan pelaksanaan magang ini, penulis berharap semoga berbagai informasi yang dituliskan dapat bermanfaat terutama terkait dengan sistem manajemen lingkungan yang diterapkan di PT. Petrokimia Gresik. Laporan pelaksanaan magang ini tidak akan selesai dengan baik jika tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Terima kasih dan penghargaan terutama penulis sampaikan kepada ibu Kusuma Scorpia Lestari, dr., M.KM selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan petunjuk dan koreksi serta saran hingga terwujudnya laporan ini. Terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan pula kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Tri Martiana. dr., M.Kes.. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga;
2. Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes selaku Ketua Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dan Pembimbing Departemen;
3. Bapak Achmad Zaid, selaku Kepala Departemen Lingkungan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja PT. Petrokimia Gresik yang telah memberikan kesempatan dan menerima dengan baik pada saat pelaksanaan magang di instansi;
4. Ibu Verona Amelia, selaku pembimbing lapangan saya di Departemen Lingkungan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja PT. Petrokimia Gresik yang telah memberikan kesempatan dan menerima dengan baik pada saat pelaksanaan magang di instansi;
5. Teman-teman kelompok magang di PT. Petrokimia Gresik;
6. Beserta semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu-persatu

Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala atas segala amal ilmu yang telah diberikan dan laporan magang ini dapat berguna.

Gresik, 25 Februari 2019

DAFTAR ISI

LAPORAN PELAKSANAAN MAGANG.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pencemaran Udara.....	4
2.2 Faktor yang Memengaruhi Pencemaran Udara.....	4
2.3 SO ₂ (Sulfur Dioksida).....	6
2.3.1 Sifat Sulfur Dioksida.....	6
2.3.2 Sumber dan Distribusi.....	6
2.3.3 Dampak SO ₂ terhadap Lingkungan.....	7
2.3.4 Dampak SO ₂ terhadap Kesehatan Manusia.....	8
2.4 Proses Penyebaran Pencemaran Udara.....	9
2.5 Pemantauan Kualitas.....	10
2.6 Proses Produksi Asam Sulfat.....	12
BAB 3 METODE PELAKSANAAN MAGANG.....	17
3.1 Lokasi dan Waktu Magang.....	17
3.1.1 Lokasi Magang.....	17
3.1.2 Waktu Magang.....	17
3.2 Metode Pelaksanaan Magang.....	17
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	18
3.4 Teknik Pengolahan dan Analisis Data.....	19
3.4.1 Teknik Pengolahan Data.....	19

3.4.2	Teknik Analisis Data.....	19
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		20
4.1	Gambaran Umum PT Petrokimia Gresik.....	20
4.2	Pengelolaan Limbah PT Petrokimia Gresik	27
4.3	Pemantauan Pencemaran Emisi Gas SO ₂ di Pabrik Asam Sulfat Departemen Produksi III PT Petrokimia Gresik	28
4.4	Penanganan Emisi.....	31
BAB 5 PENUTUP.....		34
5.1	Kesimpulan.....	34
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		36
Lampiran		38

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Dampak Paparan SO ₂ terhadap Kesehatan Manusia	8
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Magang.....	17
Tabel 4. 1 Pengelolaan Limbah PT Petrokimia Gresik	27
Tabel 4. 4 Hasil pemantauan emisi gas SO ₂ di pabrik asam sulfat departemen produksi III PT Petrokimia Gresik Maret 2017.....	30
Tabel 4. 5 Hasil pemantauan emisi gas SO ₂ Scrubber Asam Sulfat di pabrik asam sulfat departemen produksi III PT Petrokimia Gresik November 2017	30
Tabel 4. 6 Hasil pemantauan emisi gas SO ₂ SA D 1303 IIIA di pabrik asam sulfat departemen produksi III PT Petrokimia Gresik April 2018.....	31
Tabel 4. 7 Jenis dan Pengelolaan Emisi di Pabrik III	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Pembuatan Asam Sulfat.....	12
Gambar 4. 1 Graha PT Petrokimia Gresik.....	20
Gambar 4. 2 Aneka Produk PT Petrokimia Gresik.....	25
Gambar 4. 3 Pabrik Asam Sulfat IIIA.....	28
Gambar 4. 4 Cerobong Asap <i>Stack</i> D-1303.....	29
Gambar 4. 5 <i>Gas Scrubber</i>	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Kegiatan Kunjungan Lapangan di Pabrik Asam Sulfat	38
Lampiran 2 Lembar Catatan Kegiatan dan Absensi Magang.....	39
Lampiran 3 Lembar Evaluasi Magang oleh Pembimbing Instansi	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 Surat Keterangan Magang.....	41

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Daftar Arti Lambang

&	= dan
\geq	= lebih dari sama dengan
\leq	= kurang dari sama dengan
%	= persen
/	= per

Daftar Singkatan

ATSDR	= <i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i>
Cm	= Centimeter
Kg	= Kilogram
M	= Meter
Ppm	= <i>Part per Million</i>
SO ₂	= Sulfur dioksida

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sulfur dioksida adalah salah satu spesies dari gas-gas oksida sulfur (SO_x). Gas ini sangat mudah terlarut dalam air, memiliki bau namun tidak berwarna. Sebagaimana O₃, pencemar sekunder yang terbentuk dari SO₂, seperti partikel sulfat, dapat berpindah dan terdeposisi jauh dari sumbernya. SO₂ dan gas-gas sulfur oksida lainnya terbentuk saat terjadi pembakaran bahan bakar fosil yang mengandung sulfur. Sulfur sendiri terdapat dalam hampir semua material mentah yang belum diolah seperti minyak mentah, batu bara, dan biji-biji yang mengandung metal seperti aluminium, tembaga, seng, timbal dan besi (Solichin, 2016).

Di daerah perkotaan, yang menjadi sumber sulfur utama adalah kegiatan pembangkit tenaga listrik, terutama yang menggunakan batu bara ataupun minyak *diesel* sebagai bahan bakarnya. Selain itu sulfur juga berasal dari gas buang kendaraan yang menggunakan *diesel*. Industri yang menggunakan bahan bakar batu bara dan minyak mentah juga menghasilkan emisi gas sulfur (Solichin, 2016).

PT Petrokimia Gresik merupakan salah satu industri yang memproduksi berbagai macam pupuk seperti NPK Phonska, Urea, Petroganik, ZA, SP-36, NPK Kebomas, NPK Phonska Plus, Urea Petro, SP-36 Petro, ZA Petro, ZK Petro, KCl Petro, TSP, DAP Petro, Petro Kalsipalm, *Rock Phosphate*, *Ammonium Phosphate*, Petroganik Premium, Petro *Biofertil*. Selain itu PT Petrokimia Gresik juga memproduksi produk non pupuk seperti Petro *Fish*, Petro *Chick*, Petro *Biofeed*, Petro *Gladiator*, Kapur Pertanian Kebomas, Petro-*Cas*, *Fitrice*, *Petroseed*, Petro *Hibrid*, Petro *Hi-corn*, Petro *Chili*. Produk hasil samping berupa *Cement Retarder*, *Aluminium Flouride*, *Purified Gypsum*, asam fosfat, asam sulfat, amoniak, CO₂ cair, *dry ice*, oksigen, nitrogen, hidrogen gas (Trisna, 2016)

Dari banyaknya produk yang dihasilkan oleh PT Petrokimia Gresik tersebut, limbah yang dikeluarkan juga memiliki kandungan yang beragam. Karena menyadari hal tersebut PT Petrokimia Gresik memiliki pengolahan limbah tersendiri untuk limbah padat, cair, dan gas serta limbah B3 sehingga apabila akan dibuang ke lingkungan dapat memenuhi standar baku mutu dan tidak menimbulkan bahaya bagi lingkungan maupun masyarakat.

Emisi gas yang dihasilkan oleh PT Petrokimia Gresik yaitu NH₃, SO₂, Flour, dan HCl apabila dalam konsentrasi tinggi dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia karena

emisi tersebut masuk ke tubuh manusia melalui sistem pernapasan dapat dengan cepat menyebabkan iritasi *bronchus*, *bronchiole* dan alveoli sehingga produksi selaput dan lendir (*mucosa*) meningkat. Hal ini akan menyebabkan resistensi saluran udara pernapasan meningkat dan akan menyebabkan konstiksi *bronchus* (Mukono, 2010).

Limbah yang berupa emisi tersebut dihasilkan baik dari proses produksi maupun pengolahannya. Demi menciptakan kondisi lingkungan yang aman dan nyaman, PT Petrokimia Gresik telah melengkapinya dengan alat pengendali pencemaran udara untuk meminimalkan emisi tersebut. Selain itu, PT Petrokimia Gresik juga melakukan pemantauan rutin untuk mengendalikan emisi yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah pengendalian emisi gas SO₂ di pabrik asam sulfat departemen produksi III PT Petrokimia Gresik?

1.3 Batasan Masalah

PT Petrokimia Gresik adalah salah satu industri yang menghasilkan emisi berupa NH₃, SO₂, Flour, dan HCl yang apabila dalam konsentrasi tertentu dapat menimbulkan gangguan kesehatan baik bagi pekerja maupun masyarakat yang berada di sekitar industri. Pada laporan ini, peneliti memfokuskan pada emisi SO₂ yang dihasilkan dari proses produksi asam sulfat di pabrik III PT Petrokimia Gresik dikarenakan keterbatasan waktu dan akses untuk melihat proses produksi lain yang ada di PT Petrokimia Gresik.

1.4 Tujuan

1.4.1 Tujuan Umum

Mengidentifikasi implementasi pengelolaan emisi SO₂ yang dihasilkan dari proses produksi asam sulfat di pabrik III PT Petrokimia Gresik sebagai upaya pengendalian pencemaran lingkungan.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Gambaran umum PT Petrokimia Gresik
2. Mengidentifikasi pengelolaan limbah yang dihasilkan PT Petrokimia Gresik secara umum
3. Mengetahui pemantauan emisi SO₂ yang dihasilkan dari proses produksi asam sulfat di pabrik III PT Petrokimia Gresik
4. Menganalisis pengendalian emisi SO₂ yang dihasilkan dari proses produksi asam sulfat di pabrik III PT Petrokimia Gresik

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat bagi Mahasiswa

1. Mendapatkan ilmu pengetahuan dan pengalaman baru mengenai proses kerja terutama di bidang Kesehatan Lingkungan.
2. Mampu mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan selama perkuliahan pada kondisi yang ada di lapangan.

1.5.2 Manfaat bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Terjalin hubungan kerjasama yang dapat saling menguntungkan antar kedua pihak baik antara instansi pendidikan dan perusahaan mengenai pendidikan serta dapat pula memberikan gambaran nyata kondisi di perusahaan tentang bidang lingkungan.

1.5.3 Manfaat bagi PT Petrokimia Gresik

Dapat membantu memberikan masukan yang dapat menjadi pertimbangan pada perusahaan baik dalam hal perbaikan maupun peningkatan terutama di bidang lingkungan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pencemaran Udara

Udara adalah komponen yang membentuk bagian atmosfer bumi, yang juga berperan penting dalam membentuk zona kehidupan yang ada di permukaan bumi. Udara tersusun atas beberapa komponen dengan kadar yang tetap, terkecuali komponen gas seperti *methane*, amonia, hidrogen sulfida, karbon monoksida dan nitroksida yang dipengaruhi oleh faktor lain (Ikhtiar, 2017). Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI nomor 1407 tahun 2002 tentang Pedoman Pengendalian Dampak Pencemaran Udara, pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan atau memengaruhi kesehatan manusia

Pencemaran udara adalah meningkatnya bertambahnya bahan atau substrat baik fisik maupun kimia ke dalam lingkungan udara normal yang apabila telah mencapai jumlah tertentu dapat berdampak pada manusia, binatang, vegetasi, dan mineral (Mukono, 2010) Pencemaran udara dapat bersumber dari polutan udara primer yaitu polutan yang mencakup 90% dari polutan yang ada di udara. Polutan udara primer dapat dikelompokkan menjadi lima:

1. *Carbon monoxide* (CO)
2. *Nitrogen okside* (NO)
3. Hidrokarbon (HC)
4. *Sulfur dioksida* (SO_2)
5. Partikel

Sumber polusi sebagian besar berasal dari transportasi. Polutan yang dihasilkan oleh transportasi mengandung 60% karbon monoksida dan 15% hidrokarbon. Sumber polusi lainnya seperti pembakaran, proses industri, pembuangan limbah dan lain-lain. Karbon monoksida merupakan polutan utama yang mencapai hampir setengah dari seluruh polutan udara.

2.2 Faktor yang Memengaruhi Pencemaran Udara

Pencemaran udara dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah suhu, kelembapan, sinar matahari, dan pergerakan udara (Mukono, 2010).

1. Kelembapan

Kelembapan udara merupakan tingkat kebasaaan udara yang dipengaruhi oleh kadar air yang berbentuk uap air. Kadar uap air dalam udara yang hangat lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar air dalam udara yang dingin (Guslim, 2009).

Udara dengan kelembapan yang tinggi dapat membantu proses pengendapan bahan pencemar, hal tersebut dikarenakan uap air di udara dapat mengikat polutan misalnya bahan pencemar berbentuk partikel yaitu debu. Sehingga debu tersebut akan menempel dan mengendap ke permukaan bumi akibat adanya gaya gravitasi bumi (Rafi'i, 2008).

2. Suhu

Suhu udara merupakan kondisi yang dirasakan di permukaan Bumi sebagai panas, sejuk atau dingin. Suhu udara dipermukaan bumi adalah relatif, tergantung pada faktor-faktor yang memengaruhinya seperti lamanya penyinaran matahari (Surya, 2009).

Suhu dapat memengaruhi kadar polutan yang ada dalam atmosfer. Pada musim kemarau, terjadi peningkatan suhu dan angin cenderung bertiup dengan lambat jika dibandingkan saat musim penghujan. Pada musim ini polutan menjadi lebih tinggi di udara karena suhu yang tinggi akan meningkatkan reaksi suatu bahan kimia (Kurniawati et al., 2017)

Suhu udara yang tinggi juga akan menyebabkan bahan pencemar yang berbentuk partikel menjadi kering dan lebih ringan sehingga partikel tersebut terus melayang di udara, terutama saat musim kemarau (Rafi'i, 2008).

3. Sinar Matahari

Sinar matahari dapat memengaruhi pencemaran udara, hal tersebut dikarenakan sinar matahari menjadi salah satu penentu suhu dan kelembapan suatu daerah. Sinar matahari yang semakin tegak dengan bumi, akan menyebabkan suhu bumi semakin meningkat (Rusbiantoro, 2008)

4. Pergerakan udara

Angin merupakan udara yang bergerak, sehingga dalam pencemaran udara angin memberikan peran penting. Arah angin dan kecepatan angin yang tinggi dapat menerbangkan polutan ke tempat yang berbeda. Sebaliknya, apabila kecepatan angin rendah maka konsentrasi polutan di suatu daerah akan meningkat karena polutan akan cenderung menumpuk pada satu lokasi (Aldrian et al., 2014). Hal tersebut dapat memengaruhi konsentrasi polutan pada suatu daerah.

2.3 SO₂ (Sulfur Dioksida)

2.3.1 Sifat Sulfur Dioksida

Sulfur dioksida adalah gas yang tidak berwarna dengan bau yang menyengat. Berbentuk cairan ketika berada di bawah tekanan, dan dengan mudah larut dalam air (ATSDR, 1998). Konsentrasi untuk terdeteksi pada indera perasa adalah 0,3 – 1 ppm di udara dan ambang bau adalah 0,5 ppm. Gas ini bersifat iritan. SO₂ merupakan senyawa kimia dengan rumus kimia SO₂ yang tersusun dari 1 atom sulfur dan 2 atom oksigen.

Sulfur dioksida merupakan ikatan yang tidak stabil dan sangat reaktif terhadap gas lain. Berdasarkan sifat fisika SO₂ memiliki titik didih -10°C, titik lebur -75,5°C, berat jenis relatif (air = 1) 1,4. Kelarutannya dalam air adalah 8,5 dalam 100 ml air pada suhu 25°C. Gas ini lebih berat dari udara, berat jenis uap relatif di udara 2,25 sedangkan berat jenis relatif udara adalah 1.

Bau yang menyengat biasanya cukup untuk mendeteksi kehadiran dari SO₂. Kebanyakan orang dapat mendeteksi SO₂ pada tingkat 1 sampai 3 ppm (1 ppm setara dengan 2,62 mg/m³). SO₂ bersama dengan pencemar lainnya (CO, CO₂, NO₂, N₂O, TSP, metana, senyawa halogen, partikel logam, dll) merupakan pencemar udara primer yang komposisi atau kadarnya tidak akan mengalami perubahan di atmosfer baik secara kimia maupun fisik dalam jangka waktu relatif lama yaitu harian sampai dengan tahunan (Solichin, 2016).

2.3.2 Sumber dan Distribusi

SO₂ di udara berasal dari kegiatan seperti pembakaran batubara dan minyak di pembangkit listrik atau dari peleburan tembaga. Di alam sendiri, SO₂ dapat dilepaskan ke udara dari letusan gunung berapi.

Sulfur dioksida dalam jumlah besar digunakan sebagai perantara dalam pembuatan asam sulfat dan pulp sulfit. Hal ini juga digunakan dalam pertanian dan di industri makanan dan minuman seperti, antara lain, biosida dan pengawet (IARC, 1997).

Sulfur dioksida berasal dari dua sumber alamiah dan buatan. Sumber-sumber SO₂ alamiah adalah gunung berapi, pembusukan bahan organik oleh mikroba dan reduksi sulfat secara biologis.

Sumber SO₂ buatan adalah pembakaran bahan bakar minyak, gas, dan batubara yang mengandung sulfur tinggi. Gas belerang dioksida terutama dilepaskan dari

pembakaran bahan bakar fosil (75% sampai 85% dari sumber industri), peleburan bijih sulfida, emisi vulkanik, dan beberapa sumber alam lainnya. Ini adalah polutan udara utama, namun SO_2 memiliki banyak kegunaan industri dan pertanian. Kadang-kadang ditambahkan sebagai penanda peringatan dan tahan api untuk fumigants gandum cair. Sekitar 300.000 ton digunakan setiap tahun untuk memproduksi *hydrosulfites* dan bahan kimia yang mengandung sulfur lainnya (40%); untuk pemutih pulp kayu dan kertas (20%); proses, hama, dan pemutih makanan (16%); untuk limbah dan pengolahan air (10%); dalam logam dan bijih pemurnian (6%); dan penyulingan minyak (4%). Jumlah beracun belerang dioksida dapat dilepaskan dari metabisulfit kimia pengawet dengan adanya air dan asam (ATSDR, 2014).

Pemakaian batubara sebagai bahan bakar pada beberapa kegiatan industri seperti yang terjadi di beberapa negara Eropa Barat dan Amerika, menyebabkan kadar SO_x di udara meningkat. Pencemaran SO_x di udara terutama berasal dari pemakaian batubara yang digunakan pada kegiatan industri, transportasi dan lain sebagainya.

Selain dari bahan bakar berupa minyak, batubara, dan gas maupun dari alam yang berasal dari letusan gunung berapi, SO_2 juga dapat ditemukan pada makanan dan minuman yang sering dikonsumsi manusia. Menurut Faloon (2016) SO_2 pada makanan ataupun minuman dilepaskan dari sulfit. Hal ini dapat ditemukan dalam pasokan makanan manusia sehari-hari. Sulfit digunakan sebagai pengawet dalam makanan seperti kentang kering, acar, bawang, adonan *pizza*, selai jeli, sirup *maple*. Kaleng dan salad buah botol dapat memiliki sulfit di dalamnya untuk menjaga warna buah-buahan segar.

2.3.3 Dampak SO_2 terhadap Lingkungan

Masalah belerang telah banyak dibahas dan mendapatkan perhatian baik akibat dampak yang dapat ditimbulkan. Efek ke lingkungan akan menjadi perhatian khusus, selain toksisitas SO_2 untuk organisme, efek lain berupa peningkatan keasaman tanah dan air serta perubahan tingkat siklus nutrisi.

Emisi SO_2 ke atmosfer dan pengendapan sulfur ini pada tanah merupakan jenis polusi tanah yang saat ini menjadi perhatian. Sekitar 60 juta ton SO_2 dipancarkan setiap tahunnya di seluruh dunia.

Cara utama sulfur mencemari tanah hanya dengan membuat tanah tersebut menjadi asam. Ketika tanah menjadi asam maka kesuburan tanah menjadi berkurang. Tanah yang asam akan sulit kembali normal walaupun emisi sulfur telah dihentikan.

2.3.4 Dampak SO₂ terhadap Kesehatan Manusia

Pencemaran SO₂ sendiri menimbulkan dampak terhadap manusia, hewan, dan kerusakan pada tanaman. Paparan jangka panjang dapat memengaruhi kesehatan manusia. Perubahan fungsi paru-paru terlihat di beberapa pekerja yang terpapar SO₂ tingkat rendah selama 20 tahun. Namun pekerja ini juga terkena bahan kimia lainnya, sehingga efek kesehatan mereka bukan hanya dari SO₂ saja. Penderita asma juga sangat sensitif terhadap SO₂ dalam konsentrasi yang rendah (ATSDR, 1999).

Selain itu SO₂ ini juga menyebabkan iritasi mata, selaput lendir, kulit, dan saluran pernapasan tentunya. Bronkospasme, edema paru, pneumonitis, dan obstruksi jalan napas akut yang dapat terjadi. Paparan inhalasi konsentrasi SO₂ dengan konsentrasi yang sangat rendah saja dapat memperburuk penyakit paru kronis, seperti asma dan emfisema. Beberapa penderita asma sangat sensitif mengalami bronkospasme bila terkena SO₂ atau memakan makanan yang mengandung sulfat yang diawetkan. SO₂ bereaksi dengan air di saluran napas bagian atas untuk membentuk hidrogen, bisulfat, dan sulfat yang semuanya menyebabkan iritasi. Akibatnya *bronkospasme reflex* meningkatkan resistensi saluran napas (ATSDR, 2014).

Tabel 2. 1 Dampak Paparan SO₂ terhadap Kesehatan Manusia

Konsentrasi (ppm)	Pengaruh
3-5	Jumlah terkecil yang dapat dideteksi dari baunya (selama 4 jam)
8-12	Jumlah terkecil yang segera mengakibatkan iritasi tenggorokan (selama 4 jam)
12-20	Jumlah terkecil yang akan mengakibatkan iritasi mata dan mengakibatkan batuk (selama 4 jam)

Konsentrasi (ppm)	Pengaruh
20-50	Maksimum yang diperbolehkan untuk konsentrasi dalam waktu lama
50-100	Maksimum yang diperbolehkan untuk kontak singkat (selama 30 menit)
Sampai 500	Berbahaya meskipun kontak secara singkat

Sumber Depkes RI, 2007

2.4 Proses Penyebaran Pencemaran Udara

Menurut Huboyo & Budiharjo (2008) Pencemar udara akan dipancarkan oleh sumbernya dan kemudian mengalami beberapa proses di atmosfer karena kondisi meteorologi maupun topografi (Huboyo & Budiharjo, 2008). Berikut adalah proses-proses yang terjadi:

a. Proses penyebaran (*adveksi*)

Penyebaran zat pencemar yang diemisikan dari sumbernya ke udara diakibatkan oleh adanya pengaruh *down wind*. Dalam perhitungan harga kecepatan dan arah angin diperlukan sebagai indikasi pergerakan udara di suatu daerah. Bahkan untuk jarak yang pendek, profil pergerakan udara biasanya akan sangat kompleks.

b. Proses pengenceran (dilusi)

Pengenceran dan pencampuran zat pencemar di udara diakibatkan oleh adanya gerakan turbulen. Kondisi udara pada umumnya mempunyai kecepatan pengenceran yang diakibatkan oleh pencampuran (turbulensi).

c. Proses perubahan (difusi)

Zat pencemar selama berada di udara akan mengalami perubahan fisik dan kimia, sehingga membentuk zat pencemar sekunder. *Smog* sebagai contoh, merupakan hasil interaksi di udara antara oksida nitrogen, hidrokarbon, dan energi matahari, peristiwa ini dikenal dengan reaksi fotokimia.

d. Proses penghilangan (dispersi)

Zat pencemar di atmosfer akan mengalami penghilangan atau pengurangan karena adanya proses-proses meteorologi, seperti hujan. Fenomena ini dapat dipelajari dengan atau dari *Numerical Atmospheric Diffusion Model*. Pola gerakan atmosfer atau dinamika atmosfer sangat berperan dalam penyebaran polutan pencemar yang masuk ke dalam atmosfer (udara ambien).

2.5 Pemantauan Kualitas

Pencemaran udara disuatu daerah akan sangat ditentukan secara langsung oleh intensitas sumber emisi pencemarnya dan pola penyebarannya (dispersi, difusi dan pengenceran) di dalam atmosfer. Konsentrasi pencemar udara akan berbeda dari satu tempat dengan waktu yang berbeda atau dengan tempat lainnya. Di lain pihak, pencemaran udara juga ditentukan oleh jenis pencemar yang diemisikan oleh sumbernya. Dua jenis pencemar dapat dibedakan di sini, yaitu pencemar indikatif dan spesifik.

- a. Zat pencemar indikatif : merupakan zat pencemar yang telah dijadikan indikator pencemar udara secara umum, yang biasanya tercantum di dalam peraturan kualitas pencemaran udara yang berlaku. Yang termasuk kelompok zat pencemar indikatif untuk daerah perkotaan dan pemukiman secara umum adalah *Suspended Particulate Matter* (debu), karbon monoksida, total hidrokarbon (THC), oksida-oksida nitrogen, sulfur dioksida (SO₂), dan oksidan fotokimia (ozon).
- b. Kelompok pencemar spesifik : merupakan zat pencemar udara yang bersifat spesifik yang diemisikan dari sumbernya, contohnya gas *chlor*, *ammonia*, hidrogen sulfida, merkaptan, formaldehida, dan lain-lain.

Pemantauan sumber emisi dilakukan terutama untuk mengetahui tingkat emisi dan unsur pencemar spesifik, sedangkan pemantauan udara ambien dilakukan untuk mengetahui tingkat pencemaran udara yang didasarkan atas pencemar indikatif yang umum. Pemantauan kualitas udara juga dapat dikatakan sebagai proses pengendalian pencemaran udara. Biasanya setiap industri melakukan pengukuran udara emisi dan ambien guna mengetahui kinerja alat yang dijadikan sebagai pengendali pencemaran udara tersebut.

Ada dua jenis pengukuran polusi udara, yaitu pengukuran ambien yaitu dimana konsentrasi polutan di masyarakat yang digunakan untuk bernafas dan pengukuran sumber (konsentrasi dan/atau tingkat emisi dari sumber udara atau pengujian sumber). Konsentrasi di udara ambien harus diukur untuk mengetahui bahwa udara memang aman untuk bernafas. Untuk mengontrol konsentrasi polutan, kita harus mempertimbangkan tempat, waktu dan jumlah emisinya. Tingkat emisi dari berbagai sumber polutan udara juga harus dipertimbangkan. Setiap pengukuran polusi udara melibatkan dua masalah. Yang pertama adalah untuk mendapatkan yang sesuai dan representatif. Kedua adalah untuk menentukan konsentrasi polutan dengan benar. Hal

ini juga membantu meminimalisir terjadinya pencemaran udara dikarenakan udara tersebut diolah sedemikian rupa yang mana nantinya diharapkan akan mengeluarkan udara bersih (De Nevers, 1995)

Pemantauan kualitas udara emisi oleh pihak industri harus dilakukan secara terus menerus untuk parameter yang mempunyai fasilitas pengukuran secara otomatis dan periode 6 bulan untuk peralatan manual dan dilaporkan kepada Gubernur/Pemerintah Daerah setempat.

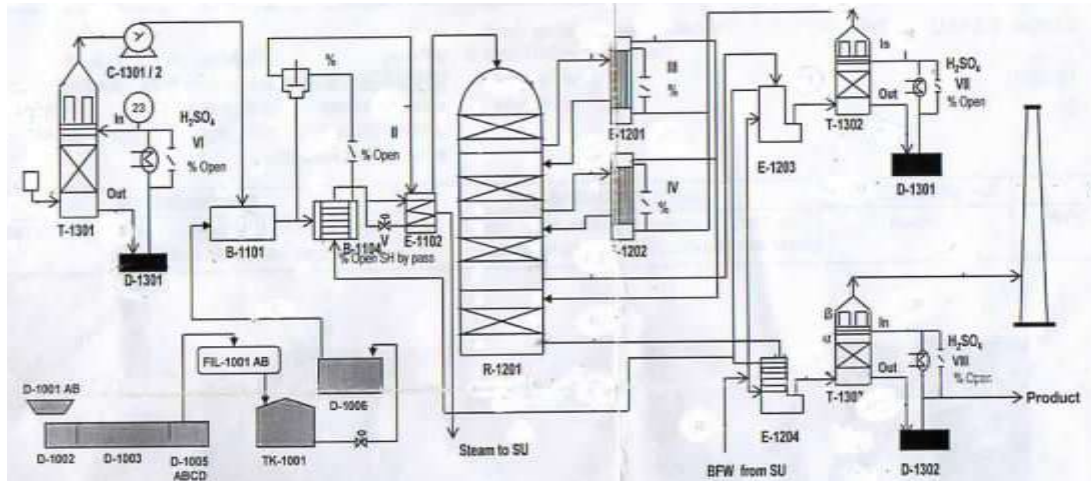
Maksud dan tujuan sampling sumber (emisi) adalah:

1. Untuk mengetahui dipenuhi atau tidaknya peraturan emisi pencemar udara yang ada oleh suatu sumber stasioner tertentu.
2. Untuk mengukur tingkat emisi berdasarkan laju produksi industri yang ada (keseimbangan proses dan emisi) sebagai data yang diperlukan oleh industri sendiri dalam mengevaluasi jalannya proses industri.
3. Untuk mengevaluasi keefektifan metoda pengendalian dan peralatan pengendali pencemar yang dipasang.

Sampling sumber merupakan suatu usaha yang dilakukan dalam program pemantauan dan pengawasan pencemaran udara, langsung dari setiap titik emisinya, baik yang berbentuk titik (*point source*) maupun garis (*line source*). Sumber-sumber utama yang diawasi dan dipantau umumnya adalah sumber stasioner.

Sumber bergerak seperti kendaraan bermotor menjalani prosedur tersendiri dalam inventarisasi emisi. Faktor emisi merupakan indikator yang digunakan untuk mengetahui besaran-besaran pencemar yang dikeluarkan oleh sumber pencemar udara. *Sampling* sumber akan menyediakan data yang lebih akurat karena dikaitkan dengan intensitas kegiatan yang dilakukan, baik di dalam lingkungan industri maupun sektor transportasi (Soedomo, 2001).

2.6 Proses Produksi Asam Sulfat



Gambar 2. 1 Proses Pembuatan Asam Sulfat

Sumber: PT Petrokimia Gresik

Uraian proses pembuatan asam sulfat ini dibagi atas 5 seksi :

1. Sulfur *Handling*

Sulfur padat yang didatangkan dari :

Dalam Negeri : PT Exxon –Lhok Seumawe / Aceh

Luar Negeri : *Van Couver – Canada & Timur Tengah*

Sulfur padat / *flake* dihasilkan dari gas H_2S *product proses refinery crude oil* minyak bumi kemudian dimasukkan ke unit Sulfurisasi.

Kapasitas sulfur *open storage* = 75.000 ton

Sulfur padat dari storage dengan menggunakan *Pay loader* dimasukkan ke Hopper → *Melter* / Pencairan → *Settler* / Pengendapan → *Pumping Pit* → *Filter* → Sulfur cair bersih, *ash max* 50 ppm → Tangki → *Pumping Pit* → # 1100

Filtrasi :

Belerang cair kotor → Fil-1001-A/B →

1. *Filtrate* : Belerang cair bersih, *ash max.* 50 ppm

2. Padatan : *Sulfur cake*, dibuang ke *scrap area*

Sulfur cair yang terbentuk selanjutnya disaring kotorannya dengan dialirkan ke filter yang dilapisi dengan *diatomeous earth* sebagai *filter aid* agar proses penyaringan dapat berjalan dengan baik. Sulfur cair dari *filter* kemudian ditampung dalam *storage tank* yang dilengkapi dengan steam coil bertekanan 4 kg/cm^2 dan semua pipa yang digunakan untuk mengalirkan belerang cair dilengkapi dengan

steam jacket menggunakan kukus bertekanan 4 kg/cm^2 untuk mempertahankan suhu pada $130\text{-}140^\circ\text{C}$ karena pada suhu ini viskositas belerang cair paling rendah.

Produk : Belerang cair bersih, kandungan abu/*ash max* 50 ppm

2. SO_2 Generation

Bahan Masuk :

Belerang cair bersih, kandungan abu/*ash max* 50 ppm laju alir = 25 ton/jam

Udara kering *flow rate* = $177000 \text{ m}^3/\text{jam}$

(Komposisi : $\text{O}_2 = 21\%$; $\text{N}_2 = 78\%$; Gas lainnya = 1%)

Boiler Feed Water laju alir = 93 ton/jam

Proses :

Belerang cair dimasukkan kedalam B-1101 *Furnace*

Reaksi : $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{energi}$

Gas SO_2 yang terjadi 10,5 % vol

Udara yang dimasukkan secara berlebihan/*excess air* untuk direaksikan lebih lanjut dengan gas SO_2 di R-1201

Temperatur reaksi didalam B-1101 *Furnace* 1042°C , panas tersebut digunakan untuk menaikkan temperatur BFW sehingga menjadi *steam*

Belerang(S) & Udara kering \rightarrow B-1101 *Furnace* \rightarrow B-1104 *Waste Heat Boiler/tube side* \rightarrow E-1102 *Steam Superheater/shell side* \rightarrow Gas SO_2 & *Excess Air* ke R-1201 *Converter/Reactor*

BFW \rightarrow B-1104/*shell side* \rightarrow *Saturated Steam* \rightarrow E-1102/*tube side* \rightarrow *Superheated Steam* ke unit Power Generation untuk menggerakkan *Turbine Generator*

Produk :

Gas $\text{SO}_2 = 10,5\%$ vol + *Excess Air*

Superheated Steam = 91 ton/jam

3. SO₂ Conversion

Alat utama yang berperan dalam proses ini adalah *converter* yang terdiri dari 4 *bed* yang berfungsi untuk mengkonversi SO₂ menjadi SO₃ dengan bantuan katalis *Vanadium Pentaoksida* (V₂O₅) untuk mempercepat proses reaksi.

Proses SO₂ conversion terjadi didalam R-1201

Reaksi : SO₂ + ½ O₂ → SO₃ + CAL

Reaksi 1st Contact dalam Bed-I, II & III :

Gas SO₂ 10,5 % vol + *Excess Air* → *Bed-I* → E-1201 *Shell side* → *Bed-II* → E-1202 *Shell side* → *Bed-III* → E-1203 *Shell side* → T-1302 *1st Absorber*

Reaksi 2nd Contact dalam Bed-IV :

Sisa gas SO₂ outlet T-1302 → *Bed-IV* → E-1204 *Shell side* → T-1303 *2nd Absorber* → D-1303 *Stack* → SO₂ emisi max 650 ppm

4. Air Drying and SO₃ Absorption

Terdiri dari :

a. T-1301 drying air tower

Bahan masuk :

Udara luar / *ambient humidity* 70%

Proses :

Udara basah → T-1301 *Drying Tower* → C-1302/01 *Blower* → Udara kering ke B-1101 *Furnace*

Produk :

Udara kering temp. 105 °C untuk pembakaran belerang pada proses SO₂ *generation*

b. T-1302 1ST SO₃ absorber

Bahan masuk :

Gas out *Bed-III* temp. 450 °C → E-1203 *Shell side* temp. 220 °C

Larutan *absorbent* H₂SO₄ cons. 85% berat

Proses :

Gas SO₃ out *Bed-III*/ E-1203 *Shell side* temp. 220 °C → T-1302 *1st Absorber*

Reaksi : $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

H_2O diperoleh dari komposisi larutan *absorbent* : H_2SO_4 85% berat + H_2O 15% berat

Produk :

Larutan H_2SO_4 konsentrasi diatur 85% berat

Sisa gas SO_2 dimasukkan ke E-1201/02 *Tube side / Bed-IV*

c. *T-1303 2ND SO₃ absorber*

Bahan masuk :

Gas out Bed-IV temp. 440 °C → *E-1204 Shell side temp. 190 °C*

Larutan *absorbent* H_2SO_4 *cons.* 85% berat

Proses :

Gas SO₃ out Bed-IV/ E-1204 Shell side temp. 190 °C → *T-1303 2nd Absorber*

Reaksi : $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

H_2O diperoleh dari komposisi larutan *absorbent* : H_2SO_4 85% berat + H_2O 15% berat

Produk :

Larutan H_2SO_4 konsentrasi diatur 85% berat

Sisa gas SO_2 dimasukkan ke D-1303 dibuang ke atmosfer sebagai emisi max. 650 ppm

5. *Storage and Loading Station*

Bahan masuk :

- H_2SO_4 dari # 1300 spesifikasi *food grade*, *turbidity max.* 30 NTU Flow rate 1800 ton/hari
- H_2SO_4 dari PT. *Smelting & Co* spesifikasi teknik *grade*, *turbidity* > 30 NTU *Flow rate* 2000 ton/hari

Storage Tank :

TK-1401 AB H₂SO₄ food grade

TK-1401 CDEF H₂SO₄ teknik grade

Tabel 2. 2 Distribusi Produk

Kompartemen	Unit	Flow rate (ton/hari)
Pabrik I	ZA-I & ZA-III	900
Pabrik II	SP 36	230
	Phonska I-IV	1500
	ZK	35
Pabrik III	PA	2050
	ZA-II	175
	Water Treatment/CT	4
Penjualan (Food Grade)	PT Cheil Samsung Industry	300
	PT Ajinomoto, Sasa, Miwon	130
	Pabrik : Tawas, tekstil, accu zuur	70

BAB 3 METODE PELAKSANAAN MAGANG

3.1 Lokasi dan Waktu Magang

3.1.1 Lokasi Magang

Kegiatan magang dilaksanakan di Departemen Lingkungan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (LK3) PT Petrokimia Gresik yang terletak di Jalan Jenderal Ahmad Yani, Gresik, Jawa Timur.

3.1.2 Waktu Magang

Kegiatan magang dilaksanakan pada tanggal 1 Februari hingga 4 Maret 2019 dengan jam kerja 5 hari setiap minggu yaitu setiap Senin – Jumat mulai pukul 07.00 – 16.00 WIB. Kegiatan magang berlangsung selama 22 hari kerja di PT Petrokimia Gresik dengan mematuhi tata cara, kebijakan, dan aturan yang telah ditentukan oleh perusahaan terkait.

3.2 Metode Pelaksanaan Magang

1. Ceramah, yaitu dengan cara pengarahan, penjelasan, dan penyampaian materi dari pembimbing lapangan mengenai topik yang dibahas dan mengenai Lingkungan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (LK3) secara umum.
2. Observasi atau pengamatan perusahaan, yaitu kegiatan mengamati di area kerja PT Petrokimia Gresik yang meliputi area kerja LK3 dan area pabrik khususnya area pabrik III untuk mengetahui proses produksi dan proses pemantauan serta pengendalian pencemaran lingkungan.
3. Diskusi dan tanya jawab mengenai kondisi di lapangan baik dengan pembimbing lapangan maupun pada setiap unit kerja yang dikunjungi.
4. Studi literatur, yaitu mencari informasi dari sumber kepustakaan untuk menemukan teori yang berhubungan dengan permasalahan lingkungan yang terjadi sebagai dasar penyusunan laporan.

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Magang

No	Kegiatan	Februari				Maret	
		I	II	III	IV	I	II
1	Pengenalan PT. Petrokimia Gresik						

No	Kegiatan	Februari				Maret	
		I	II	III	IV	I	II
2	Materi tentang produk, K3 dan struktur organisasi PT. Petrokimia Gresik						
3	Pengenalan Departemen LK3						
4	Observasi dan mempelajari pengelolaan Limbah B3 di TPS 3						
5	Observasi, mempelajari pengelolaan Limbah Cair di ET						
6	Observasi, mempelajari pengelolaan Limbah Udara/Emisi di Asam Sulfat						
7	Observasi, mempelajari pengelolaan Limbah Cair di Equalizer						
8	Membantu aktivitas pekerjaan di Departemen LK3						
9	Pemberian data dan Penulisan Laporan Hasil Magang						
10	Presentasi Laporan Hasil Magang						

3.3 Teknik Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer didapatkan dari hasil observasi atau pengamatan dan diskusi dengan pembimbing maupun dengan pekerja pada setiap unit kerja PT Petrokimia Gresik.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang dimaksud adalah data pendukung yang didapatkan dari PT Petrokimia Gresik untuk melengkapi data dan penyusunan magang yang dilakukan seperti gambaran umum perusahaan, jenis limbah, proses pengolahan limbah.

3.4 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

3.4.1 Teknik Pengolahan Data

Data yang perlu dikelola merupakan data yang berasal dari wawancara dan diskusi serta tanya jawab. Data yang telah diperoleh kemudian disusun guna melengkapi data sekunder yang telah didapatkan sebelumnya.

3.4.2 Teknik Analisis Data

Data yang sudah diolah kemudian disajikan dalam bentuk narasi dan tabel agar mudah dipahami. Setelah itu data terbut dianalisis secara deskriptif dengan membandingkannya dengan peraturan perundang undangan yang berlaku.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4. 1 Graha PT Petrokimia Gresik

4.1 Gambaran Umum PT Petrokimia Gresik

PT Petrokimia Gresik adalah salah satu industri yang bergerak dibidang usaha produksi pupuk, bahan kimia dan lainnya. Industri pupuk sangat penting dalam upaya pencapaian ketahanan pangan nasional. Sebagai produsen pupuk terlengkap di Indonesia yang memproduksi berbagai macam pupuk, seperti : Urea, ZA, SP-36, ZK, NPK Phonska, NPK Kebomas, dan pupuk organik Petroganik. PT Petrokimia Gresik memiliki 3 unit pabrik untuk memenuhi kebutuhan produksinya. Departemen pabrik I (pupuk nitrogen), pabrik II (pupuk phospat), pabrik III (asam phospat).

A. Departemen produksi I

Produk utama Departemen Produksi I antara lain:

1. Pabrik Pupuk ZA I

Mulai beroperasi pada tahun 1972. Kapasitas produksi sebesar 200.000 ton/tahun.

Bahan baku : gas amoniak dan asam sulfat.

2. Pabrik Pupuk ZA III

Mulai beroperasi pada tahun 1986. Kapasitas produksi sebesar 200.000 ton/tahun. Bahan baku berupa gas amoniak dan asam sulfat. Spesifikasi

produksi ZA adalah minimal nitrogen 20,8%, maksimal belerang 23,8%, maksimal asam bebas 0,1% dan maksimal kadar air 1%. kualitas produk dari pabrik ZA I dan III – $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dengan kapasitas produksi 400.000 ton/tahun.

Bahan baku : NH_3 dan H_2SO_4

Bentuk atau sifatnya : Padatan tidak higroskopis, mudah larut dalam air

Kegunaan : Sebagai sumber unsur hara nitrogen dan belerang bagi tanaman, serta bahan baku pembuatan herbisida

3. Pabrik Pupuk Urea

Mulai beroperasi pada tahun 1994. Kapasitas produksi sebesar 462.000 ton/tahun. Bahan baku berupa amoniak cair dan gas karbon dioksida. Spesifikasi urea adalah minimal nitrogen 46%, maksimal biuret 1%, maksimal kadar air 0,5% dan berbentuk kristal. Kapasitas 460.000 ton/tahun.

Bahan baku : NH_3 dan CO_2

Bentuk atau sifatnya : padatan higroskopis, mudah larut dalam air

Selain produk utama diatas juga menghasilkan bahan baku dan produk samping untuk dijual, antara lain:

1. Amoniak dengan kapasitas produksi sebesar 455.000 ton/tahun yang digunakan untuk pembuatan pupuk ZAI/III, urea, dan Phonska.
2. CO_2 cair dengan kapasitas produksi sebesar 10.000 ton/tahun.
3. CO_2 padat (*dry ice*) dengan kapasitas produksi sebesar 4.000 ton/tahun.
4. Gas Nitrogen dengan kapasitas produksi sebesar 500.000 NCM/tahun.
5. Nitrogen cair dengan kapasitas produksi sebesar 250.000 ton/tahun.
6. Gas Oksigen dengan kapasitas produksi sebesar 600.000 NCM/tahun.
7. Oksigen cair dengan kapasitas produksi sebesar 3300 ton/tahun.

B. Departemen Produksi II

Departemen Produksi II terdiri beberapa pabrik pupuk *phospat*, antara lain:

1. Pabrik Pupuk SP-36

Kapasitas : 1.000.000 ton/tahun

Bahan baku : batuan fosfat, H_3PO_4 dan H_2SO_4

Bentuk/sifat : padatan tidak bersifat hidroskopis, mudah larut dalam air

Kegunaan : sumber unsur hara fosfat bagi tanaman

Komposisi : P_2O_5 total = min 36%

P_2O_5 Cs = min 34%

P_2O_5 W_s = min 30%

Sulfur = min 5%

FA = maks 6%

H_2O = maks 5%

2. Pabrik Pupuk Superphos (SP-18)

Kapasitas : 1.000.000 ton/tahun

Bahan baku : batuan fosfat, H_3PO_4 , *Clay* dan H_2SO_4

Bentuk/sifat : padatan tidak bersifat higroskopis, mudah larut dalam air

Kegunaan : sumber unsur hara fosfat bagi tanaman

Komposisi : P_2O_5 C_s = min 18%

P_2O_5 W_s = min 14%

Sulfur = min 5%

FA = maks 6%

H_2O = maks 8%

3. Pabrik Pupuk Phonska

Kapasitas : 3.000.000 ton/tahun

Bahan baku : H_3PO_4 , NH_3 dan KCl

Bentuk/sifat : padatan tidak bersifat higroskopis, mudah larut dalam air

Kegunaan : Sumber unsur hara fosfat, nitrogen, kalium dan belerang bagi tanaman

Komposisi : N_{total} = 15%

P_2O_5 C_s = 15%

K_2O = 15%

Sulfur (S) = 10%

H_2O = maks 2%

4. Pabrik Pupuk NPK Kebomas

Kapasitas : 300.000 ton/tahun

Bahan baku : tergantung formula NPK + (Mg/Zn/Cu/Be/Fe)

Bentuk/sifat : padatan bersifat higroskopis, mudah larut dalam air

Kegunaan : sumber unsur hara fosfat, nitrogen, kalium, magnesium, copper, besi dan zink bagi tanaman

Komposisi : $N_{total} = \text{min } 6\%$

$P_2O_5 = \text{min } 6\%$

$K_2O = \text{min } 6\%$

$N+P+K = \text{min } 30\%$

$H_2O = \text{maks } 1\%$

5. Pabrik Pupuk TSP (*Triple Super Phosphate*)

Kapasitas : Tergantung pesanan

Bahan baku : batuan fosfat, H_3PO_4 dan H_2SO_4

Bentuk/sifat : padatan tidak bersifat higroskopis, mudah larut dalam air

Kegunaan : sumber unsur hara bagi tanaman

Komposisi : $P_2O_5 \text{ total} = \text{min } 46\%$

$P_2O_5 \text{ ws} = \text{min } 40\%$

FA = maks 4%

$H_2O = \text{maks } 4\%$

6. Pabrik DAP (*Diammonium Phosphate*)

Kapasitas : Tergantung pesanan

Bahan baku : H_3PO_4 dan NH_3

Bentuk/sifat : padatan tidak bersifat higroskopis, mudah larut dalam air

Kegunaan : sumber unsur hara fosfat dan nitrogen bagi tanaman

Komposisi : $N_{total} = 18\%$

$P_2O_5 = 46\%$

$H_2O = \text{maks } 1\%$

7. Pabrik Pupuk ZK (Kalium Sulfat)

Kapasitas : 10.000 ton/tahun

Bahan baku : H_2SO_4 dan KCl

Bentuk/sifat : padatan tidak bersifat higroskopis, mudah larut dalam air

Kegunaan : sumber unsur hara kalium dan belerang bagi tanaman

Komposisi : Kalium (K_2O) = 50%

Sulfur = 46%

Chlorida = maks 2.5%

$H_2O = \text{maks } 1\%$

8. Pabrik HCl

- Kapasitas : -
Bahan baku : H_2SO_4 dan KCl
Bentuk/sifat : cairan bersifat korosif
Kegunaan : sumber unsur hara kalium dan belerang bagi tanaman
Komposisi : *Chlorida* = min 31%
Sisa pemijaran = maks 46%
Besi = maks 0.02%

9. Pabrik Pupuk Petroganik

- Kapasitas : 3.000 ton/tahun
Bentuk/sifat : granul tidak bersifat higroskopis, mudah larut dalam air
Kegunaan : meningkatkan kesuburan tanah
Komposisi : C Organik = 12.5%
C/N Organik = 1-25 46%
 H_2O = 4-12%

10. Pabrik pupuk petrobio

- Kegunaan : meningkatkan dan mengembalikan kesuburan tanah secara alami

C. Departemen Produksi III

Departemen Produksi III terdiri beberapa pabrik, antara lain:

1. Pabrik Asam *Phospat*

Produksi sebanyak 172.450 ton/tahun dimana produknya digunakan untuk pembuatan pupuk TSP/SP-36. Dihasilkan produk samping berupa gypsum yang digunakan sebagai bahan baku unit semen retarder serta pupuk ZA II dan produk samping berupa Asam fluosilikat (H_2SiF_6) yang digunakan untuk bahan baku unit aluminium flourida.

2. Pabrik asam sulfat

Produksi sebanyak 520.4000 ton/tahun dan digunakan sebagai bahan baku unit asam *phospat* dan pupuk *phospat*.

3. Pabrik ZA II

Produksi sebanyak 250.000 ton/tahun. Bahan baku berupa *gypsum* dan amoniak cair.

4. Pabrik *cement retarder*

Produksi sebanyak 478.000 ton/tahun yang digunakan dalam industri semen sebagai bahan penolong untuk mengatur waktu pengeringan.

5. Pabrik aluminium flourida

Produksi sebanyak 12.600 ton/tahun yang diperlukan sebagai bahan penurun titik lebur pada industri peleburan bijih aluminium serta dihasilkan hasil samping berupa silica (SiO_2) untuk bahan kimia tambahan unit asam *phospat*.



Gambar 4. 2 Aneka Produk PT Petrokimia Gresik
Sumber : Arsip PT Petrokimia Gresik, 2019

PT. Petrokimia Gresik saat ini menempati lahan kompleks seluas 450 Ha. Area tanah yang ditempati berada di 3 kecamatan yang meliputi 10 desa, yaitu:

1. Kecamatan Gresik, meliputi : Desa Ngipik, Karang Turi, Sukorame, Tlogopojok.

2. Kecamatan Kebomas, meliputi : Desa Kebomas, Tlogopatut, Randu Agung.
3. Kecamatan Manyar, meliputi : Rumo Meduran, Tepen, Pojok Pesisir.

Dipilihnya daerah Gresik sebagai lokasi pabrik pupuk merupakan hasil studi kelayakan pada tahun 1962 oleh Badan Persiapan Proyek-Proyek Industri (BP3I) yang dikoordinir oleh Departemen Perindustrian Dasar dan Pertambangan. Pada saat itu, daerah Gresik dinilai ideal dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Cukup tersediannya lahan yang kurang produktif.
- b. Cukup tersediannya sumber air dan aliran Sungai Brantas dan sungai Bengawan Solo.
- c. Berdekatan dengan daerah konsumen pupuk terbesar, yaitu perkebunan dan petani tebu.
- d. Berdekatan dengan pelabuhan sehingga memudahkan untuk mengangkut peralatan pabrik selama masa konstruksi, pengadaan bahan baku, maupun pendistribusian hasil produksi melalui angkutan laut.
- e. Berdekatan dengan Surabaya yang memiliki kelengkapan yang memadai, antara lain tersediannya tenaga-tenaga terampil.

Akan tetapi pada akhir tahun 1990 an penduduk sekitar mulai mendekat dengan lokasi pabrik, sehingga saat ini pabrik pupuk ini terlihat berada ditengah-tengah pemukiman. Hal tersebut merupakan salah satu masalah bagi perusahaan karena pabrik pupuk dapat menghasilkan bau-bau menyengat yang sampai pada pemukiman sekitar dan mengganggu penduduk.

Keberadaan PT Petrokimia Gresik adalah untuk mendukung program pemerintah dalam rangka meningkatkan produksi pertanian dan ketahanan pangan nasional. Selain menghasilkan dan memasarkan produk pupuk dan non pupuk, PT Petrokimia Gresik juga menawarkan berbagai bentuk jasa & pelayanan, antara lain meliputi : jasa pelabuhan, keahlian, fabrikasi, penelitian laboratorium, konstruksi & rancang bangun, pendidikan & latihan, dan lain-lain. Melihat dari berbagai aktivitas yang dilakukan oleh PT Petrokimia Gresik tersebut, limbah yang dihasilkan berupa limbah padat, cair, gas maupun B3.

Limbah padat yang dihasilkan seperti gypsum dan kapur. Limbah cair yang dihasilkan seperti air dari produksi pabrik I, II dan III. Limbah gas yang dihasilkan seperti NH_3 , CO , SO_2 dan lainnya. Limbah B3 yang dihasilkan seperti *fly ash*, *bottom ash*, oli bekas, aki bekas, katalis bekas, majun bekas, serbuk gergaji bekas, limbah laboratorium, cartridge bekas dan lampu TL bekas.

4.2 Pengelolaan Limbah PT Petrokimia Gresik

PT Petrokimia Gresik memiliki pengelolaan limbah yang berbeda untuk setiap limbah yang dihasilkan, baik untuk limbah padat, cair, dan gas sehingga yang akan dibuang ke lingkungan dapat memenuhi standar baku mutu lingkungan dan tidak menyebabkan gangguan terhadap kesehatan untuk pekerja maupun masyarakat sekitar.

Emisi SO_2 sendiri memiliki perlakuan berbeda dalam pengolahan dan pengendaliannya yaitu dengan menggunakan *scrubber* atau *absorber*. Pengelolaan limbah di PT Petrokimia Gresik dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4. 1 Pengelolaan Limbah PT Petrokimia Gresik

Limbah	Komponen Utama	Pengelolaan
Limbah Cair	Amonium	Pengolahan secara biologi (Non Aktif), 3R
	Urea	
	Flour	
	Fosfat	
	<i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	
Emisi Gas	NH_3	Sistem <i>scrubber</i> , <i>absorber</i>
	SO_2	
	Fluor	
	Debu	<i>Bag filter</i> , <i>cyclone scrubber</i> , <i>electrostatic precipitator</i> (EP)
Limbah Padat	Non B3 (kapur, <i>gypsum</i> , ET)	<i>Dumping</i> , atau dimanfaatkan kembali

Limbah	Komponen Utama	Pengelolaan
	B3 (Katalis bekas)	Dikirim ke pemanfaat LB3 yang berizin dari KLH oleh Departemen LK3 Dijual kepada pemanfaat LB3 yang berizin oleh Departemen PPNPJ

Sumber (Wijayanti, 2014)

4.3 Pemantauan Pencemaran Emisi Gas SO₂ di Pabrik Asam Sulfat Departemen Produksi III PT Petrokimia Gresik

Pemantauan sangat diperlukan untuk antisipasi agar apabila terjadi pencemaran udara, terutama pencemaran udara untuk emisi gas SO₂ dapat dilakukan tindakan dengan cepat. Pemantauan yang baik juga dapat memberikan informasi apabila mesin tidak bekerja dengan baik. Hasil dari pemantauan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi sehingga dapat dilakukan perbaikan.



Gambar 4. 3 Pabrik Asam Sulfat IIIA

Sumber : PT Petrokimia Gresik

Pemantauan udara ambien, polutan yang dipantau merupakan polutan sumber stasioner yaitu dari cerobong dari semua unit produksi pupuk dan non pupuk serta juga berasal dari sumber bergerak (*mobile source*) disekitar kawasan PT. Petrokimia Gresik. Berikut ini adalah data hasil pemantauan oleh Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya antara lain :

- a. SO₂ (Sulfur Dioksida)
- b. NO_x (Nitrogen Oksida)

- c. CO (Carbon Monoksida)
- d. Debu (TSP)
- e. O₃ (*Ozone*)
- f. HC (Hidrokarbon)
- g. Pb (timbal)
- h. PM₁₀
- i. PM_{2,5}

Pemantauan emisi gas SO₂ di pabrik asam sulfat departemen produksi III PT Petrokimia Gresik dilakukan di cerobong/*stack* SA D 1303 IIIA. Cerobong/*Stack* yang dipantau telah memenuhi peraturan yaitu pada cerobong tersebut telah dilengkapi lubang untuk melakukan pemantauan emisi. Pemantauan tersebut dilakukan dengan bekerjasama dengan pihak swasta. Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup no. 21 tahun 2008 dan Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 133 tahun 2004, pemantauan yang dilakukan PT. Petrokimia Gresik sudah mematuhi peraturan, yaitu untuk pemantauan manual dilakukan maksimal setiap 6 bulan sekali. Namun, selain itu pada setiap *shift* kerja tetap dilakukan pengukuran untuk mendeteksi emisi dan mengetahui apabila terjadi kerusakan sehingga dapat dilakukan perbaikan secepatnya.



Gambar 4. 4 Cerobong Asap *Stack* D-1303
Sumber: PT Petrokimia Gresik

A. Pemantauan Internal

Pemantauan internal dilakukan oleh PT Petrokimia melalui pekerja pada tiap shiftnya dan diuji oleh laboratorium uji kimia PT Petrokimia Gresik setiap sebulan sekali sebagai bahan evaluasi proses maupun lingkungan.

B. Pemantauan Eksternal

Pemantauan dilakukan oleh laboratorium yang telah memiliki akreditasi dan sesuai dengan peraturan yang ada yaitu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 133 Tahun 2004.

Peningkatan dan penurunan jumlah emisi gas sulfur juga dipengaruhi oleh jumlah produksi asam sulfat. Apabila jumlah produksi asam sulfat meningkat maka akan terjadi peningkatan emisi gas sulfur. Begitu pula apabila jumlah produksi asam sulfat mengalami penurunan maka jumlah gas sulfur juga akan sedikit. Hal tersebut juga dapat dipengaruhi oleh katalis, apabila temperatur katalis terlalu rendah atau dingin maka emisi gas juga akan menjadi lebih buruk.

Tabel 4. 2 Hasil pemantauan emisi gas SO₂ di pabrik asam sulfat departemen produksi III PT Petrokimia Gresik Maret 2017

No	Parameter	Satuan	Kadar Terukur			
			1	2	3	Rerata
1	Sulfur Dioksida (SO ₂)	mgr/Nm ³	366	397	432	398
2	Opasitas	%	<20			
3	Oksigen (O ₂)	%	8,2			
4	Kec. Linier Gas Buang	m/det	12,72			

Sumber : PT Petrokimia Gresik, 2019

Pengukuran tersebut dilakukan pada tanggal 9 Maret 2017 oleh UPT K3 dengan mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 133 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Udara Emisi. Pada tabel tersebut, dinyatakan bahwa kadar sulfur dioksida memiliki rata-rata 398 mgr/Nm³ sehingga telah memenuhi baku mutu, karena baku mutu yang ditetapkan adalah sebesar 1700 mgr/Nm³. Begitu pula dengan opasitas yang memenuhi baku mutu emisi yaitu <20 %.

Tabel 4. 3 Hasil pemantauan emisi gas SO₂ Scrubber Asam Sulfat di pabrik asam sulfat departemen produksi III PT Petrokimia Gresik November 2017

No	Parameter	Hasil	Satuan
	<i>Emission Air Quality:</i>		
1	<i>Sulphur Dioxide, SO₂</i>	14	mg/Nm ³
2	<i>Opacity</i>	<20	%

Sumber : PT Petrokimia Gresik, 2019

Pengukuran tersebut dilakukan oleh PT Syslab pada tanggal 6 November 2017. Pengukuran ini Pada pengukuran ini mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 133 Tahun 2004. Pada tabel tersebut sulfur dioksida yang terukur adalah sebesar 14 mg/Nm³ sehingga telah memenuhi baku mutu, karena baku mutu yang ditetapkan adalah sebesar 1700 mg/Nm³. Begitu pula kadar opasitas yang telah memenuhi baku mutu yaitu <20%.

Tabel 4. 4 Hasil pemantauan emisi gas SO₂ SA D 1303 IIIA di pabrik asam sulfat departemen produksi III PT Petrokimia Gresik April 2018

No	Parameter	Hasil	Satuan
	<i>Emission Air Quality:</i>		
1	<i>Sulphur Dioxide, SO₂</i>	598	mg/Nm ³
2	<i>Opacity</i>	<20	%

Sumber : PT Petrokimia Gresik, 2019

Pengukuran pada tabel tersebut dilakukan pada tanggal 20 April 2018 dengan mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 133 Tahun 2004. D 1303 merupakan cerobong asap/*stack* yang berfungsi untuk membuang emisi gas SO₂ ke atmosfer dalam bentuk udara bersih dengan kandungan sulfur dioksida yang diharapkan tidak melebihi konsentrasi rendah yaitu dibawah 650ppm.

4.4 Penanganan Emisi

PT Petrokimia Gresik telah menggunakan sistem unit pengolahan limbah udara yang terkait dalam masing masing produksi. Pengolahan emisi gas dan partikulat yang digunakan PT Petrokimia Gresik diantaranya adalah dengan menggunakan sistem *scrubber* atau *absorber*, *bag filter*, *cyclone* dan *Electrostatic Precipitator* (EP). Pada setiap sistem pengolahan tersebut, masing-masing unit dapat mengurangi kandungan bahan berbahaya yang berbeda-beda.

Tabel 4. 5 Jenis dan Pengelolaan Emisi di Pabrik III

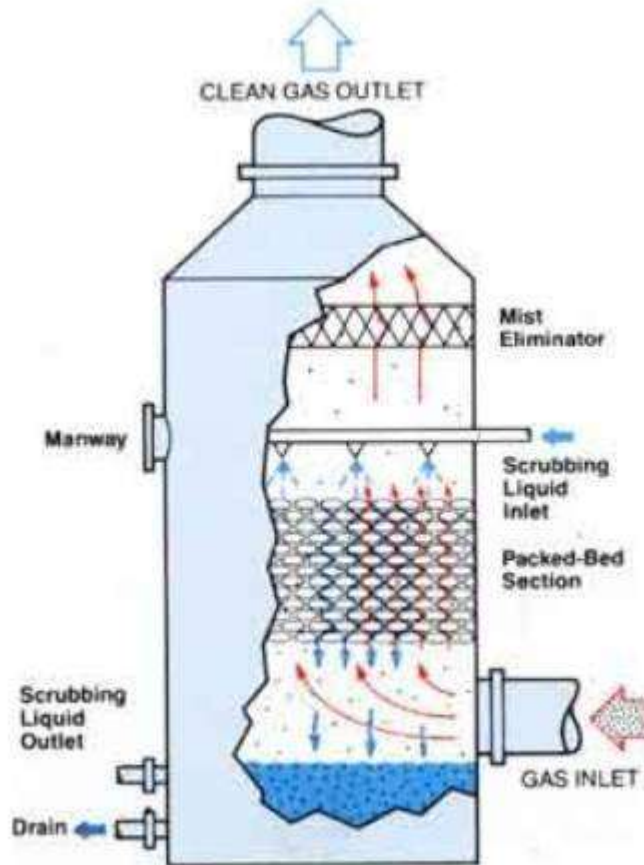
Unit	Jenis Emisi	Pengelolaan
Pabrik Asam Fosfat	Emisi mengandung debu dari proses <i>grinding</i>	Dikendalikan dengan <i>bag filter</i>
	Emisi mengandung flour	Diserap menghasilkan

Unit	Jenis Emisi	Pengelolaan
		H ₂ SiF ₆ (asam flousilikat) sebagai bahan baku AlF ₃
Pabrik <i>Cement Retarder</i>	Emisi mengandung debu dari <i>cement retarder</i>	Diatasi dengan EP, sisanya diserap, laurutan didaur ulang
	Flour	<i>Scrubber</i>
Pabrik Aluminium Flourida	Emisi mengandung debu, flour, AlF ₃	Diserap dengan air, larutan diolah di unit pengolah limbah
Pabrik ZA II	Emisi mengandung NH ₃ dan ZA II	Diserap dan larutan didaur ulang
	Emisi mengandung debu dari <i>drier</i> dan <i>cooler</i> ZA II	Dipisahkan dengan <i>cyclone</i> , diserap, larutan didaur ulang
Pabrik Asam Sulfat	Emisi SO ₂ pabrik Asam Sulfat II	Dikendalikan melalui proses <i>double contact, double absorber</i> dan <i>stack</i> yang tinggi

Sumber Wijayanti, 2014

Pada unit pabrik III tepatnya pada pabrik asam sulfat (H₂SO₄) dilengkapi dengan laboratorium lokal berupa *analyzer* yang berfungsi sebagai pengukur kadar SO₂ *analyzer* terdapat 2 macam yaitu manual dan *digital*. Untuk SO₂ yang *digital* langsung terhubung dengan *control room* pabrik III.

Pengendalian dan pengolahan emisi SO₂ pada pabrik asam sulfat di PT Petrokimia Gresik menggunakan alat *scrubber* atau *absorber* dengan dua kali absorpsi (*double absorpsi*). *Double absorpsi* adalah absorpsi yang dilakukan dua kali dengan media pengabsorpsi yaitu H₂SO₄ pekat. Terdapat dua sistem *absorber* yaitu *absorber* pertama dan absorber kedua. Pada *tower* pertama berfungsi untuk menyerap gas SO₂ *conversion* yang berada di *bed* I, II, dan III sehingga kandungan gas SO₂ berkurang.



Gambar 4. 5 *Gas Scrubber*
 Sumber : PT Petrokimia Gresik

Scrubber merupakan alat yang dipakai untuk memisahkan debu dan/atau kabut cairan dengan menggunakan cairan (air) yang disirkulasikan untuk membantu proses pengumpulannya. Proses ini dimulai dengan gas yang masuk melalui *gas inlet*, gas tersebut akan mengalir melalui *packed-bed section* yang menahan gas tersebut dan menyaringnya. Gas yang mengalir tersebut juga secara bersamaan disemprotkan air sehingga terbentuk tetesan yang terperangkap di *packed-bed section*, tetesan tersebut mengandung kontaminan atau partikel. *Mist eliminator* terbuat dari chevron, bantalan baja, dan siklon yang akan menyebabkan aliran gas berputar beberapa kali saat melewatinya. Sehingga gas yang akan dibuang ke udara luar menjadi lebih bersih.

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang telah ada pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. PT Petrokimia Gresik merupakan salah satu industri yang memproduksi berbagai macam pupuk seperti NPK Phonska, Urea, Petroganik, ZA, SP-36, NPK Kebomas, NPK Phonska Plus, Urea Petro, SP-36 Petro, ZA Petro, ZK Petro, KCl Petro, TSP, DAP Petro, Petro Kalsipalm, *Rock Phosphate*, *Ammonium Phosphate*, Petroganik Premium, Petro *Biofertil*. Selain itu PT Petrokimia Gresik juga memproduksi produk non pupuk seperti Petro *Fish*, Petro *Chick*, Petro *Biofeed*, Petro Gladiator, Kapur Pertanian Kebomas, Petro-Cas, *Fitrice*, *Petroseed*, Petro *Hibrid*, Petro *Hi-corn*, Petro *Chili*. Produk hasil samping berupa *Cement Retarder*, *Aluminium Flouride*, *Purified Gypsum*, asam fosfat, asam sulfat, amoniak, CO₂ cair, *dry ice*, oksigen, nitrogen, hidrogen gas.
2. PT Petrokimia Gresik telah melakukan pengelolaan limbah sesuai dengan jenis limbah yang dihasilkan. Limbah cair yang dihasilkan adalah *ammonium*, urea, *flour*, fosfat, dan partikel padat. Limbah tersebut juga diperlakukan berbeda sesuai dengan karakteristik limbah baik dengan pengolahan secara biologi (Non Aktif), 3R maupun pengolahan secara fisika-kimia. Limbah gas yang dihasilkan adalah NH₃, SO₂, dan Fluor yang dikendalikan dengan *absorber* dan *scrubber* serta debu yang dikendalikan dengan *bag filter*, *cyclone scrubber*, *electrostatic precipitator*. Limbah padat yang dihasilkan adalah Non B3 (kapur, *gypsum*, ET) yang dikendalikan dengan *dumping*, atau dimanfaatkan kembali serta limbah B3 (katalis bekas) yang dikirim ke pemanfaat LB3 yang berizin dari KLH oleh Departemen LK3 Dijual kepada pemanfaat LB3 yang berizin oleh Departemen PPNPJ.
3. Pemantauan emisi gas SO₂ di pabrik asam sulfat departemen produksi III PT Petrokimia Gresik dilakukan di cerobong/*stack* SA D 1303 IIIA. Pemantauan dilakukan secara internal yaitu oleh PT Petrokimia Gresik dan eksternal yang bekerjasama dengan pihak luar yang terakreditasi. Pemantauan telah sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 133 tahun 2004.
4. Pengendalian dan pengolahan emisi SO₂ pada pabrik asam sulfat di PT Petrokimia Gresik menggunakan alat *scrubber* atau *absorber* dengan dua kali absorpsi (*double absorpsi*). Alat tersebut digunakan untuk mengupayakan agar gas yang akan dibuang ke lingkungan dapat memenuhi baku mutu lingkungan yang telah ditetapkan sehingga tidak membahayakan lingkungan sekitar.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil dan pembahasan diatas adalah sebagai berikut :

1. Menambah vegetasi di sekitar pabrik berupa pohon besar yang dapat menahan hembusan angin sehingga mengurangi jumlah gas yang mengarah ke luar pabrik
2. Tetap melakukan pemantauan dan pengendalian serta pelaporan terhadap emisi gas yang ada
3. Meningkatkan kualitas dan efisiensi alat pengendalian pencemaran udara

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E., Kurniawan, E. & Kusumaningtyas, S.D.A., 2014. *Layanan Kualitas Udara dari Hujan Asam Hingga Gas Rumah Kaca*. Jakarta: BMKG Jakarta.
- ATSDR, 2014. [Online] Available at: <https://www.atsdr.cdc.gov/MHMI/mmg116.pdf> [Accessed 2 Februari 2019].
- De Nevers, N., 1995. *Air Pollution Control Engineering*. McGraw-Hill, Inc.
- Guslim, 2009. *Agriklimatologi*. Medan: USU Press.
- Huboyo, H.S. & Budiharjo, M.A., 2008. *Buku Ajar Pencemaran Udara Teknik Lingkungan*. Semarang: Universitas Diponegoro Semarang.
- IARC, I.A.f.R.o.C., 1997. *Sulfur Dioxide and Some Sulfites, Bisulfites and Metabisulfites*. [Online] Available at: <http://www.inchem.org/documents/iarc/vol54/02-sulfur-dioxide.html> [Accessed 2 Februari 2019].
- Ikhtiar, M., 2017. *Analisis Kualitas Lingkungan*. Makassar: CV. Social Politic Genius (SIGn).
- Kurniawati, I.D., Nurullita, U. & Mifbakhuddin, 2017. *Indikator Pencemaran Udara Berdasarkan Jumlah Kendaraan dan Kondisi Iklim (Studi di*. [Online] Muhamadiyah Semarang Available at: <http://repository.unimus.ac.id/1044/> [Accessed 1 Oktober 2018].
- Mukono, 2010. *Toksikologi Lingkungan*. 2nd ed. Surabaya: Airlangga University Press.
- Rafi'i, S., 2008. *Meteorologi dan Klimatologi*. Bandung: Angkasa.
- Rusbiantoro, D., 2008. *Pengantar Komprehensif Tentang Pemanasan Global*. Yogyakarta: O2.
- Soedomo, M., 2001. *Pencemaran Udara*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Solichin, R., 2016. *Analisis Risiko Kesehatan Pajanan Sulfur Dioksida (SO₂) pada Masyarakat di Permukiman Penduduk Sekitar Industri PT Pupuk Sriwidjaja Palembang*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Surya, Y., 2009. *Suhu dan Termodinamika*. Tangerang: PT Kandel.
- Trisna, A.M., 2016. *Laporan Kerja Praktik: Sistem Pengolahan Limbah Padat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) PT Petrokimia Gresik*. Gresik: Perpustakaan PT Petrokimia Gresik.
- Wijayanti, T.R., 2014. *Laporan Kerja Praktik : Pengendalian dan Pengolahan Emisi Gas SO₂ pada Unit Gas Scrubber di Pabrik Asam Sulfat Departemen Produksi III PT Petrokimia Gresik*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 10 Tahun 2009 tentang Baku Mutu udara Ambien dan emisi Sumber Tidak Bergerak di Jawa Timur

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 133 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Emisi bagi Kegiatan Industri Pupuk

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 1407 tentang Pedoman Pengendalian Dampak Pencemaran Udara

Lampiran 1 Foto Kegiatan Kunjungan Lapangan di Pabrik Asam Sulfat



Proses tanya jawab mengenai asam sulfat



Storage atau tempat penyimpanan H₂SO₄



Proses pembuatan H₂SO₄



Gas scrubber

























Penjelasan tentang proses Asam Sulfat



Cerobong asap / stack

Lampiran 2 Lembar Catatan Kegiatan dan Absensi Magang

Nama Mahasiswa : Citra Ayuningtyas
 NIM : 101511133226
 Tempat Magang : PT. Petrokimia Gresik

Tanggal	Kegiatan	Paraf Pembimbing Instansi
Minggu ke-1		
Hari ke-1	14/01/19 Sosialisasi dan Pembuatan Id card	1 
Hari ke-2	01/02/19 Sosialisasi tentang Profil Industri dan Produk	2 
Hari ke-3	04/02/19 Sosialisasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja	3 
Hari ke-4	06/02/19 Pola Pengembangan SDM	4 
Hari ke-5	07/02/19 Pengenalan Departemen Lingkungan dan K3	5 
Minggu ke-2		
Hari ke-1	08/02/19 Pemberian Materi tentang Limbah B3	1 
Hari ke-2	11/02/19 Survei Lapangan ke TPS 3	2 
Hari ke-3	12/02/19 Pemberian Materi tentang Limbah Cair ke ET	3 
Hari ke-4	13/02/19 Survei Lapangan ke Effluent Treatment Plant (ET)	4 
Hari ke-5	14/02/19 Field Trip ke Pelabuhan PG dan Pabrik PG	5 
Minggu ke-3		
Hari ke-1	15/02/19 Materi tentang Proses Emisi Asam Sulfat	1 
Hari ke-2	18/02/19 Survei Lapangan ke Plant Emisi Asam Sulfat	2 
Hari ke-3	19/02/19 Materi tentang Equalizer	3 
Hari ke-4	20/02/19 Survei Lapangan ke Plant Equalizer	4 
Hari ke-5	21/02/19 Survei Lapangan ke TPS 4	5 
Minggu ke-4		
Hari ke-1	22/02/19 Menhadiri Acara Bulan K3 di PG	1 
Hari ke-2	25/02/19 Membantu Menyusun Laporan RKL-UPL PG	2 
Hari ke-3	26/02/19 Membantu Menyusun Laporan RKL-UPL PG	3 
Hari ke-4	27/02/19 Penyusunan Laporan Magang	4 
Hari ke-5	28/02/19 Penyusunan Laporan Magang	5 
Penambahan Jam Kerja		
Hari ke-1	01/03/19 Konsultasi Laporan Magang ke Pembimbing Instansi	1 
Hari ke-2	04/03/19 Konsultasi Laporan Magang ke Pembimbing Instansi	2 

Lampiran 3 Surat Keterangan Magang

 **PETROKIMIA
GRESIK**

SURAT KETERANGAN
No : 210/K.02.02/03/MKP/2019

Dengan ini kami menerangkan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

- o Nama : *Citra Ayuningtyas*
- o Nomor Induk : 101511133226
- o Program Studi : K. Masyarakat - FKM - Universitas Airlangga

Telah menyelesaikan kegiatan Kerja Praktek di PT Petrokimia Gresik pada tanggal 01 Februari 2019 s.d 04 Maret 2019.
Selama kegiatan Kerja Praktek tersebut tidak pernah melanggar peraturan yang berlaku dan telah melaksanakan tugasnya dengan baik.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gresik, 28 Februari 2019
PT Petrokimia Gresik




Nuri Huda, SH. MM.
Manager Pengembangan SDM

PT Petrokimia Gresik
Petrokimia Gresik Building
Jl. Jenderal A. Yani - Gresik 61111 - Indonesia
P. +62 31 3982100, 3982200
F. +62 31 3981722, 3982272
E. pkg@petrokimia-gresik.com
www.petrokimia-gresik.com

