

LAPORAN MAGANG

DEPARTEMEN PRODUKSI IA UNIT ZA

PT PETROKIMIA GRESIK

(Periode : 02 – 31 Agustus 2021)



Disusun Oleh:

1. Alissa Qotrunnada Fadhilah (2031810002)
2. Candra Baitul Muslikhah (2031810006)

JURUSAN TEKNIK KIMIA

UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

GRESIK

2021

LAPORAN MAGANG

DEPARTEMEN PRODUKSI IA UNIT ZA

PT PETROKIMIA GRESIK

(Periode : 02 – 31 Agustus 2021)



Disusun Oleh:

1. Alissa Qotrunnada Fadhilah (2031810002)
2. Candra Baitul Muslikhah (2031810006)

JURUSAN TEKNIK KIMIA
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK
2021

**DEPARTEMEN PRODUKSI IA UNIT ZA
PT PETROKIMIA GRESIK
(Periode : 02 – 31 Agustus 2021)**

Disusun Oleh:

Alissa Qotrunnada Fadhilah (2031810002)
Candra Baitul Muslikhah (2031810006)

Mengetahui,

Kepala Departemen Teknik Kimia UISI, Dosen Pembimbing Magang



Abdul Halim, S.T., M.T., PhD.
NIP. 2020026



Mala Hayati Nasution, S.T., M.T.
NIP. 8419315

Gresik, 31 Agustus 2021
PT PETROKIMIA GRESIK

Menyetujui,

Manajer Produksi I



(Rully Eko Ardlyanto, S.T.)

Pembimbing Lapangan



(Purwanto)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Atas rahmat dan karunia-Nya, kami dapat menyelesaikan penulisan Laporan Magang di PT Petrokimia Gresik dengan tepat waktu. Tidak lupa shalawat serta salam tercurahkan kepada Rasulullah SAW yang syafaatnya kita nantikan kelak. Laporan ini dibuat untuk memenuhi persyaratan kelulusan di Departemen Teknik Kimia Universitas Internasional Semen Indonesia. Penulisan laporan magang ini ialah untuk menambah wawasan dan menerapkan ilmu selama di perkuliahan pada dunia industri. Dalam penyusunan laporan magang ini, tentu tak lepas dari pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa hormat serta terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu. Pihak-pihak yang berkaitan dengan laporan ini, diantaranya: 1. Seluruh Dosen Teknik Kimia UISI, khususnya Ibu Mala Hayati Nasution, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing magang yang telah memberikan berbagai informasi dan pengarahan. 2. Seluruh karyawan/staff PT Petrokimia Gresik, khususnya Bapak Purwanto sebagai pembimbing lapangan dan segenap karyawan Departemen Pendidikan dan Pelatihan yang telah membantu dan memberikan ilmu serta pengarahan selama kegiatan magang berlangsung. 3. Orang Tua serta teman-teman penulis yang telah mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis. Terima kasih atas segala bentuk dukungan kepada penulis. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis.

Gresik, 31 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat Kerja Praktik.....	3
1.3 Metodologi Pengumpulan Data	4
1.4 Waktu Lokasi dan Pelaksanaan Kerja Praktek	4
1.5 Unit Kerja Pelaksanaan Magang.....	4
BAB II.....	5
SEJARAH DAN PERKEMBANGAN PERUSAHAAN.....	5
2.1 Sejarah PT. Petrokimia Gresik	5
2.2 Bentuk Perusahaan.....	10
2.3 Visi, Misi dan Nilai Dasar Perusahaan	10
2.3.1 Visi Perusahaan.....	10
2.3.2 Misi Perusahaan	10
2.3.3 Nilai-nilai Dasar Perusahaan yang dianut PT. Petrokimia Gresik.....	11
2.4 Logo Perusahaan dan Arti.....	11
2.5 Organisasi PT. Petrokimia Gresik.....	12
2.5.1 Fungsi Sosial dan Ekonomi	12
2.5.2 Struktur Organisasi PT.Petrokimia Gresik	13
2.5.3 Job Description	16
2.5.4 Manajemen dan SDM PT Petrokimia Gresik	20
2.6 Anak Perusahaan dan Usaha Bersama.....	20
2.7 Tata Letak Pabrik dan Proses.....	24
2.8 Unit Produksi	25
2.9 Produk.....	29
2.10 Pemasaran Produk.....	38
BAB III	40
PROSES PRODUKSI PABRIK I.....	40

3.1 Unit Produksi ZA I/III	40
3.2 Unit Produksi Urea	48
BAB IV	98
SPESIFIKASI ALAT	98
4.1 ZA I/III.....	98
BAB V	114
MANAJEMEN PRODUKSI	114
BAB VI.....	119
KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3).....	119
6.1 Filosofi Dasar Penerapan K3	119
6.2 Kebijakan K3	119
6.3 Tujuan dan Sasaran K3	120
6.4 Organisasi K3	120
TUGAS KHUSUS	127
BAB VIII	139
KESIMPULAN DAN SARAN	139
8.1 Kesimpulan	139
8.2 Saran	139
DAFTAR PUSTAKA	141

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Logo PT Petrokimia Gresik.....	11
Gambar 2.2	Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik.....	15
Gambar 2.3	Denah tata letak pabrik di PT Petrokimia Gresik.....	25
Gambar 2.4	Tata Letak Proses Pabrik I PT. Petrokimia Gresik.....	25
Gambar 2.5	Alur Produksi Pupuk PT. Petrokimia.....	29
Gambar 2.6	Produk Pupuk Urea.....	30
Gambar 2.7	Produk Pupuk ZA.....	30
Gambar 2.8	Produk Pupuk SP-36.....	31
Gambar 2.9	Produk Pupuk TSP.....	32
Gambar 2. 10	Produk Pupuk DAP.....	33
Gambar 2.11	Produk pupuk ZK.....	33
Gambar 2.12	Produk Pupuk Phonska.....	34
Gambar 13	Produk Pupuk Petroganik.....	35
Gambar 2.14	Diagram Distribusi Pupuk.....	39
Gambar 2.15	Alur Distribusi Pupuk Subsidi.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kronologi Sejarah dan Perkembangan PT Petrokimia Gresik.....	7
Tabel 2.2 Kapasitas Pabrik PT. Petrokimia Gresik (Pupuk).....	28
Tabel 2.3 Kapasitas Pabrik PT. Petrokimia Gresik (Non Pupuk).....	29
Tabel 2.4 Spesifikasi Produk Pupuk Urea.....	30
Tabel 2.5 Spesifikasi Pupuk ZA.....	31
Tabel 2.6 Spesifikasi Pupuk SP-36	31
Tabel 2.7 Spesifikasi pupuk TSP	32
Tabel 2.8 Spesifikasi Produk Pupuk DAP	33
Tabel 2.9 Spesifikasi pupuk ZK.....	33
Tabel 2.10 Spesifikasi Pupuk Phonska	34
Tabel 2.11 Spesifikasi Pupuk Petroganik.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pupuk di Indonesia mempunyai peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan. Hal ini dikarenakan pupuk dapat meningkatkan produktivitas tanah yang digunakan pada lahan pertanian dan perkebunan. Di Indonesia terdapat beberapa perusahaan pupuk terbesar yaitu Pupuk Iskandar Muda di Aceh, Pupuk Sriwijaya di Palembang, Pupuk Kujang di Cikampek, PT Petrokimia Gresik di Gresik, dan Pupuk Kalimantan Timur di Bontang.

PT Petrokimia Gresik merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bernaung dibawah koordinasi Kementrian Negara BUMN. PT Petrokimia bergerak dalam bidang produksi pupuk bersubsidi diantaranya Urea, NPK (Phonska), Petroganik (pupuk organik), SP-36, dan ZA. Sementara itu, untuk produk pupuk non-subsidi, PT Petrokimia Gresik memproduksi pupuk NPK kebomas, ZK, DAP, KCL, Rock Phosphate, Petronika, Petro Kalimas, Petro Biofertil, dan Kapur Pertanian. Sedangkan untuk bahan kimia diantaranya Amonia, Asam Sulfat, Asam Fosfat, Cement Retarder, Aluminium Fluorida, CO₂ cair, Dry Ice, Asam Klorida, Nitrogen, Hidrogen, dan Gypsum.

Mahasiswa berpartisipasi dalam perkembangan inovasi dan teknologi industri melalui kegiatan kerja praktek di PT Petrokimia Gresik. Universitas Internasional Semen Indonesia sebagai salah satu pendidikan profesional yang secara khusus disiapkan untuk menjadi design engineer, project engineer, process engineer, peneliti dan pendidik yang berkualitas dalam menghadapi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Untuk mencapai hasil yang optimal maka dibutuhkan kerjasama dan komunikasi yang baik antara perguruan tinggi, industri, instansi pemerintah dan swasta. Kerjasama ini dapat dilaksanakan dengan penukaran informasi antara masing-masing pihak tentang korelasi antara ilmu di perguruan tinggi dan penggunaan pada dunia industri

Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri dan Agroindustri Universitas Internasional Semen Indonesia merupakan salah satu cabang teknik yang menitik

beratkan pada proses dan operasi teknik kimia dengan sasaran pemanfaatan bahan alam Indonesia seperti mengolah, memproses, mengoperasikan, memilih dan menerapkan ilmu dan teknologi kimia. Untuk menunjang hal tersebut maka dilaksanakannya kerja praktek sebagai salah satu syarat kelulusan bagi mahasiswa dan sebagai pengaplikasian pengetahuan secara teoritis yang didapat selama perkuliahan. Kegiatan ini juga dapat memupuk disiplin kerja dan pemahaman tentang tanggung jawab profesional dan etika dalam bekerja.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan

Tujuan dari kegiatan kerja praktik di PT Petrokimia Gresik adalah sebagai berikut:

1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari kerja praktik ini adalah:

- 1) Menambah wawasan dan keterampilan praktis serta pengalaman di bidang proses produksi suatu industri kimia.
- 2) Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan interpersonal skill.
- 3) Memperoleh pemahaman yang komprehensif akan dunia kerja melalui learning by doing.
- 4) Meningkatkan hubungan kerjasama antara perguruan tinggi dengan instansi.

2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari kerja praktik ini adalah:

- 1) Memenuhi salah satu mata kuliah wajib di Program Studi Teknik Kimia, Universitas Internasional Semen Indonesia, yaitu Kerja Praktek, yang merupakan prasyarat bagi mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.
- 2) Mampu menerapkan ilmu-ilmu yang diperoleh dari kegiatan perkuliahan di Program Studi Teknik Kimia, Universitas Internasional Semen Indonesia, dengan kondisi nyata yang berada di lapangan, terkait dengan proses pengolahan dan produksi pada pabrik.

-
- 3) Mampu menyelesaikan tugas khusus yang diberikan oleh pembimbing kerja praktek atau instruktur kerja praktek di lapangan.

1.2.2 Manfaat Kerja Praktik

Manfaat dari kegiatan kerja praktik di PT Petrokimia Gresik dapat diperoleh baik untuk mahasiswa maupun perusahaan. Berbagai manfaat tersebut adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Perguruan Tinggi

- 1) Mencetak tenaga kerja yang terampil dan jujur dalam menjalankan tugas.
- 2) Sebagai bahan masukan untuk mengevaluasi sampai sejauh mana kurikulum yang telah diterapkan sesuai dengan kebutuhan tenaga kerja yang terampil di bidangnya.
- 3) Sebagai sarana pengenalan instansi pendidikan Universitas Internasional Semen Indonesia, pada dunia industri.

2. Manfaat Bagi Perusahaan

- 1) Hasil analisis dan penelitian yang dilakukan selama kerja praktek dapat menjadi bahan masukan bagi perusahaan untuk menentukan kebijaksanaan perusahaan di masa yang akan datang.
- 2) Membuka kesempatan sekaligus mempererat kerjasama yang dijalin antara perusahaan dengan Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

3. Manfaat Bagi Mahasiswa

- 1) Memperluas dan lebih mendalami lagi pengetahuan pada bidang ilmu teknik kimia dalam industri.
- 2) Mendapatkan kesempatan mencermati, menganalisa dan memecahkan masalah yang ada dalam proses produksi.
- 3) Memperoleh pengalaman-pengalaman kerja praktek secara langsung di lapangan.

- 4) Mahasiswa mampu membiasakan diri terhadap suasana kerja, sehingga nantinya diharapkan mampu menerapkan ilmu yang telah didapat dalam aktivitas dunia kerja.
- 5) Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan proses-proses yang ada (operations unit) beserta prinsip kerja peralatan yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk.

1.3 Metodologi Pengumpulan Data

Metodologi yang digunakan untuk memperoleh data dalam pelaksanaan kerja praktek yaitu metode diskusi, wawancara dan kunjungan lapangan. Diskusi merupakan salah satu bentuk kegiatan bertukar pikiran sehingga dapat memperluas pengetahuan secara teori dan pengalaman-pengalaman pada dunia industri. Observasi dilakukan dengan studi lapangan, dalam bentuk data maupun angka. Wawancara merupakan proses percakapan yang berbentuk tanya jawab dengan tatap muka yang dapat digunakan untuk proses pengumpulan data.

1.4 Waktu Lokasi dan Pelaksanaan Kerja Praktek

Kegiatan kerja praktik dilaksanakan sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:

- Periode: 2 Agustus – 31 Agustus 2021
- Lokasi: PT Petrokimia Gresik, Jl. Ach. Yani Gresik-6119
- Pembimbing lapangan: Purwanto

1.5 Unit Kerja Pelaksanaan Magang

- Unit Kerja : Departemen Produksi IA Unit ZA PT Petrokimia Gresik.

BAB II

SEJARAH DAN PERKEMBANGAN PERUSAHAAN

2.1 Sejarah PT. Petrokimia Gresik

Perusahaan PT Petrokimia Gresik adalah salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dalam lingkup Departemen Perindustrian dan Perdagangan yang bergerak dibidang produksi pupuk, bahan – bahan kimia, pestisida, dan jasa lainnya seperti jasa konstruksi/rancang bangun, peralatan pabrik, perekayasaan, dan *Engineering*, yang menenpati lahan seluas 450 hektar berlokasi di Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur.

Produk utama yang dihasilkan oleh PT. Petrokimia Gresik adalah pupuk Nitrogen (ZA dan Urea), pupuk Fosfat (SP-36), pupuk majemuk (NPK dan Phonska) dan pupuk Organik serta produk sampingan seperti Karbondioksida cair dan padat (*dry ice*), Amoniak, Asam Sulfat, Asam Fosfat, Asam Klorida, Oksigen dan Nitrogen cair.

PT Petrokimia adalah pabrik pupuk terlengkap di Indonesia yang menjadi produsen pupuk tertua setelah PT Pupuk Sriwijaya (Pusri) Palembang, pada awal berdirinya disebut proyek Petrokimia Surabaya. Pada tahun 1964 berdasarkan inpres RI No.I/Instr/1963 PT Petrokimia Gresik dibangun dan dikerjakan oleh kontraktor Cosindit Sp.A dari Italia. Pada tanggal 10 Agustus 1964 kontrak pembangunan ditandatangani dan mulai berlaku pada tanggal 8 Desember 1964. Namun pada tahun 1968 proyek ini sempat terhenti karena adanya permasalahan politik dan ekonomi yang dialami oleh bangsa Indonesia. Pada tanggal 10 Juli 1972 proyek ini diresmikan oleh presiden Republik Indonesia, yang kemudian tanggal tersebut ditetapkan sebagai hari jadi PT Petrokimia Gresik.

Berdasarkan PP No. 28/1997. PT Petrokimia Gresik mulanya berada dibawah Direktorat Industri Kimia Dasar, namun sejak tahun 1992 berada dibawah Departemen Perindustrian dan mulai tahun 1997 berada dibawah naungan Departemen Keuangan. Pada tahun 1998 berada di bawah naungan Departemen Pendayagunaan BUMN. Akan tetapi akibat adanya krisis moneter

yang dialami Indonesia menyebabkan PT Petrokimia Gresik berada di bawah *Holding Company* PT Pupuk Sriwijaya Tepatnya pada tahun 1999.

Pada tahun 2000, pabrik pupuk majemuk PHONSKA dengan teknologi Spanyol INCRO dimana konstruksinya ditangani oleh PT Rekayasa Industri dengan kapasitas produksi 3000 ton/tahun. Pabrik ini diresmikan oleh presiden Abdurrachman Wachid pada tanggal 25 agustus 2000. Pada bulan oktober 2003 dibangun pabrik NPK *Blending* dengan kapasitas produksi 60.000 ton/tahun. Pada tahun 2004, penerapan *rehabilitation Flexible Operation* (RFO) ditunjukan agar pabrik Fosfat I (PF I) dapat memproduksi pupuk PHONSKA selain memproduksi SP-36 dengan harapan dapat memenuhi permintaan pasar akan PHONSKA yang tinggi sewaktu – waktu. Pada bulan maret tahun 2005, diproduksi pupuk Kalium Sulfat (ZK) dengan kapasitas produksi 10.000 ton/tahun. Bulan Desember 2005 diproduksi/dikomersialkan pupuk petrogekanik dengan kapasitas produksi 3.000 ton/tahun. Pada bulan desember pula dikomersialkan pupuk NPK *Granulation* dengan kapasitas produksi 100.000 ton/tahun.

Produksi pupuk terdapat dalam dua bentuk, yaitu ; subsidi pupuk Urea, NPK (PHONSKA), Petrogekanik, SP-36, dan ZA, dan non subsidi berupa NPK Kebomas, ZK, DAP, KCL, Phosphate rock, Petronek, Petro Kalimas, Petro Biofertil, dan kapur pertanian. Adapun produksi non pupuk adalah Amoniak, Asam Sulfat, Asam Fosfat, Cement Retarder, Aluminium florida, CO₂ cair, Dry Ice, Asam Klorida, Oksigen, Nitrogen, Hidrogen, Gypsum, Petroseed, Petro Hibrid, Petro Gladiator, Petrofish, Petro Chick, dan Petro Rice.

PT. Petrokimia Gresik bertekad untuk menjadi produsen pupuk dan produk kimia lainnya yang berdaya saing tinggi dan produknya paling diminati konsumen dengan memberikan jaminan pemenuhan persyaratan dan pelayanan yang terbaik. Secara kronologis, sejarah singkat perkembangan PT. Petrokimia Gresik adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Kronologi Sejarah dan Perkembangan PT Petrokimia Gresik

Tahun	Keterangan
1960	<p>Proyek pendirian PT Petrokimia Gresik adalah PROJEK PETROKIMIA SURABAJA didirikan dengan dasar hukum:</p> <p>a) TAP MPRS No. II / MPRS / 1960 b) Kepres No. 260 Th. 1960</p>
1964	<p>Berdasarkan Instruksi presiden No. I / 1963, maka pada tahun 1964 pembangunan PT. Petrokimia dilaksanakan oleh kontraktor Cosindit, SpA dari Italia.</p>
1968	<p>Pembangunan sempat dihentikan adanya pergolakan perekonomian.</p>
1971	<p>Ditetapkan menjadi Perusahaan umum (<i>Public Service Company</i>) dengan PP No.55/1971</p>
1972	<p>Diresmikan oleh Presiden Indonesia, Bapak HM. Soeharto.</p>
1975	<p>Bertransformasi menjadi Persero (<i>Profit Oriented Public Company</i>) berdasarkan PP No.35/1974 jo PP No.14/1975.</p>
1979	<p>Perluasan Pabrik tahap I: Pabrik pupuk TSP I dilaksanakan oleh kontraktor <i>Spie Batignoles</i> dari Perancis, meliputi pembangunan: Prasarana pelabuhan dan penjernihan air dan <i>Booster Pump</i> di Gunung Sari Surabaya.</p>
1983	<p>Perluasan Pabrik tahap II: Pabrik pupuk TSP II dilaksanakan oleh kontraktor <i>Spie Batignoles</i> dari Perancis, dilengkapi pembangunan: Perluasan Prasarana pelabuhan dan penjernihan air dan <i>Booster pump</i> di Babat.</p>
1984	<p>Perluasan Pabrik tahap III: Pabrik Asam Fosfat dengan pembangunan Hitachi Zosen dari Jepang:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Pabrik Asam Fosfat b. Pabrik Asam Sulfat c. Pabrik Cement Retarder

	<p>d. Pabrik Aluminium Fluorida</p> <p>e. Pabrik Amonium Sulfat Unit Utilitas</p>
1986	<p>Perluasan Pabrik tahap IV: Pabrik Pupuk ZA III, yang mulai dari studi kelayakan hingga pengoperasian pada 2 Mei 1986 ditangani oleh tenaga-tenaga PT.Petrokimia Gresik.</p>
1994	<p>Pabrik Amoniak dan Urea baru, menggunakan teknologi proses <i>Kellog</i> Amerika, dengan konstruksi ditangani oleh PT. IKPT Indonesia. Pembangunan dimulai pada awal tahun 1991 tetapi baru beroperasi pada tanggal 29 April 1994. Penggunaan lahan pabrik Urea yang berada di PT. Petrokimia Gresik ini lebih efisien dibandingkan dengan pabrik Urea lain di Indonesia.</p>
1997	<p>Berdasarkan PP No. 28 / 1997, PT. Petrokimia Gresik berubah status menjadi Holding Company bersama PT. Pupuk Sriwijaya Palembang (PUSRI).</p>
2000	<p>Pabrik Pupuk Majemuk PHONSKA dengan teknologi Spanyol INCRO dimana konstruksinya ditangani oleh PT. Rekayasa Industri dengan kapasitas produksi 300.000 ton/tahun. Pabrik ini diresmikan oleh Abdurrachman Wachid pada tanggal 25 Agustus 2000.</p>
2003	<p>Pada bulan Oktober dibangun pabrik NPK blending dengan kapasitas produksi 60.000 ton/tahun.</p>
2004	<p>Penerapan Rehabilitation Flexible Operation (RFO) ditujukan agar Pabrik Fosfat I (PF I) dapat memproduksi pupuk PHONSKA selain memproduksi SP-36 dengan harapan dapat memenuhi permintaan pasar.</p>
2005	<p>Perluasan Pabrik tahap VI : Bulan Maret diproduksi Pupuk Kalium Sulfat (ZK) dengan kapasitas produksi 10.000 ton/tahun. Bulan Desember diproduksi/dikomersialkan pupuk petrokanik dengan kapasitas 3.000 ton/tahun. Pada bulan</p>

	Desember pula dikomersialkan pupuk NPK Granulation dengan kapasitas produksi 100.000 ton/tahun.
2009	Pada tahun 2009 pabrik pupuk NPK III/IV beroperasi dengan kapasitas 200.000 ton/tahun serta adanya pembangunan pabrik Petrobio dan NPK Kebomas II, III & IV.
2010 - 2013	<p>Membangun tangki amoniak di area pabrik II dengan kapasitas 10.000 MT (metric ton). Pabrik DAP ditambah lagi satu unit dengan kapasitas produksi 120.000 ton/tahun. Pabrik pupuk ZK II juga dibangun untuk memenuhi kebutuhan pupuk di sektor hortikultura dengan kapasitas produksi 20.000 ton/tahun. Selain itu PT. Petrokimia Gresik melakukan joint venture dengan Jordan Phosphate Mining Co (JPMC) untuk membangun pabrik fosforic Acid (PA JVC) dengan kapasitas sebesar 200.000 ton/tahun.</p> <p>Kemudian telah dibangun pabrik Amoniak II dengan kapasitas produksi 660.000 ton/tahun dan Urea II dengan kapasitas produksi 570.000 ton/tahun. Pada akhir pengembangan ini akan dibangun satu unit pabrik pupuk ZA IV dengan kapasitas 250.000 ton/tahun. Jadi sampai saat ini PT. Petrokimia Gresik telah memiliki 3 unit produksi, yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Unit Produksi I (Pabrik Pupuk Nitrogen) : terdiri dari 2 pabrik ZA dan 1 pabrik Urea. b) Unit Produksi II (Pabrik Pupuk Fosfat) : terdiri dari 3 pabrik pupuk Fosfat. c) Unit Produksi III (Pabrik Asam Fosfat) : terdiri dari 4 pabrik.
2014	PT. Petrokimia Gresik telah membangun pabrik urea 2 dengan kapasitas 1725 MTRD (825.000 MTPY), pabrik amoniak 2 dengan kapasitas 2500 MTRD (570.000 MTPY), revamping asam sulfat dengan kapasitas 600.000 ton ³ /tahun, revamping asam fosfat sebesar 200.000 MTPY, tangki

	amoniak dengan kapasitas 200.000MT. Selain itu PT. Petrokimia Gresik juga telah melakukan joint venture dengan Petro Jordan Abadi untuk membangun pabrik asam sulfat dengan kapasitas sebesar 600.000 MTPY, pabrik asam fosfat dengan kapasitas 200.000 MTPY, cement retarder dengan kapasitas sebesar 500.000 MTPY, dan instalasi pengolahan air gunungsari dengan kapasitas 3000 m3/hari.
2015	Revamping PA, yakni pembangunan Pabrik Asam Fosfat (PA), dengan hasil samping yaitu : pabrik asam sulfat (SA), pabrik ZA, pabrik cement retarder, pabrik aluminium fluoride, dan utilitas. Dirancang dengan didasari oleh desain pabrik eksisting melalui beberapa improvement oleh internal Petrokimia Gresik.
2016	Penambahan unit Pabrik Potassium Sulphate (ZK) II dengan kapasitas dan teknologi sama dengan pabrik sebelumnya, yakni 10.000 ton/tahun dengan proses Manheim.

2.2 Bentuk Perusahaan

PT. Petrokimia Gresik bergerak dalam bidang pengadaan pupuk, bahan kimia, dan jasa engineering. Dalam perkembangannya PT. Petrokimia Gresik telah mengalami perubahan bentuk perusahaan. Dari sebuah perusahaan umum menjadi sebuah perusahaan Perseroan dan kini *holding company* dengan PT. Pupuk Indonesia (Persero), yang merupakan salah satu bentuk Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dibawah koordinasi Menteri Negara BUMN.

2.3 Visi, Misi dan Nilai Dasar Perusahaan

2.3.1 Visi Perusahaan

Menjadikan produsen pupuk dan produk kimia lainnya yang berdaya saing tinggi dan produknya paling diminati konsumen.

2.3.2 Misi Perusahaan

Misi perusahaan pada PT Petrokimia Gresik adalah :

1. Mendukung penyediaan pupuk nasional untuk tercapainya program swasembada pangan.

2. Meningkatkan hasil usaha untuk menunjang kelancaran kegiatan operasional dan pengembangan usaha.
3. Mengembangkan potensi usaha untuk memenuhi industry kimia nasional dan berperan aktif dalam *community development*.

2.3.3 Nilai-nilai Dasar Perusahaan yang dianut PT. Petrokimia Gresik

1. Mengutamakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam setiap operasional.
2. Memanfaatkan profesionalisme untuk meningkatkan kepuasan pelanggan.
3. Meningkatkan inovasi untuk memenangkan bisnis.
4. Mengutamakan integritas dalam setiap hal.
5. Berupaya membangun semangat kelompok yang sinergis.

2.4 Logo Perusahaan dan Arti



Gambar 2.1 Logo PT Petrokimia Gresik

Logo PT Petrokimia Gresik adalah seekor kerbau berwarna emas yang berdiri di atas daun yang berwarna hijau. Secara keseluruhan logo ini menggambarkan bahwa PT Petrokimia Gresik merupakan mitra para petani dalam mengembangkan pertanian Indonesia. Makna dan filosofi dari logo tersebut adalah sebagai berikut :

1. Inspirasi logo PT Petrokimia Gresik adalah seekor kerbau berwarna kuning keemasan yang berdiri tegak di atas kelopak daun yang berujung lima dengan tulisan berwarna putih di bagian tengahnya.

2. Seekor kerbau berwarna kuning keemasan atau dalam bahasa Jawa dikenal sebagai Kebomas merupakan penghargaan perusahaan kepada daerah di mana PT Petrokimia Gresik berdomisili, yakni Kecamatan Kebomas di Kabupaten Gresik. Kerbau merupakan simbol sahabat petani yang bersifat loyal, tidak buas, pemberani, dan giat bekerja.
3. Kelopak daun hijau berujung lima melambangkan kelima sila Pancasila.
4. Sedangkan tulisan PG merupakan singkatan dari nama perusahaan “PETROKIMIA GRESIK”.
5. Warna kuning keemasan pada gambar kerbau merepresentasikan keagungan, kejayaan, dan keluhuran budi. Padu padan hijau pada kelopak daun berujung lima menggambarkan kesuburan dan kesejahteraan.
6. Tulisan PG berwarna putih mencerminkan kesucian, kejujuran, dan kemurnian. Sedangkan garis batas hitam pada seluruh komponen logo merepresentasikan kewibawaan dan elegan.

2.5 Organisasi PT. Petrokimia Gresik

2.5.1 Fungsi Sosial dan Ekonomi

Sebagai perusahaan BUMN PT Petrokimia Gresik memiliki fungsi sosial dan fungsi ekonomis. Hal tersebut dapat dilihat dari beberapa poin dalam tri misi BUMN, yaitu:

- a. Sebagai suatu unit ekonomi yang produktif, efisien, dan menguntungkan.
- b. Sebagai stabilisator ekonomi yang menunjang pemerintah
- c. Sebagai unti penggerak ketera pembangunan untuk wilayah sekitarnya

Fungsi sosial yang diemban adalah menampung tenaga kerja, membina sistem, mengadakan loka latihan keterampilan, membangun sarana ibadah, dan mendirikan koperasi karyawan,serta membina mahasiswa kerja praktek, penelitian, tugas akhir, dan lain sebagainya.

Fungsi ekonomi PT Petrokimia Gresik adalah menghemat dan menghasilkan devisa sebagai sumber pendapatan negara serta sebagai pelopor pembangunan daerah khususnya Gresik dalam menunjang industri nasional. PT Petrokimia Gresik memproduksi dua macam produk, yaitu produk pupuk dan non pupuk. Produk pupuk antara lain Urea, ZA, SP-36, TSP, DAP, ZK, Phonska, NPK,

dan Petroganik, sedangkan produk non pupuk antara lain Amoniak, Asam Sulfat, Asam Fosfat, Cement Retarder, Alumunium Fluorida, CO₂ Cair, *Dry Ice*, HCl, Oksigen, Nitrogen, Hidrogen, Gypsum, Purified Gypsum, Gypsum Pertanian.

2.5.2 Struktur Organisasi PT.Petrokimia Gresik

Salah satu perangkat PT. Petrokimia Gresik adalah struktur organisasi yang disertai dengan uraian pekerjaan (dapat dilihat pada Gambar 2.2). Dengan adanya kedua hal tersebut akan diperoleh manfaat sebagai berikut:

- a. Membantu para pejabat agar lebih mengerti akan tugas dan jabatannya.
- b. Menjelaskan dan menjernihkan persoalan mengenai pembatasan tugas, tanggung jawab, wewenang dan lain-lain.
- c. Sebagai bahan orientasi untuk pejabat
- d. Menentukan jumlah pegawai di kemudian hari e. Penyusunan program pengembang manajemen.
- e. Menentukan training untuk para pejabat yang sudah ada.
- f. Mengatur kembali langkah kerja dan prosedur kerja yang berlaku bila terbukti kurang lancar

Direktur Utama membawahi 4 dewan direksi yaitu:

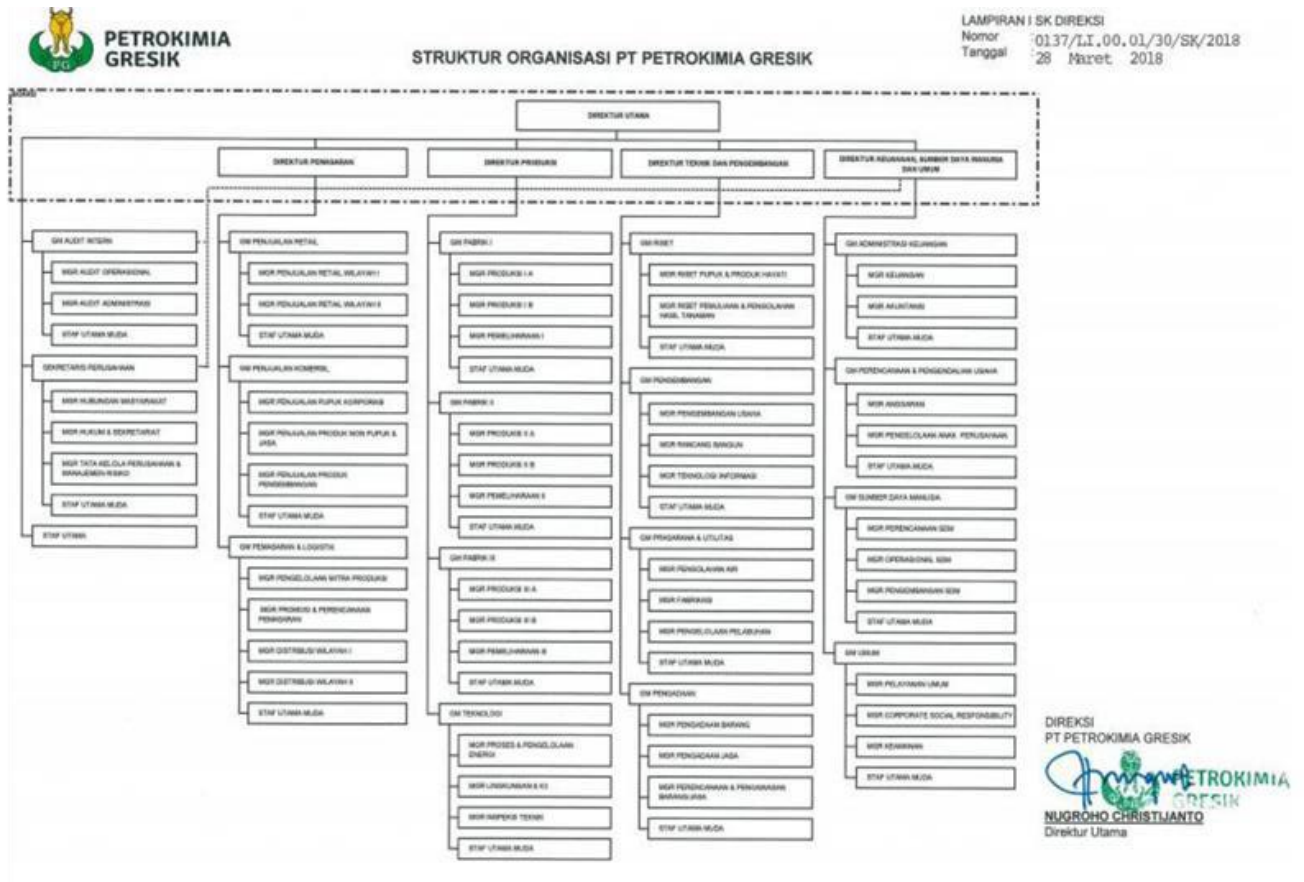
1. Direktorat SDM dan Umum, membawahi 2 bagian yaitu:
 - Sekretaris Perusahaan
 - Kompartemen Sumber Daya Manusia
 2. Direktorat Teknik dan Pengembangan, membawahi 4 kompartemen yaitu:
 - Kompartemen Pengadaan
 - Kompartemen Engineering
 - Kompartemen Pengembangan
 - Kompartemen Riset
 3. Direktorat Produksi, membawahi 4 kompartemen yaitu:
 - Kompartemen Pabrik I
-

- Kompartemen Pabrik II
- Kompartemen Pabrik III
- Kompartemen Teknologi

4. Direktorat Komersil, membawahi 5 kompartemen yaitu:

- Kompartemen RENTAL Usaha
- Kompartemen Administrasi Keuangan
- Kompartemen Pemasaran
- Kompartemen Penjualan Wilayah I
- Kompartemen Wilayah

Berdasarkan data terbaru yang terdapat pada Lampiran SK Direksi No. 0200/LI.00.01/30/SK/2016 pada tanggal 30 Juni 2016, struktur organisasi PT Petrokimia Gresik adalah sebagai berikut :



Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik

2.5.3 Job Description

Berikut adalah job description dari PT Petrokimia Gresik :

A. Direktur Utama

Direktur utama membawahi direktur SDM, direktur keuangan, direktur hubungan industri, direktur teknik, dan direktur produksi. Direktur utama merupakan unsur tertinggi. Direktur ini berwenang dan bertanggung jawab terhadap kelangsungan hidup perusahaan dan pemeliharaan karyawan. Pimpinan perusahaan tersebut mempunyai jabatan 5 tahun berdasarkan rapat umum pemegang saham.

B. Direktur Keuangan

Direktur keuangan bertanggung jawab dalam perencanaan dan pengaturan keuangan perusahaan. Bagian ini membawahi dua bagian yaitu sekretaris perusahaan dan kompartemen administrasi perusahaan yang masing-masing dipimpin oleh kepala kompartemen. Dalam menjalankan tugas Direktur Keuangan bertanggung jawab terhadap direktur utama dan melakukan koordinasi dengan dewan direksi.

C. Direktur Hubungan Industri

Direktur hubungan industri bertanggung jawab dalam melakukan kerjasama dengan pihak luar perusahaan dalam hal pengadaan bahan baku dan pemasaran hasil produksi. Bagian ini membawahi kompartemen logistik pemasaran dan kompartemen pemasaran yang masing-masing dipimpin oleh kepala kompartemen. Dalam menjalankan tugas, direktur hubungan industri bertanggung jawab terhadap direktur utama dan melakukan koordinasi dengan dewan direksi.

D. Direktur Teknik

Direktur teknik bertanggung jawab perencanaan dan pengaturan alat-alat penunjang proses produksi serta pengembangan teknologi peralatan produksi. Bagian ini membawahi kompartemen pengembangan, dan kompartemen *engineering* yang masing-masing teknik bertanggung jawab terhadap direktur utama dan melakukan koordinasi dengan dewan direksi.

E. Direktur Produksi

Direktur produksi bertanggung jawab untuk perencanaan dan pengaturan proses produksi serta pengembangan proses produksi. Bagian ini membawahi kompartemen teknologi permesinan, kompartemen pabrik III, kompartemen pabrik II dan kompartemen pabrik I yang masing-masing dipimpin oleh kepala kompartemen. Dalam menjalankan tugas direktur produksi bertanggung jawab terhadap direktur utama dan melakukan koordinasi dengan dewan direksi.

F. Biro Pendidikan dan latihan

Biro pendidikan dan latihan bertugas untuk meningkatkan kualitas kinerja karyawan dengan cara mengadakan pelatihan bagi para karyawan dan calon karyawan. Selain itu juga biro ini juga bertugas dalam melakukan kerjasama dengan universitas-universitas dalam hal penelitian dan penelitian mahasiswa. Biro ini dipimpin oleh seorang kepala biro dan bertanggung jawab terhadap kepala kompartemen SDM.

G. Biro Personalia

Biro personalia bertugas untuk mengurus administrasi perusahaan. Bagian ini dipimpin oleh seorang kepala biro dan membawahi dua seksi yaitu seksi umum dan seksi personalia yang masing-masing dipimpin oleh kepala seksi. Dalam menjalankan tugas kepala bagian personalia dan umum bertanggung jawab terhadap kepala kompartemen SDM.

H. Departemen Keamanan

Departemen ini bertugas mengawasi penjagaan keamanan dilingkungan pabrik, berwenang menerima dan menolak permohonan izin masuk pabrik. Departemen ini dipimpin oleh seorang departemen dan bertanggung jawab terhadap kepala kompartemen SDM.

I. Satuan Pengawasan Intern

Satuan pengawasan intern bertugas mengawasi kegiatan keuangan dan operasional serta bertanggung jawab terhadap hal yang berkaitan dengan karyawan serta berkoordinasi dengan dewan direksi. Bagian ini dipimpin oleh seorang kepala satuan (Kasat) dan membawahi dua seksi yaitu bidang pengawasan administrasi dan bidang pengawasan operasional yang masing-masing dipimpin oleh kepala bidang dan bertanggung jawab terhadap kepala satuan pengawasan *intern*.

J. Sekertaris perusahaan

Sekretaris perusahaan bertugas mengawasi dan membawahi biropengadaan, biro humas, biro sekretariat dan hukum, kepala rumah sakit, dan kepala perwakilan Jakarta. Dalam menjalankan tugasnya sekretaris perusahaan bertanggung jawab terhadap direktur keuangan.

K. Kompartemen Administrasi Keuangan

Kompartemen administrasi keuangan bertugas mengatur dan merencanakan keuangan serta mengawasi administrasi perusahaan dan membawahi biro keuangan, biro akuntansi dan biro anggaran. Bagian ini dipimpin oleh kepala kompartemen yang dalam menjalankan tugasnya bertanggung jawab terhadap direktur keuangan.

L. Kompartemen Logistik Pemasaran

Kompartemen logistik pemasaran bertugas mengatur dan mengawasi logistik pemasaran perusahaan membawahi departemen distribusi dan sarana pemasaran, serta departemen penyediaan dan pengendalian produk. Bagian ini dipimpin oleh kepala kompartemen yang dalam menjalankan tugasnya bertanggung jawab terhadap direktur hubungan industri.

M. Kompartemen Pemasaran

Bagian pemasaran bertugas dan mengawasi pemasaran hasil produksi pemasaran produk perusahaan dan membawahi departemen penjualan pupuk wilayah I dan II, departemen penjualan produk non pupuk, dan biro litar dan promosi. Bagian ini dipimpin oleh kepala kompartemen yang dalam menjalankan tugasnya bertanggung jawab terhadap direktur hubungan industri.

N. Kompartemen Pengembangan

Bagian pengembangan bertugas mengawasi pengembangan perusahaan dan membawahi biro teknologi informasi, biro pengembangan organisasi, dan biro pengembangan. Usaha bagian ini dipimpin oleh kepala kompartemen yang dalam menjalankan tugasnya bertanggung jawab terhadap direktur teknik.

O. Kompartemen *Engineering*

Bagian *engineering* bertugas mengawasi pengembangan teknologi perusahaan dan membawahi departemen prasarana pabrik dan kawasan, biro rancang bangun, dan biro jasa teknik dan konstruksi. Bagian ini dipimpin oleh kepala kompartemen yang dalam menjalankan tugasnya bertanggung jawab terhadap direktur teknik.

P. Kompartemen Teknologi Permesinan

Bagian teknologi permesinan bertugas teknologi permesinan perusahaan dan membawahi biro K3, biro lingkungan serta departemen peralatan dan permesinan. Bagian ini dipimpin oleh kepala kompartemen yang dalam menjalankan tugasnya bertanggung jawab terhadap direktur produksi.

Q. Kompartemen Pabrik I, II, III

Bagian ini bertugas mengawasi dan membawahi departemen produksi pabrik I, pabrik II, dan pabrik III, serta departemen pemeliharaan pabrik I, pabrik II, dan pabrik III. Bagian ini dipimpin oleh kepala kompartemen yang dalam menjalankan tugasnya bertanggung jawab terhadap direktur produksi.

R. Staf Utama

Staf utama bertugas melaksanakan perintah atasan dalam menjalankan perusahaan..Dalam menjalankan tugasnya staf utama bertanggung jawab terhadap direktur keuangan.

2.5.4 Manajemen dan SDM PT Petrokimia Gresik

1. Sistem Pembagian Waktu Kerja

Sebagian besar proses produksi yang ada di PT Petrokimia Gresik merupakan proses kimia dan beroperasi selama 24 jam. Sistem kerja di PT Petrokimia Gresik diatur menjadi 2 jenis, yaitu:

1. *Normal day*

Jam kerja: 07.00-16.00 (5 hari kerja)

Hari: Senin-Jumat

2. *Shift*

Shift pagi : pukul 07.00-15.00

Shift sore : pukul 15.00-23.00

Shift malam : pukul 23.00-07.00

Terdiri dari empat grup, yaitu grup A, B, C, dan D, setiap hari terdapat 3 grup masuk dan 1 grup libur shift.

2.6 Anak Perusahaan dan Usaha Bersama

Dalam menjalankan praktik usahanya, PT Petrokimia Gresik juga mengembangkan dua anak perusahaan dan lima usaha patungan disamping usaha utamanya yakni memproduksi beragam jenis pupuk.

1. Anak Perusahaan

a. *PT Petrokimia Kayaku*

Pabrik formulator pestisida yang meliputi herbisida, fungisida, dan insektisida ini merupakan anak perusahaan PT Petrokimia Gresik dengan

saham sebesar 60 % dan sisanya dipegang oleh Nippon Kayaku dan Mitsubishi Corp dengan saham masing-masing sebesar 20%. Anak perusahaan ini beroperasi mulai tahun 1977. Hasil produksi PT Petrokimia Kayaku adalah sebagai berikut :

Pestisida cair	: 3.600 ton/tahun
Pestisida butiran	: 12.600 ton/tahun
Pestisida tepung	: 1.800 ton/tahun

b. PT. Petrosida Gresik

Menghasilkan bahan aktif pestisida yang sahamnya secara penuh dimiliki oleh PT Petrokimia Gresik sebesar 99,99% dan K3PG sebesar 0,01%. Pabrik ini beroperasi sejak tahun 1984 dan dimaksudkan untuk memasok bahan baku PT Petrokimia Kayaku. Hasil Produksi PT Petrosida Gresik adalah sebagai berikut :

- BPMC/2-(1-methylpropyl) phenyl methyl carbamate (2.500 ton/tahun)
- MIPC/2-isopropylphenyl-N-methylcarbamate (700 ton/tahun)
- Diazinon (2.500 ton/tahun)
- Carbofuron (900 ton/tahun)
- Carbaryl (200 ton/tahun)

2. Usaha Bersama

Berikut adalah usaha bersama dari PT Petrokimia Gresik :

1. PT Kawasan Industri Gresik (KIG)

- Bisnis Utama: Menyiapkan lahan, sarana, prasarana dan berbagai fasilitas yang diperlukan untuk menunjang kegiatan aneka industri, termasuk di dalamnya Kawasan Berikat (Export Processing Zone).
- Saham PT Petrokimia Gresik: 35%

2. PT Petronika

- Bisnis Utama: Produsen bahan *platicizer Diocthyl Phthalate* (DOP)
- Saham PT Petrokimia Gresik : 20%

3. *PT Petrocentral*

- Bisnis Utama: Produsen Sodium *Tripoly Phosphate* (STPP)
- Saham PT Petrokimia Gresik: 9.8%

4. *PT Petro Jordan Abadi*

- Bisnis Utama: Produsen Asam Fosfat (*Phosphoric Acid*)
- Saham PT Petrokimia Gresik: 50%

5. *PT Pupuk Indonesia Energi*

- Bisnis Utama: Produsen dan penyuplai energi dan utilitas ke perusahaan- perusahaan di lingkungan kelompok usaha PIHC (Pupuk Indonesia Holding Company) pada khususnya, serta ke industri atau perusahaan lainnya pada umumnya.
- Saham PT Petrokimia Gresik: 10%

3. Yayasan Petrokimia Gresik

Perusahaan ini memiliki yayasan yang mempunyai misi untuk meningkatkan kesejahteraan karyawan dan pensiunan PT.Petrokimia Gresik.Yayasan dibentuk pada tanggal 26 Juni 1965, misi utamanya ialah mengusahakan kesejahteraan karyawan dan pensiunan PT. Petrokimia Gresik.Salah satu program yang dilakukan adalah pembangunan sarana perumahan bagi karyawan. Sampai dengan tahun 2001, Yayasan PG telah membangun sebanyak 2654 unit rumah di Desa Pongangan dan Desa Bunder.Direncanakan sampai akhir 2003 dapat menyelesaikan tahap III sebanyak 1170 unit rumah di Desa Pongangan, Bunder, dan Suci.Program lainnya yang dilakukan Yayasan PG adalah pemeliharaan kesehatan para pensiunan PT. Petrokimia Gresik serta menyediakan sarana bantuan sosial dan menyelenggarakan pelatihan bagi karyawan yang memasuki masa persiapan purnatugas (MPP). Dalam perkembangannya Yayasan PG telah memiliki berbagai bidang usaha yang dikelola oleh anak-anak perusahaan PT. Petrokimia Gresik.Anak perusahaan dibawah koordinasi Yayasan PG adalah :

-
1. PT. Gresik Cipta Sejahtera (GCS – 03 April 1972) Bidang usaha :
 - Distributor
 - Pemasok suku cadang
 - Bahan baku industri kimia
 - Angkutan bahan kimia
 - Pembinaan usaha kecil

 2. PT. Aneka Jasa Ghradika (AJG – 10 November 1971) Bidang usaha :
 - Penyediaan tenaga harian
 - Jasa borongan (pekerjaan)
 - *Cleaning service*
 - *House keeping*

 3. PT. Graha Sarana Gresik (GSG – 13 Mei 1993) Bidang usaha :
 - Penyediaan akomodasi
 - Persewaan perkantoran
 - Jasa travel

 4. PT. Petrokopindo Cipta Selaras (PCS - 13 Mei 1993) Bidang usaha :
 - Perbengkelan
 - Jasa angkutan
 - Perdagangan umum

4. Koperasi

Koperasi Karyawan Keluarga Besar Petrokimia Gresik (K3PG) didirikan sejak 13 Agustus 1983. Bidang usahanya meliputi :

- Unit toko swalayan, toko bahan bangunan dan alat listrik, toko elektronik, dan apotek.
 - Unit simpan pinjam, jasa service AC, jasa bengkel motor, wartel dan warnet, dan kantin.
 - Unit Stasiun Pompa Bensin Umum (SPBU)
-

-
- Unit Pabrik Air Minum Kemasan (Air “K”)

2.7 Tata Letak Pabrik dan Proses

1. Tata Letak Pabrik

PT. Petrokimia Gresik berlokasi di Kabupaten Gresik, Jawa Timur 18 km dari Kota Surabaya. Menempati area seluas 450 hektar, sebagaimana dijelaskan pada Gambar 1.1. Area tanah yang ditempati berada di tiga kecamatan yang meliputi beberapa desa, yaitu :

- Kecamatan Gresik, meliputi desa-desa : Ngipik, Karangturi, Sukorame, Tlogopojok, Lumpur
- Kecamatan Kebomas, meliputi desa-desa : Kebomas, Tlogopatut, Randu Agung
- Kecamatan Manyar, meliputi desa: Romo Meduran

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

1. Cukup tersedianya lahan yang kurang produktif.
2. Cukup tersedianya sumber air dari aliran Sungai Brantas dan Sungai Bengawan Solo.
3. Dekat dengan daerah konsumen pupuk terbesar, yaitu perkebunan dan petani tebu.
4. Dekat dengan pelabuhan sehingga memudahkan untuk mengangkut peralatan pabrik selama masa konstruksi, pengadaan bahan baku, maupun pendistribusian hasil produksi melalui angkutan laut.
5. Dekat dengan Surabaya yang memiliki kelengkapan yang memadai, antara lain tersedianya tenaga-tenaga terampil.

PT. Petrokimia Gresik juga mempunyai dua kantor pusat, yaitu :

- a. Kantor Pusat

Kantor Pusat PT. Petrokimia Gresik terletak di Jalan Ahmad Yani Gresik 61119.

-
2. Unit Produksi II A dan Unit Produksi II B – Pabrik Pupuk Fosfat Terdiri dari 3 pabrik Fosfat (SP – 36, PHONSKA, NPK Blending).
 3. Unit Produksi III – Pabrik Asam Fosfat. Terdiri dari 5 pabrik: H_3PO_4 , H_2SO_4 , AlF_3 , CR, ZA II.

2.8.1 Unit Produksi I (Pabrik Pupuk Nitrogen)

• A. Produk Utama

1. Pupuk ZA

Pabrik Pupuk ZA I (Tahun 1972)

- Kapasitas : 400.000 ton/tahun
- Bahan baku : Amonia dan Asam Sulfat

Pabrik Pupuk ZA III (Tahun 1986)

- Kapasitas : 200.000 ton/tahun
- Bahan baku : Amonia dan Asam Sulfat

2. Pupuk Urea

Pabrik Pupuk (Tahun 1994)

- Kapasitas : 460.000 ton/tahun.
- Bahan baku : Amonia Cair dan Gas Karbondioksida.

B. Produk Samping

Selain itu juga menghasilkan bahan baku dan produk samping, yaitu:

1. Amonia
2. CO_2 cair
3. CO_2 padat (*Dry Ice*)
4. Nitrogen gas
5. Nitrogen cair
6. Oksigen gas
7. Oksigen cair

2.8.2 Unit Produksi II A dan Unit Produksi II B

Terdiri dari 3 pabrik :

1. Pabrik Pupuk Fosfat I (Tahun 1979)

- Kapasitas : 500.000 ton/tahun
- Produk : Pupuk TSP (*Triple Super Phosphat*) / SP-36 (*SuperPhosphat 36% P2O5*) atau bervariasi produk sebagai berikut:
 - Pupuk TSP/SP-36, kapasitas produksi 400.000 ton/tahun
 - Pupuk DAP, kapasitas produksi 80.000 ton/tahun
 - Pupuk NPK, kapasitas produksi 50.000 ton/tahun

2. Pabrik Pupuk Fosfat II (Tahun 1983)

- Kapasitas : 500.000 ton/tahun pupuk TSP/SP-36
- Produk : Sejak bulan Januari 1995, pupuk TSP dirubah menjadi SP-36.

3. Pabrik Pupuk Majemuk (25 Agustus 2000)

Pupuk Majemuk Phonska diresmikan oleh Presiden RI Bapak KH. Abdurrachman Wachid. Kontraktor PT Rekayasa Industri dengan teknologi proses oleh INCRO dari Spanyol.

- Kapasitas : 300.000 ton/tahun
- Produk : Pupuk Phonska

2.8.3 Unit Produksi III

Pabrik Asam Fosfat beroperasi sejak tahun 1984 dan terdiri dari 5 pabrik, yaitu :

1. Pabrik Asam Fosfat (100 % P2O5)

- Kapasitas : 171.450 ton/tahun
- Produk :
 - Untuk pembuatan pupuk TSP/SP-36 serta produk samping
 - *Gypsum* untuk bahan baku Unit *Cement Retarder* sertapupuk
 - ZA II dan Asam Fluosilikat (H_2SiF_6) untuk bahan baku Unit Aluminium Fluorida.

2. Pabrik Asam Sulfat

- Kapasitas : 510.000 ton/tahun
- Produk : Digunakan sebagai bahan baku Asam Fosfat, ZA dan SP-36.

3. Pabrik *Cement Retarder*

- Kapasitas : 440.000 ton/tahun.
- Produk : Bahan pengatur kekerasan untuk industri semen.

4. Pabrik Aluminium Fluorida

- Kapasitas : 12.600 ton/tahun.
- Produk : Bahan pelebur pada industri peleburan bijih aluminium serta hasil samping Silika (SiO_2) untuk bahan kimia tambahan Unit Asam Fosfat.

5. Pabrik Pupuk ZA II (Tahun 1984)

- Kapasitas : 250.000 ton/tahun.
- Bahan baku : Gypsum (limbah pabrik PA)

Kapasitas pabrik I, II, dan III selengkapnya dijelaskan pada

Tabel 2.2 dan 2.3 berikut ini :

Tabel 2.2 Kapasitas Pabrik PT. Petrokimia Gresik (Pupuk)

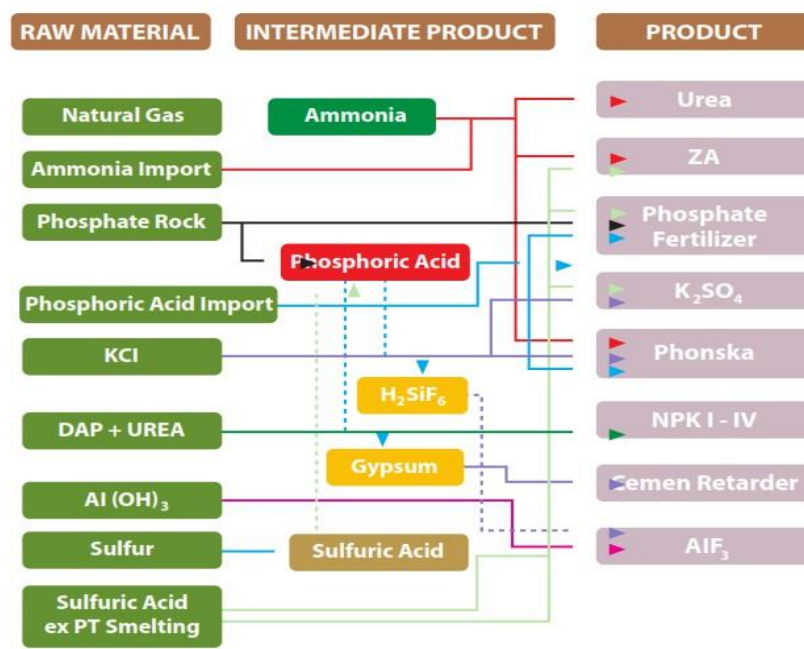
Pupuk	Pabrik	Kapasitas/Thn	Tahun Beroperasi
Pupuk Urea	1	460.000 ton/tahun	1994
Pupuk Fosfat	1	500.000 ton/tahun	2009
(Pupuk NPK) Phonska IV	1	600.000 ton/tahun	2011
(Pupuk NPK) NPK II	1	100.000 ton/tahun	2008
(Pupuk NPK) NPK Blending	2	60.000 ton/tahun	2003
Pupuk K_2SO_4 (ZK)	1	10.000 ton/tahun	2005
Pupuk Petroganik (*)	1	10.000 ton/tahun	2005

Jumlah Pabrik / Kapasitas	16	4.400.000 ton/tahun	
---------------------------	----	---------------------	--

Tabel 2.3 Kapasitas Pabrik PT. Petrokimia Gresik (Non Pupuk)

Non Pupuk	Pabrik	Kapasitas/Th	Tahun Beroperasi
Amoniak	1	445.000 ton/tahun	1994
Asam Sulfat (98% H ₂ SO ₄)	1	570.000 ton/tahun	1985
Asam Fosfat (100% P ₂ O ₅)	1	200.000 ton/tahun	1985
Cement Retarder	1	440.000 ton/tahun	1985
Aluminium Fluorida	1	12.600 ton/tahun	1985
Jumlah Pabrik / Kapasitas	5	1.667.600 ton/tahun	
Total Pabrik/Kapasitas	21	6.067.600 ton/tahun	

Gambaran alur proses produksi pupuk PT Petrokimia Gresik yang dimulai dari bahan baku, produk setengah jadi hingga produk jadi sebagai berikut:



Gambar 2.5 Alur Produksi Pupuk PT. Petrokimia

2.9 Produk

PT Petrokimia Gresik memproduksi dua macam produk, produk utamanya utamanya adalah pupuk nitrogen (pupuk ZA dan urea) dan pupuk fosfat (pupuk SP-36) serta bahan kimia atau bisa disebut non pupuk lainnya seperti CO₂ basah

maupun kering (*dry ice*) amonia, asam sulfat, asam fosfat, O₂, dan N₂ cair. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut :

2.9.1 Produk pupuk

PT Petrokimia Gresik memiliki produk pupuk antara lain sebagai berikut:

- Urea



Gambar 2.6 Produk Pupuk Urea

Tabel 2.4 Spesifikasi Produk Pupuk Urea

N-total (%)	Min. 46
Biuret (%)	Maks. 1,0
Air (%)	Maks. 0,51
Bentuk	Kristal
Ukuran butir	1,00 – 3,55 mm
Warna	Putih (non-subsidi), pink (subsidi)
Sifat	Higroskopis dan Mudah larut dalam air
Keterangan	Dikemas dalam kantong bergambar kerbau

- ZA



Gambar 2.7 Produk Pupuk ZA

Tabel 2.5 Spesifikasi Pupuk ZA

N-total (%)	Min. 20,8
Biuret (%)	Maks. 123,8
FA (%)	Maks. 0,1
Air (%)	Maks. 1,0
Bentuk	Kristal
Ukuran butir	+30 US Mesh
Warna	Putih (non subsidi), orange (subsidi)
Warna sifat	Tidak higroskopis dan mudah larut dalam air
Keterangan	Dikemas dalam kantong bergambar kerbau dengan isi 50 kg

• **SP-36**



Gambar 2.8 Produk Pupuk SP-36

Tabel 2.6 Spesifikasi Pupuk SP-36

P2O5 total (%)	Min. 36
P2O5 C2 (%)	Min. 34
P2O5 W2 (%)	Min. 30
Sulfur (%)	Min. 5,0
FA (%)	Maks. 6,0
Air (%)	Maks. 5,0
Bentuk	Butiran
Ukuran butir	2-4 mm

Warna	Abu-abu
Sifat	Tidak higroskopis dan Mudah larut dalam air
Keterangan	Dikemas dalam kantong bergambar kerbau dengan isi 50 kg

• **TSP**



Gambar 2.9 Produk Pupuk TSP

Tabel 2.7 Spesifikasi pupuk TSP

N-total (%)	Min. 46
Biuret (%)	Maks. 40
FA (%)	Maks. 4,0
Air (%)	Maks. 4,0
Bentuk	Butiran
Ukuran butir	-4 +16 Tyler Mesh
Warna	Abu-abu
Sifat	Tidak higroskopis dan Mudah larut dalam air
Keterangan	Dikemas dalam kantong bergambar kerbau dengan isi 50 Kg

• **DAP**



Gambar 2. 10 Produk Pupuk DAP

Tabel 2.8 Spesifikasi Produk Pupuk DAP

N-total (%)	18
P2O5 (%)	46
Air (%)	Maks. 1,0
Bentuk	Butiran
Warna	Abu-abu atau hitam
Sifat	Tidak higroskopis dan Mudah larut dalam air
Keterangan	Dikemas dalam kantong bergambar kerbau dengan isi 50 kg

• **ZK**



Gambar 2.11 Produk pupuk ZK

Tabel 2.9 Spesifikasi pupuk ZK

N-total (%)	Min. 20,8
Biuret (%)	Maks. 123,8
FA (%)	Maks. 0,1
Air (%)	Maks. 1,0

Bentuk	Kristal
Ukuran butir	+30 US Mesh
Warna	Putih (non-subsidi), orange (subsidi)
Sifat	Tidak higroskopis dan Mudah larut dalam air
Keterangan	Dikemas dalam kantong bergambar kerbau dengan isi 50 kg

- *Phonska*



Gambar 2.12 Produk Pupuk Phonska

Tabel 2.10 Spesifikasi Pupuk Phonska

K ₂ O (%)	15
Sulfur (%)	10
N total (%)	15
P ₂ O ₅ C ₅ (%)	15
Air (%)	Maks. 2,0
Bentuk	Butiran
Ukuran butir	2-4 mm
Warna	Merah muda
Sifat	Higroskopis, mudah larut dalam air
Keterangan	Dikemas dalam kantong bergambar kerbau dengan isi 50 kg dan 20kg

- **Petroganik**



Gambar 13 Produk Pupuk Petroganik

Tabel 2.11 Spesifikasi Pupuk Petroganik

C- organic	>12,5%
C/N ratio	Okt-25
Kadar air	4-12%
Ph	4
Bentuk	Granul
Warna	Coklat kehitaman

2.9.2 Produk Non Pupuk

- **Amonia**

Kadar Amonia : Min 99,5%
 Inpuritis H₂O : Maks 0,5%
 Minyak : Maks 10 ppm
 Bentuk : Cair

- **Asam Fosfat**

Kadar : Min 98%
 Impuritis :
 Chlorida (Cl) maks 10 ppm,
 Nitrat (NO₃) maks 5 ppm,
 Besi (Fe) maks 50 ppm,
 Timbal (Pb) maks 50 ppm
 Bentuk : Cair

- **Cement retarder**

Kadar $\text{Ca}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: Min 91%

Impuritis :

P_2O_5 maks 0,5%,

P_2O_5 Ws maks 0,02%

Kadar air bebas : Maks 8%

Flour : Maks 0,5%

SO_3 :Min 42%

Air kristal : Min 19%

Bentuk : Butiran

- **CO_2 cair**

Kadar CO_2 : Min 99,9%

Kadar H_2O : Maks 150 ppm

H_2S : Maks 0,1 ppm

Kadar SO_2 :Maks 1 ppm

Benzena : Maks 0,02 ppm

Kadar air bebas : Maks 8 %

Flour : Maks 0,5%

SO_3 : Min 42%

Air kristal : Min 19%

Asetaldehyde : Maks 0,2 ppm total Hidrokarbon sebagai Metan

- **Amonium Fluorida**

Kadar AlF_3 : Min 94%

Impuritis :

Silikat (SiO_2) maks 0,2%,

P_2O_5 maks 0,02%

Besi (Fe_2O_3) : Maks 0,07%

Air sebagai H_2O : Maks 0,25%

Hilang pijar 1100-500°C: Maks 0,85%

- **Dry Ice**

Kadar CO₂ : Min 99,7%
Kadar H₂O : Maks 0,05%
Karbon monoksida : Maks 10 ppm
Minyak : Maks 5 ppm

- **Oksigen**

Kadar Oksigen (O₂): Min 99,5%

- **Nitrogen**

Kadar Nitrogen (N₂) : Min 99,5%
Kadar Oksigen (O₂) : Maks 10 ppm

- **Hidrogen**

Kadar Hidrogen (H₂): Min 79%

- **Gypsum**

Kadar CaO : 30%
Kadar SO₃ : 42%
Kadar P₂O₅ : 0,5%
Kadar H₂O : 25%
Bentuk : Powder
Warna : Putih kecoklatan.

- **Purified Gypsum**

Kadar CaSO₄.2H₂O : Min 94%
Kadar SO₃ : Min 44%
Kadar CaO : Min 31%
Kadar Air Kristal : Min 19%
Impuritis : Total P₂O₅ maks 1% Ws
P₂O₅ maks 0,6%

Kadar H₂O bebas : 20%

- **HCl**

Kadar *Grade A* : Min 32%, bentuk cair, tidak berwarna

Kadar *Grade B*: Min 31%, bentuk cair, warna agak kekuningan Sisa pemijaran : Maks 0,1%

Sulfat sebagai SO₄ : Maks 0,012%

Logam berat sebagai Pb : Maks 0,0005%

Chlor bebas sebagai Cl₂ : Maks 0,005%

- **Gypsum Pertanian**

Kadar CaSO₄.2H₂O : Min 94%

Kadar SO₃ : Min 44%

Kadar CaO : Min 31%

Kadar air kristal : Min 19%

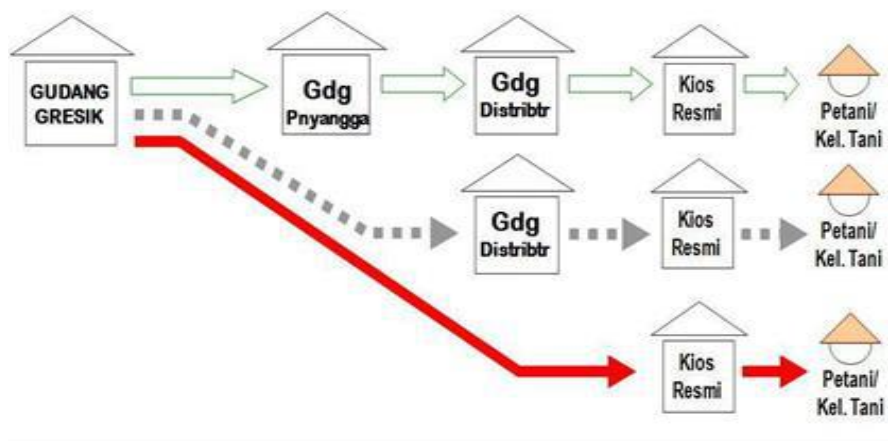
2.10 Pemasaran Produk

Konsep pemasaran produk PT. Petrokimia Gresik menggunakan konsep baru yang berorientasikan pasar menggunakan manajemen pemasaran terintegrasi sehingga menghasilkan laba dan kepuasan pelanggan. Strategi pemasaran yang digunakan adalah Bauran Pemasaran 4P diantaranya adalah *product, price, place, dan promotion*. *Product* dari Bauran Pemasaran tersebut meliputi *brand, size, quality, design, dan packaging*. Sedangkan 4P yang kedua adalah *price*, dimana meliputi *competitive dan payment*. Ketiga adalah *place* yang meliputi *location, coverage, sagmen, channel*. Untuk 4P yang terakhir adalah *promotion* yang meliputi *media, budget, advertising, dan sale*.

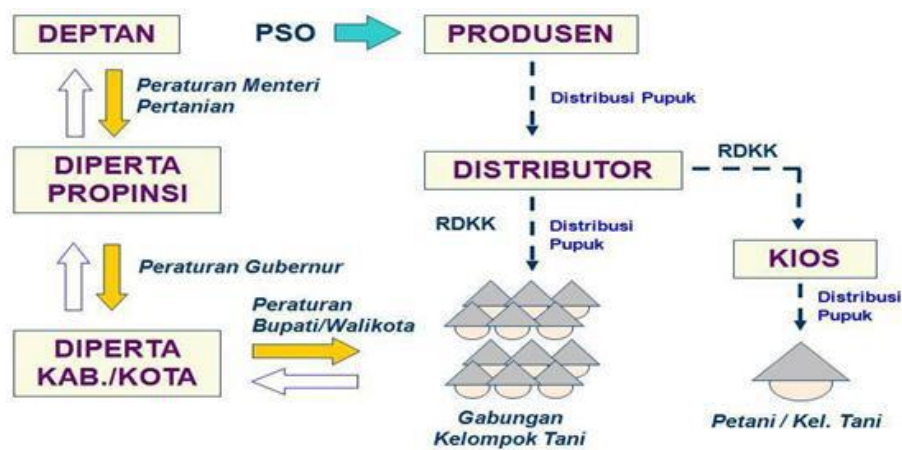
Mata rantai pemasaran produk PT. Petrokimia Gresik dari berdirinya pabrik tersebut hingga tahun 1998 adalah dengan pola PT. Petrokimia Gresik dan dikirim ke Pupuk Sriwijaya lalu dipasarkan di kios-kios melalui distributor. Namun pada tahun 1999 hingga tahun 2000, hanya produk urea PT. Petrokimia Gresik yang masih menggunakan mata rantai pemasaran produk tersebut, untuk

produk non urea, PT Petrokimia Gresik langsung menyalurkan produknya melalui distributor untuk dikirim ke kios-kios yang berinteraksi langsung dengan para konsumen. Untuk tahun 2000 hingga saat ini, semua produk PT Petrokimia Gresik dipasarkan ke distributor tanpa perantara. Namun untuk produk urea, PT Petrokimia Gresik mengalokasikan hanya di 6 kabupaten, untuk produk non urea dialokasikan ke seluruh Indonesia.

Bagan sistem distribusi pupuk di PT. Petrokimia Gresik adalah :



Gambar 2.14 Diagram Distribusi Pupuk



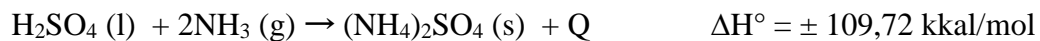
Gambar 2.15 Alur Distribusi Pupuk Subsidi

BAB III PROSES PRODUKSI PABRIK I

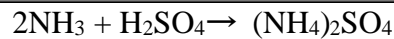
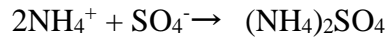
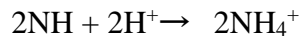
3.1 Unit Produksi ZA I/III

3.1.1 Konsep Proses

Pupuk ZA (*Zwavelzure Amonia*) juga dikenal sebagai pupuk *Ammonium Sulphate* (NH₄)₂SO₄. Bahan baku yang digunakan adalah ammonia (NH₃) berupa gas yang disupplay dari pabrik amoniak Departemen Produksi I dan asam sulfat (H₂SO₄) berupa larutan yang berasal dari pabrik asam sulfat Departemen Produksi III larutan. Kapasitas produksi dari masing-masing plant ZA I dan ZA III sebesar 610 ton/hari (*rate* 100%). Reaksi antara NH₃ dan H₂SO₄ adalah sebagai berikut :



Reaksi tersebut terjadi menurut mekanisme reaksi berikut :



Reaksi yang terjadi di dalam reaktor bersifat eksotermis karena menghasilkan panas. Panas yang dilepas dari reaksi akan menaikkan suhu campuran dalam reaktor sehingga terjadi pemekatan dan pengkristalan hasil reaksi. Panas yang dihasilkan oleh reaksi, sebagian besar akan menguapkan air dari larutan dalam *saturator*, dan sebagian kecil panas hilang melalui dinding *saturator*. Reaksi pembentukan *ammonium sulphate* dari asam sulfat dan amoniak merupakan reaksi gas-cair yang dioperasikan pada suhu 100-113 °C, tekanan atmosfer, level larutan 3-4 meter dengan perbandingan mol reaktan H₂SO₄ dan NH₃ sebesar 1:2. Adapun tahapan proses produksi ZA I dan ZA III adalah sebagai

1. Reaksi Netralisasi dan Kristalisasi
2. Pemisahan Bahan
3. Pengeringan Produk
4. Penampungan Produk.

3.1.2 Persiapan Bahan Baku

Merupakan tahap untuk menyiapkan bahan baku & bahan pendukung sebelum digunakan untuk proses reaksi. Persiapan yang perlu dilakukan adalah persiapan gas amoniak (NH_3), larutan Asam Sulfat (H_2SO_4) sebagai bahan baku utama, serta Anti caking dan pewarna sebagai bahan pendukung.

1. Bahan Baku Utama

A. Amoniak (NH_3)

Wujud dari Amoniak ini dibagi menjadi 2, yaitu :

- Gas-Compressor* 105J dengan tekanan 3,5-6 kg/cm^2 dan suhu 90-97 °C.
- Cair / TK 801 → pompa 501 ABCD untuk *Evaporator* E304C yang menghasilkan uap/gas dengan tekanan 60-10 kg/cm^2 dan suhu 1 °C
 - Kadar NH_3 : minimal 99,5%
 - Wujud: gas, tidak berwarna
 - Kadar H_2O : maksimal 0,5%
 - Temperatur: 1 °C dari *Evaporator / Ammonia Plant* dengan *Compressor* 105J pada suhu 93 °C
 - Tekanan: 3,5-6 kg/cm^2

B. Asam Sulfat (H_2SO_4)

- Kadar H_2SO_4 : min 96 % berat
- Kadar H_2O : maksimal 0,5-1% berat
- Wujud: cair, tidak berwarna
- Tekanan: 6 kg/cm^2

2. Bahan Baku Penunjang

A. Anti Caking

Larutan anti caking yang digunakan adalah larutan *petrocoat*, larutan ini diinjeksi ke kristal ZA sebelum dikeringkan. Larutan *petrocoat* digunakan untuk melapisi tiap-tiap molekul kristal di dalam *dryer*, 01/06 M302 sehingga kristal amonium sulfat tidak akan menggumpal.

B. Bahan Pewarna

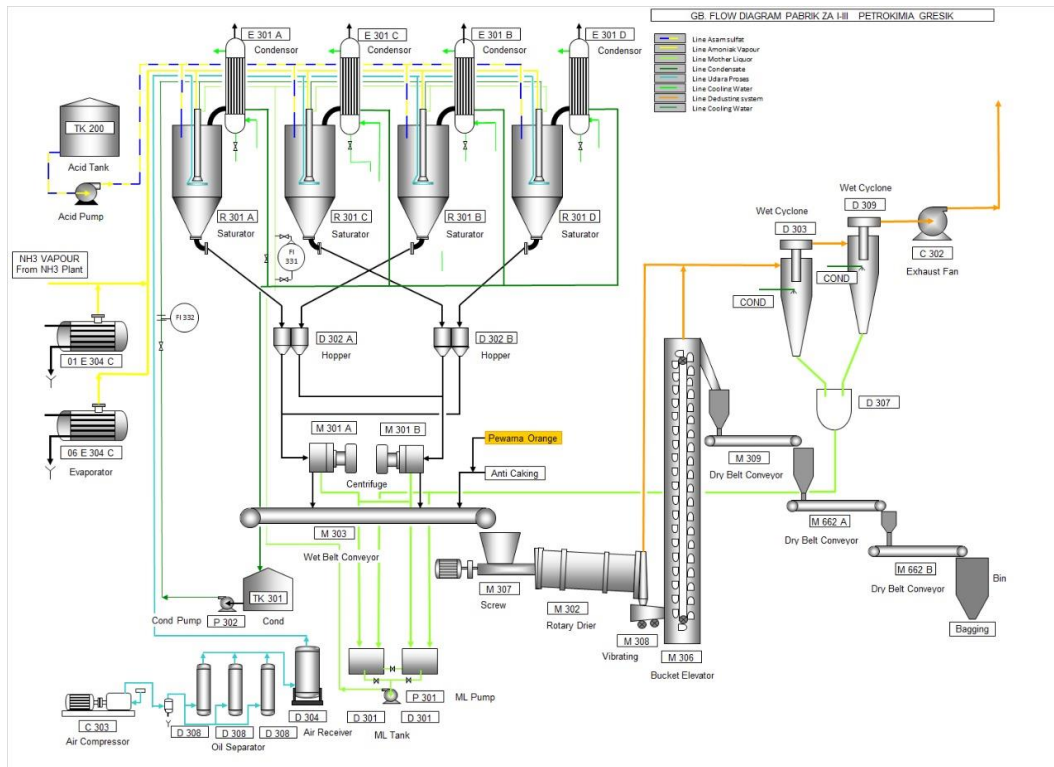
Digunakan untuk membedakan antara pupuk ZA bersubsidi berwarna orange dan pupuk ZA *non*-subsidi tidak diberi pewarna.

C. Larutan Asam Phospat (H_2PO_4)

Digunakan untuk mengikat kandungan Fe yang terdapat di asam sulfat.

3.1.3 Uraian Proses

Berikut merupakan *flow diagram* proses produksi dari pabrik ZA I/III :

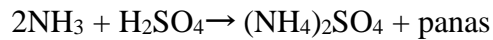


Gambar 3.1 Flow Diagram Proses Produksi Pabrik ZA I/III

- **Reaksi Netralisasi dan Kristalisasi**

Reaksi netralisasi dan kristalisasi ini terjadi dalam saturator 01/06 R- 301 ABCD. Reaksi ini bertujuan untuk mereaksikan gas ammonia murni (NH_3) dengan larutan asam sulfat (H_2SO_4) dan memekatkan ammonium sulfat yang terbentuk. Amoniak dimasukkan bersama dengan asam sulfat ke dalam reaktor (*saturator*) secara kontinnyu dengan bantuan udara sebagai pengaduk dan air sebagai penyerap panas. *Saturator* adalah alat utama pada proses kristalisasi yang berfungsi untuk mereaksikan amoniak dengan asam sulfat dan memekatkan

amonium sulfat yang terbentuk. Berikut adalah reaksi dari pembentukan ammonium sulfat dalam *saturator*



Air proses dari tangki 01/06 TK-301 dialirkan ke dalam *saturator* ke dalam *saturator* 01/06 R-301 ABCD dengan menggunakan pompa 01/06 P-302, setelah ketinggian air $\pm 4,0\text{m}$, uap amoniak dengan konsentrasi 99,5% berat dialirkan ke dalam *saturator* 01/06 R-301 ABCD dengan kondisi suhu $70\text{ }^\circ\text{C}$ dan tekanan $3,5\text{-}6\text{ kg/cm}^2\text{g}$. Asam sulfat dari tangki TK-200 AB dengan konsentrasi 97,5% dipopakan ke dalam *saturator* 01/06 R-301 ABCD pada kondisi $32\text{ }^\circ\text{C}$ dengan menggunakan pompa 06 P305 AB/01 P202 ABC. Udara pengaduk yang digunakan diambil dari udara luar yang ditekan oleh kompresor 01/06 C303 ABC, lalu dibersihkan dengan *separator oil* sebelum dimasukkan ke dalam *saturator*. Reaksi pembentukan amonium sulfat adalah reaksi eksotermis, yang menghasilkan panas $\pm 109,72\text{ kkal/mol}$ dengan penambahan uap amoniak dan asam sulfat secara terus menerus maka konsentrasi amonium sulfat yang terbentuk akan semakin meningkat dan panas yang dihasilkan juga akan semakin besar.

Desain operasi *saturator* 01/06 R-301 ABCD adalah pada 105°C dan tekanan 1 atm sedangkan reaksi selalu melepas panas $\pm 109,72\text{ kkal/mol}$. Dengan tujuan menjaga suhu larutan amonium sulfat agar konstan $\pm 105\text{ }^\circ\text{C}$ maka air proses dari tangki 01/06 TK-301 perlu ditambahkan secara terus-menerus ke dalam *saturator*. Temperatur dalam *saturator* dapat bertahan hampir konstan ($100\text{-}113\text{ }^\circ\text{C}$) pada kondisi normal operasi. Sebagian kecil panas ini hilang melalui dinding *saturator*, sebagian besar akan menguapkan air dari larutan dan dimasukkan kembali ke dalam *saturator* untuk menjaga temperatur konstan. Kadar impuritis di dalam larutan induk (*mother liquor*) harus diamati, dengan batasan Fe maksimum 10 ppm . Untuk mengikat Fe maka diinjeksikan asam fosfat. Pada suhu $105\text{ }^\circ\text{C}$ dan tekanan 1 atm air proses akan berubah fasa menjadi uap sehingga larutan amonium sulfat dalam *saturator* akan menjadi jenuh dan kemudian membentuk kristal amonium sulfat. Uap air proses yang terbentuk segera dialirkan keluar *saturator* R-301 untuk menjaga kondisi tekanan dalam *saturator* konstan 1 atm .

Uap air ini dikondensasikan lagi di kondensor 01/06 E-301 ABCD kemudian air kondensat yang dihasilkan, dialirkan ke dalam tangki 01/06 TK-301. Tipe kondensor 01/06 E-301 ABCD adalah *shell and tube* dengan media air pendingin dari unit utilitas I dengan temperatur 30 °C, air pendingin yang keluar dari kondensor harus dijaga temperaturnya tidak boleh lebih dari 50 °C.

Kristal amonium sulfat yang terbentuk mempunyai kecenderungan mengendap di dasar saturator, hal ini dapat mengganggu jalan keluar slurry amonium itu sendiri. Dengan tujuan untuk mengatasi hal tersebut maka udara murni bertekanan 1 kg/cm² dan temperatur 70 °C dihembuskan ke dalam *saturator* 01/06 R-301 ABCD.

Setelah ketinggian slurry dalam saturator 3,5-4,5 m kandungan kristal amonium sulfat dalam *saturator* sudah mencapai 50% berat, *slurry* amonium sulfat dapat dialirkan keluar *saturator* melalui produk *outlet* berupa kristal yang kemudian dibawa ke unit pengeringan selanjutnya ke unit pengantongan. Larutan amonium sulfat jenuh (larutan induk) dari tangki 01/06 D-301 AB dengan konsentrasi ±50% dan temperatur 70°C juga dipompakan ke dalam *saturator* 01/06 R-301 ABCD dengan tujuan mempercepat terbentuknya kristal ammonium sulfat.

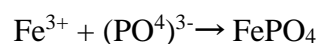
Untuk mendapatkan konversi yang tinggi asam sulfat dimasukkan melalui line yang selalu terendam di bagian atas *saturator* dengan *flow* sebesar ± 4,94 ton/jam (*rate* 100%) dan uap amoniak dilewatkan melalui *sparger* di bagian bawah *saturator* dengan *flow* sebesar ± 1/3 dari *flow* asam sulfat. *Acidity* (keasaman) dijaga dengan mengatur jumlah pemasukan NH₃vapor. *Acidity* naik, pemasukan NH₃ ditambah. *Acidity* turun, pemasukan NH₃ vapor dikurangi. Sedangkan *flow acid* (asam sulfat) sudah tertentu jumlah (konstan).

- **Pemisahan Kristal (*Centrifuge*)**

Proses ini bertujuan untuk memisahkan Kristal ammonium sulfat yang terbentuk dari *mother liquor* (ML). Larutan amonium sulfat dalam tangki *mother liquor* harus dijaga suhunya pada 70°C dan dilakukan pengadukan secara kontinyu sebelum dialirkan ke saturator 01/06 R-301 ABCD dengan menggunakan pompa 01/06 P-301 ABC. Produk dari *saturator* 01/06R-301

ABCD yang terdiri dari kristal amonium sulfat 50% berat dan sisanya larutan amonium sulfat akan dipisahkan di *centrifuge* 01/06 (M 301 AB). *Centrifuge* merupakan suatu alat pemisah antara padatan dan cairan dengan menggunakan *screen* yang berputar secara kontinue. Produk *slurry* amonium sulfat dari *saturator* 01/06 R-301 ABCD dilewatkan melalui *Hopper* 01/06 D 302 AB untuk diumpankan ke *centrifuge* 01/06 M 301 AB secara kontinyu. Kristal amonium sulfat akan tertahan pada dinding *screen* dan terkumpul di *silinder screen*. Secara kontinyu *pusher* bergerak maju mundur untuk mendorong kristal amonium sulfat yang terkumpul di *screen* ke *solid discharge*. Produk kristal keluar dari *centrifuge* 01/06 M 301. AB mempunyai kandungan air sekitar 2% berat maksimum dikirim ke rotary dryer 01/06 M-302 melalui *belt conveyor* 01/06 M 303 secara kontinyu. Larutan amonium sulfat yang tertampung di dalam tangki *mother liquor* 01/06 D 301 AB dianalisis kadar kation-kation bebasnya. Kation-kation tersebut biasanya adalah Fe^{3+} yang dalam jumlah tertentu akan mempengaruhi bentuk kristal yang akan dihasilkan. Kristal amonium sulfat yang banyak mengandung ion logam tersebut biasanya berbentuk panjang seperti jarum.

Kandungan kation bebas dalam larutan induk dibatasi maksimum 10 ppm. Apabila melebihi ambang batas yang ditetapkan maka ke dalam tangki *mother liquor* 01/06 D 301 AB ditambahkan asam fosfat sehingga akan terbentuk endapan putih yang mudah dipisahkan. Reaksi yang terjadi sebagai berikut :



Butiran kristal amonium sulfat diteruskan ke *belt conveyor* dan *screw conveyor* untuk selanjutnya dibawa ke *rotary dryer* untuk dikeringkan. Sedangkan larutan induk dialurkan ke *mother liquor* tank untuk di *recycle* ke *saturator*.

- **Proses Pengeringan**

Tujuan dari tahap ini adalah mengurangi kadar air kristal amonium sulfat hingga 1,0% berat maksimal. Proses pengeringan kristal ZA di PT. Petrokimia Gresik menggunakan *rotary dryer*. Alat ini terdiri dari *shell*

berbentuk silinder horizontal yang dipasang pada suatu *roll*, sehingga silinder dapat berputar dan kedudukannya sedikit membentuk sudut kemiringan. Pada bagian dalam silinder terdapat sekat-sekat yang arahnya membujur sejajar sumbu silinder. Sekat ini disebut “*shovel*” berfungsi sebagai pengangkut butiran bahan yang akan dikeringkan pada saat silinder berputar. Pada bagian akhir *belt conveyor* sebelum jatuh ke *screw conveyor* 01/06 M 307 pada permukaan kristal amonium sulfat ditambahkan larutan anti-*caking*, pada ujung akhir *screw conveyor* dihubungkan langsung dengan bagian masuk ke *rotary dryer* 01/06 M 302.

Kristal amonium sulfat masuk ke bagian ujung yang lebih tinggi dari *rotary dryer* 01/06 M 302 dengan kadar air maksimum 1% berat pada temperatur 70 °C keluar melalui bagian ujung yang lebih rendah karena adanya gaya gravitasi. Sebagai media pemanas adalah udara yang dipanaskan dengan *heater* yang sudah terangkai dalam *rotary dryer* tersebut. Udara pemanas akan mengalir searah dengan kristal amonium sulfat, suhu udara pemanas masuk adalah untuk ZA I sebesar 115-165 °C dan ZA III sebesar 145-155 °C.

Kristal amonium sulfat akan mengalir keluar sebagai produk kering dengan kadar air maksimum 1% berat dengan temperatur 55 °C pada bagian ujung yang lebih rendah. Gerakan aliran dari kristal amonium sulfat ini disebabkan adanya putaran silinder dan kemiringan silinder. Media pemanas *heater* adalah *Low Pressure Steam (LPS)* dari unit utilitas I, udara dari atmosfer akan memasuki *rotary dryer* disebabkan adanya hisapan atau tarikan dari *Fan* 01/06 C 302 AB. Udara keluar dari *rotary dryer* 01/06 M 302 pada temperatur 60-65 °C, udara tersebut diperkirakan mengandung debu amonium sulfat. Udara keluar dari *rotary dryer* 01/06 M 302 dilewatkan *wet cyclone* 01/06 D 303/309 untuk menangkap debu amonium sulfat yang terbawa dalam udara pemanas.

Udara pemanas yang masuk ke *wet cyclone* 01/06 D 303/309 di *spray* dengan air proses, kemudian air proses dan debu amonium sulfat yang tertangkap akan mengalir ke tangki larutan ZA dan 01/06 D 307. Larutan ini kemudian

dialirkan ke tangki *mother liquor* sedangkan udara pemanas setelah melewati *wet cyclone* 01/06 D 303/309 dilepaskan ke atmosfer.

- **Penampungan Produk dan Pengemasan**

Penampungan produk bertujuan untuk menyimpan sementara kristal ZA sebelum dikemas. Kristal amonium sulfat kering dengan bantuan *vibrating feeder* 01/06 M 308 diumpankan ke *bucket elevator* 01/06 M 306. Kemudian diangkat setinggi 16,6 m. Kristal amonium sulfat dari *bucket elevator* diteruskan ke *belt conveyor* 06 M 309 dan dilewatkan melalui *hopper* 01/06 D 306 dan dilewatkan kembali dalam *belt conveyor* 06 M 662 AB untuk ZA III, akhirnya ditampung dalam sebuah *bin*. Dari *bin* ini selanjutnya kristal akan masuk ke proses pengantongan. Kristal amonium sulfat dikemas dalam karung plastik dengan berat bersih 50 kg tiap karung.

Sistem pendukung dari proses ZA I/III adalah sebagai berikut :

- 1. Conveyor System untuk Finishing**

Berfungsi untuk mengangkat produk ZA kebagian pengantongan.

- 2. Sistem Air Pendingin**

Berfungsi untuk mendinginkan *Compressor* 01/06 (C-303 A/B/C), *Centrifuge* 01/06 (M-301 A/B), *Condensor* 01/06 (E-301 ABCD dan 01/06 E-(303).

- 3. Pemanasan Steam**

Kebutuhan steam pemanas dipenuhi dari bagian Utilitas I. Steam yang digunakan bertekanan 10 kg/cm² dengan suhu 190 °C.

- 4. Udara Pengaduk**

Sistem udara pengaduk dibutuhkan di Reaktor *Saturator* fungsinya agar kristal *homogeny* dalam larutan. Udara pengaduk dipasok oleh kompresor 01/06 C303 ABC.

- 5. Listrik**

Tenaga listrik 380 V dipenuhi dari bagian Utilitas I.

6. Udara Instrumen

Udara instrument berasal dari kompresor udara (J-101) bertekanan 7 kg/cm². Sistem ini berkaitan dengan sistem instrumen untuk pengendalian proses.

3.2 Unit Produksi Urea

Bahan baku pembuatan urea adalah amoniak cair dan gas CO₂. Amoniak cair yang digunakan merupakan produk utama dari pabrik amoniak di Departemen Produksi I, sedangkan gas CO₂ yang digunakan merupakan produk samping dari pabrik amoniak tersebut. Pabrik ini dirancang untuk memproduksi pupuk urea dengan kapasitas produksi 1400 ton/hari atau sekitar 460.000 ton/tahun.

3.2.1 Bahan Baku

1. Bahan Baku Utama

A. Amoniak Cair

Amoniak cair yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Kadar NH₃= 99,5%
- H₂O= 0,5 %
- Temperatur= 30 °C
- Tekanan= 24 Kg/cm²

B. Gas CO₂

Gas CO₂ yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Kadar CO₂= 99%
- Total Sulfur= 0,8 %
- H₂O= Saturated
- Temperatur= 35 °C
- Tekanan= 1 Kg/cm²

2. Bahan Baku Penunjang

Bahan penunjang yang digunakan pada pabrik urea terdiri dari *steam*, air umpan *boiler*, air pendingin, dan udara.

A. Steam

Steam digunakan sebagai media pemanas dalam alat penukar panas.

B. Air Umpan Boiler

Air umpan *boiler* di pabrik urea disuplai oleh unit utilitas.

C. Air Pendingin

Air Pendingin (*cooling water*) digunakan sebagai media pendingin pada alat penukar panas untuk mendinginkan *steam condenser*, *process condensate*, dan lain-lain

D. Udara

Udara yang digunakan terdiri atas udara instrumen dan udara proses. Udara instrumen berfungsi sebagai penggerak *valve* dan juga untuk membentuk pasivasi di unit sintesis dengan tujuan untuk mencegah korosi.

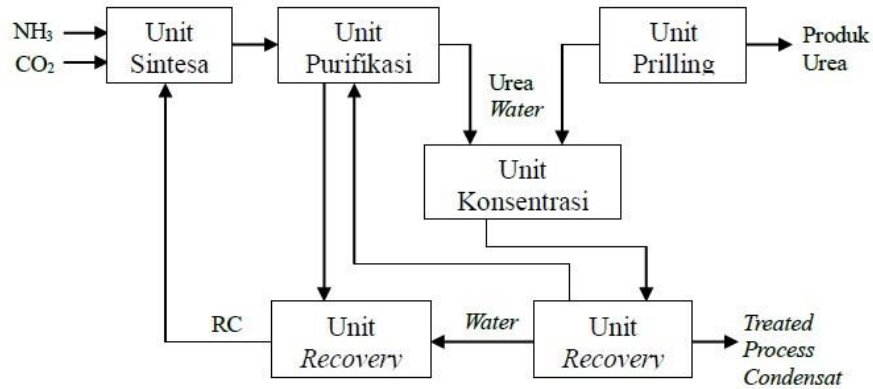
3.2.2 Uraian Proses

Proses yang digunakan pada pembuatan urea adalah *Acces Process* dari TEC Tokyo, Jepang dengan kapasitas produksi sebesar 1400 ton/hari dengan frekuensi operasi 330 hari/tahun. *Acces Process* adalah proses yang memanfaatkan proses-proses *recycle* sehingga dapat memanfaatkan semua bahan semaksimal mungkin atau tidak ada bahan yang terbuang. Sehingga proses ini dipilih karena dapat memproduksi urea lebih banyak, hemat energi dan biaya rendah. Secara umum proses pembuatan urea dibagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut :

1. Unit Sintesis
 2. Unit Purifikasi
 3. Unit *Recovery*
 4. Unit Konsentrasi
 5. Unit *Prilling*
-

6. Unit Pengolahan Proses Kondensat

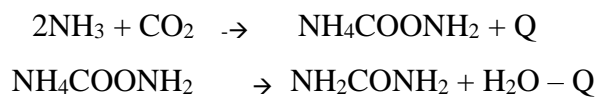
Berikut adalah *flow diagram* dari proses produksi urea :



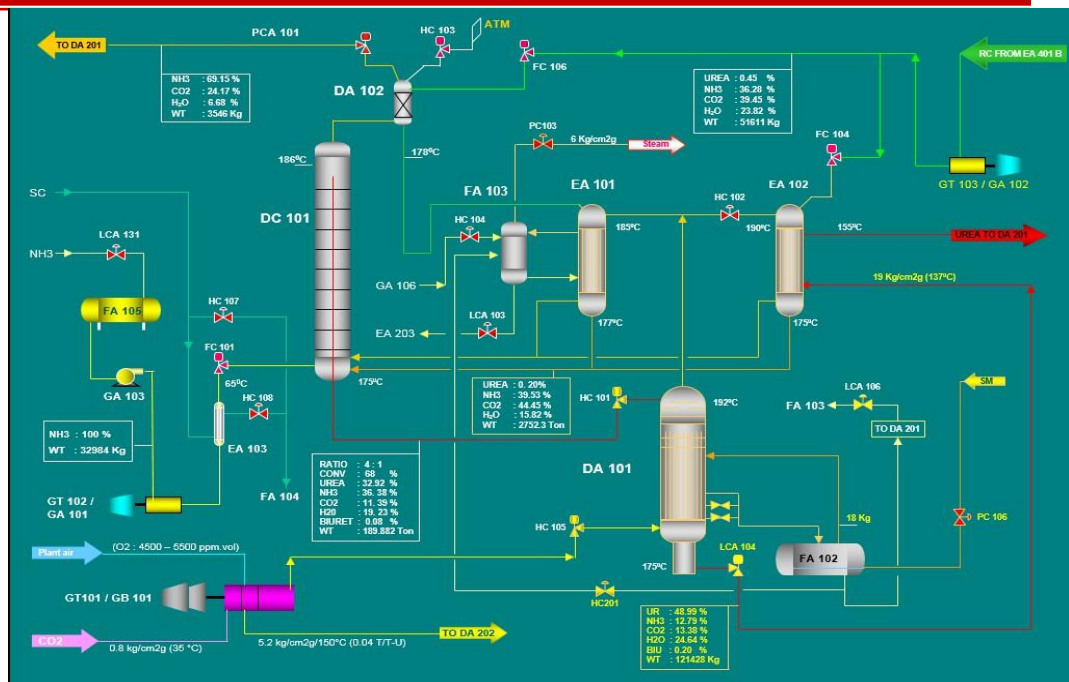
Gambar 3.2 *Flow Diagram* Proses Produksi Urea

3.2.2.1 Unit Sintesis

Unit ini bertujuan untuk menghasilkan urea dengan mereaksikan NH_3 cair dan gas CO_2 yang dikirim dari unit NH_3 dan sirkulasi kembali larutan karbamat yang diperoleh dari tahap recovery. Reaksi yang terjadi sebagai berikut :



Reaksi di atas bersifat reversible. Reaksi pembentukan karbamat bersifat eksotermis dengan panas yang dihasilkan 38.000 kkal tiap mol *carbamate*. Sementara itu, reaksi dehidrasi karbamat bersifat endotermis dengan membutuhkan panas 5.000 kkal tiap mol urea yang dihasilkan. Berikut *flow diagram* pada proses sintesis :

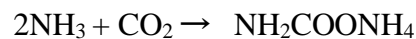


Gambar 3.3 Flow Diagram Proses Sintesis

Peralatan utama pada seksi sintesis adalah Reaktor (DC-101), *Stripper* (DA-101), *Scrubber* (DA-102) dan *Carbamate Condenser* (EA-101 dan EA102).

a. Reaktor (DC-101)

Bertugas untuk mereaksikan NH₃ dan CO₂ membentuk *ammonium carbamate*, diikuti reaksi dehidrasi *ammonia carbamate* menjadi urea. Berikut reaksi Pembentukan *carbamate* :



Sementara reaksi dehidrasi *carbamate* adalah:



- P = 172 kg/cm², T Bottom = 175,8 °C, T Top= 188,1 °C
- H₂O / CO₂= 0,57 dan NH₃/ CO₂= 3,78
- CO₂conversion= 64,28 %

Reaktor (DC-101) adalah nama menara vertikal dengan 9 *interval baffle plate* dan dinding bagian dalam yang dilapisi dengan *stainless steel 316 L urea grade* sebagai anti korosi dari zat-zat pereaksi dengan produk. *Baffle plate* didalamnya digunakan untuk menghindari *back mixing*.

Di dalam reaktor terjadi pengontakan NH_3 cair dan larutan *carbamat*. NH_3 cair dengan tekanan $24 \text{ kg/cm}^2\text{g}$ dan temperatur $30 \text{ }^\circ\text{C}$ dialirkan ke pabrik urea dan ditampung ke dalam *Amonia Reservoir* (FA105). Pengontakan ini membentuk karbamat dan urea. NH_3 cair dipompa ke reaktor menggunakan *NH_3 Feed Pump* (GA-101 A/B) hingga tekanannya $165\text{-}170 \text{ kg/cm}^2\text{g}$ dan dialirkan menuju *Ammonia Preheater* (EA-103). Larutan *carbamate* berasal dari *carbamate condenser*. Dengan pengontakan ini terjadi reaksi pembentukan *carbamae* dan urea. Kedua reaksi merupakan reaksi kesetimbangan, sehingga untuk mencapai konversi yang diinginkan perlu kontrol terhadap temperatur, tekanan, waktu tinggal dan perbandingan molar NH_3 dan CO_2 .

Berikut parameter-parameter yang memengaruhi operasi reaktor:

- **Suhu**

Reaksi konversi urea merupakan reaksi endotermis dan untuk mencapai konversi yang tinggi diperlukan temperatur reaksi tinggi. Namun, temperatur yang terlalu tinggi dapat menurunkan pembentukan urea karena terjadi penambahan volume gas. Pertambahan volume gas dengan sendirinya akan menambah laju alir gas ke *scrubber*. Selain itu, temperatur tinggi juga berpengaruh terhadap korosi material reaktor serta naiknya tekanan keseimbangan. Temperatur rendah juga menurunkan konversi urea, karena reaksi pembentukan urea adalah reaksi endotermis. Reaktor beroperasi pada temperatur $186\text{-}187 \text{ }^\circ\text{C}$ untuk reaktor bagian atas, dan pada temperatur $174\text{-}175 \text{ }^\circ\text{C}$ untuk reaktor bagian bawah. Hal ini tergantung pada jumlah produksi. Temperatur dalam reaktor diatur dengan menaikkan atau menurunkan *steam* pemanas pada *ammonia preheater*, mengatur akses NH_3 dan laju larutan *recycle*.

- **Tekanan**

Konversi amonium karbamat menjadi urea hanya berlangsung pada fasa cair, jadi diperlukan tekanan tinggi. Tekanan operasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada dinding reaktor apabila melebihi tekanan desain. Tekanan yang rendah akan menurunkan pembentukan urea

karena larutan yang menguap bertambah. Reaktor beroperasi pada tekanan 167-175 kg/cm². Tekanan keseimbangan di dalam reaktor ditentukan oleh temperatur operasi dan molar rasio N:C. Apabila reaktor dioperasikan dibawah tekanan keseimbangan, konversi CO₂ menjadi urea akan turun. Apabila reaktor dioperasikan diata tekanan keseimbangan, maka rasio konversi akan naik. Tekanan operasi yang tinggi akan mengakibatkan temperatur operasi di *stripper* tinggi. Hal ini dimaksudkan untuk mencapai dekomposisi yang cukup terhadap bahan yang keluar dari reaktor belum terkonversi. Sementara itu kondisi yang demikian akan mengakibatkan hidrolisis urea dan pembentukan biuret di *stripper* bertambah.

- **Waktu Tinggal**

Untuk mencapai konversi urea yang tinggi, diperlukan waktu reaksi yang cukup. Waktu reaksi yang cukup diatur/dikendalikan dengan ketinggian level cairan dalam reaktor. Level tinggi menyebabkan adanya larutan yang terbawa ke *Scrubber*. Level yang rendah akan mengurangi waktu reaksi sehingga konversi yang diinginkan tidak tercapai. level operasi berkisar 51 –53%. Ketinggian level diatur dengan bukaan *valve* pada bagian keluaran reaktor. Pada suhu dan tekanan rendah diperlukan waktu tinggal yang lama. Untuk meminimalisasikan waktu tinggal, di dalam reaktor dipasang *Baffle Plate*. Hal ini dilakukan untuk menghindari pencampuran balik dari larutan sintesis.

- **Perbandingan Molar NH₃ dan CO₂**

Untuk mencapai homogenitas reaksi diperlukan reaktan dengan konsentrasi tinggi. Di antara kedua reaktan (NH₃ dan CO₂), NH₃ lebih mudah dipisahkan dari aliran gas daripada CO₂. Untuk memisahkan NH₃ dari aliran gas dapat dilakukan dengan absorpsi menggunakan air. Untuk eksese reaktan digunakan eksese NH₃. Perbandingan NH₃:CO₂ adalah 4:1. Perbandingan ini berfungsi untuk menjaga konversi. Perbandingan rendah akan menurunkan laju pembentukan urea dan menambah beban di *stripper*. Perbandingan tinggi akan menambah laju gas menuju *stripper*. Perbandingan molar dikendalikan dengan mengatur laju NH₃. Larutan urea

yang terbentuk di dalam reaktor keluar melalui *down pipe* dan masuk ke *stripper* secara gravitasi dan gas yang terbentuk mengalir ke *scrubber*.

b. Stripper (DA-101)

Stripper berfungsi untuk menguraikan larutan karbamat yang tidak terkonveksi dan memisahkan NH_3 dan CO_2 dari larutan urea. Ekses NH_3 dipisahkan dari aliran dengan menggunakan *tray-tray* pada bagian *stripper*. Reaksi penguraian yang terjadi:



Kalor untuk reaksi penguraian diperoleh dari *steam* yang dialirkan pada *falling type heater*. Pada *stripper* dialirkan gas CO_2 untuk meningkatkan tekanan parsial CO_2 agar larutan karbamat terurai. Gas CO_2 dikompresi dengan CO_2 Compressor (GB-101). Dan di injeksikan udara (berfungsi sebagai anti korosi) lewat *interstage CO₂ compressor*. Penginjeksian udara berfungsi anti korosi/pasivasi pada logam-logam peralatan proses. *Tray* dipasang di bagian atas dari *Stripper* untuk memisahkan amoniak dan mengatur molar rasio N:C larutan pada komposisi yang tepat untuk operasi *stripping*. Supaya proses pada *Stripper* sesuai dengan kebutuhannya diperlukan kontrol terhadap temperatur, level, aliran CO_2 , tekanan *steam*, tekanan operasi, dan komposisi pada larutan sintesis urea.

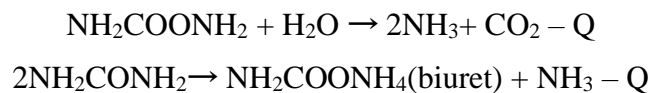
Faktor yang mempengaruhi operasi *stripper*, antara lain:

- **Temperatur**

Reaksi penguraian merupakan reaksi endotermis, untuk memenuhi kebutuhan kalor reaksi dibutuhkan temperatur yang tinggi. Temperatur yang terlalu tinggi dapat menyebabkan korosi pada dinding *stripper*. Temperatur rendah akan menurunkan laju penguraian. *Stripper* beroperasi pada temperatur bagian bawah 175-177 °C dan 191,5-193 °C untuk bagian atas.

- **Level**

Agar sebagian besar karbamat dapat diuraikan diperlukan waktu kontak antara larutan dengan pemanas yang mencukupi. Kontrol level digunakan untuk mengatur waktu kontak antara larutan dan gas CO₂. Level yang terlalu rendah akan menyebabkan banyak gas CO₂ yang terbawa ke *HP decomposer*. Level yang tinggi akan meningkatkan reaksi pembentukan biuret dan hidrolisis urea dengan reaksi :



Level dijaga pada rentang 30-38%. Pengendalian level dilakukan dengan mengatur bukaan *valve* pada bagian keluaran. Umumnya, level di bagian *stripper* dibuat serendah mungkin. Level yang tinggi akan menambah waktu tinggal di bagian bawah *stripper* sehingga meningkatkan reaksi pembentukan biuret.

- **Aliran CO₂**

Selain dengan menggunakan pemanas steam sebagai stripping, penguraian karbamat dapat dilakukan dengan meningkatkan tekanan parsial CO₂. Aliran CO₂ rendah akan menurunkan perbandingan molar NH₃:CO₂ pada reaktor. Laju alir CO₂ tergantung pada jumlah produksi.

- **Tekanan Steam**

Steam berfungsi sebagai *stripping*, apabila tekanan steam meningkat dengan sendirinya temperatur meningkat. Peningkatan temperatur dapat mengakibatkan terjadinya pembentukan *biuret* dan hidrolisis urea. Hal ini mengakibatkan kecepatan korosi naik. Tekanan *steam* rendah, kalor yang dibutuhkan untuk menguraikan karbamat tidak mencukupi sehingga efisiensi *stripper* menurun. Larutan urea selanjutnya dipanaskan pada bagian *Shell* (EA-102)

- **Tekanan Operasi**

Tekanan operasi yang tinggi akan menaikkan sisa amoniak yang terkandung di dalam *outlet stripper*. Temperatur operasi juga dinaikkan untuk mencapai dekomposisi yang cukup. Tekanan operasi *stripper* berada pada 167-175 kg/cm²g.

- **Komposisi Larutan pada Sintesis Urea**

Efisiensi *stripping* dipengaruhi oleh komposisi larutan sintesis. Konversi CO₂ yang tinggi pada larutan sintesis dapat dicapai dengan efisiensi *stripping* yang tinggi yang dilihat dengan rendahnya jumlah *steam* yang dibutuhkan pabrik urea.

c. Scrubber (DA-102)

Scrubber berfungsi untuk mengabsorb gas-gas dari reaktor dengan menggunakan larutan karbamat *recycle*. Absorpsi dengan adanya reaksi pembentukan karbamat dari gas-gas tersebut.



Larutan dialirkan ke *carbamate condenser* (EA-101). Gas-gas yang tidak terabsorb dikirim ke HPA (EA-401) untuk diabsorb lebih lanjut.

d. Carbamate Condenser (EA-101 dan EA-102)

Dalam EA-101 dan E-102, gas dari DA-101 dikondensasi dan diabsorpsi oleh larutan karbamat dari *scrubber* dan dari *recycle* pada tahap *recovery*. Kedua kondenser dioperasikan pada tekanan 163-170 kg/cm² dan temperatur 173,5-175 °C. Sebagian besar larutan *carbamate* terbentuk pada bagian ini.



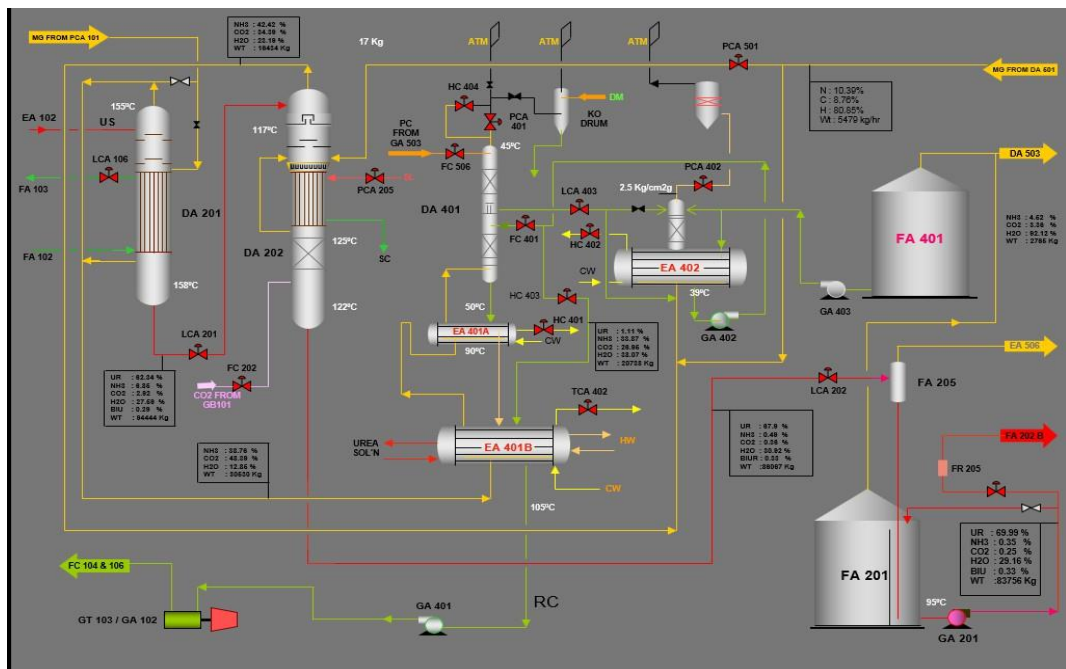
EA-101 berfungsi mengabsorb gas menggunakan larutan karbamat dari *scrubber* dan memanfaatkan panas reaksi untuk menghasilkan steam 5 kg/cm². Larutan karbamat yang terbentuk dialirkan ke reaktor. EA-102 berfungsi mengabsorb gas menggunakan larutan karbamat *recycle* dan panas reaksi dimanfaatkan untuk memanaskan larutan urea sebelum masuk ke HP *decomposer*. Larutan karbamat yang terbentuk diproses lebih lanjut pada reaktor membentuk urea. Larutan urea dipanaskan pada bagian *shell*, dengan pemanasan ini karbamat yang tersisa akan terurai menjadi amoniak dan CO₂. Larutan urea pada bagian *shell* EA-102 dan memanaskan panas reaksi dialirkan ke tahap purifikasi. Faktor yang mempengaruhi *Carbamate Condenser* adalah:

- Pembangkit *Steam* di *Carbamate Condenser* no.1 (EA-101)

Jika temperatur di EA-101 tinggi, temperatur reaktor akan meningkat, begitu sebaliknya. Tekanan *steam* yang dihasilkan perlu dikontrol. Tekanan *steam* yang dihasilkan *carbamate condenser* itu diukur dari suhu puncak reaktor. Peningkatan tekanan *steam* akan menurunkan kalor yang diserap EA-101 dan mengakibatkan peningkatan bawah reaktor. Tekanan *steam* yang dibangkitkan adalah 5-6 kg/cm².

3.2.2.2 Unit Purifikasi

Berikut adalah *flow diagram* proses purifikasi dan *recovery*:



Gambar 3.4 *Flow Diagram* Proses Purifikasi dan *Recovery*

Peralatan utama pada unit purifikasi adalah *HP decomposer* dan *LP decomposer*. Larutan urea sintesis yang diproduksi pada unit sintesis dimasukkan ke unit purifikasi, dimana amonium karbamat dan *excess* amoniak yang terkandung dalam larutan urea diuraikan dan dipisahkan sebagai gas dari larutan urea dengan penurunan tekanan dan pemanasan dalam *HP decomposer* dan *LP decomposer*.

a. *HP Decomposer* (DA-201)

- **Pengaruh Suhu**

Temperatur pada bagian ini dikontrol dengan tujuan untuk meminimalisir terjadinya korosi pada peralatan dan meminimalisir terbentuknya biuret.

b. LP Decomposer (DA-202)

Larutan urea dari DA-201 yang masih mengandung NH_3 , CO_2 , dan karbamat dimurnikan lebih lanjut. Proses pemurnian dilakukan dengan penurunan tekanan menjadi 2,5-2,6 kg/cm^2 , pemanasan dengan *steam condensate* dan CO_2 stripping. Agar proses pemurnian berjalan dengan baik perlu dikontrol temperatur, tekanan, dan aliran CO_2 . Faktor yang mempengaruhi LP Decomposer adalah:

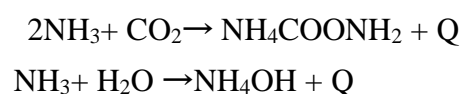
- **Pengurangan supply air sebagai absorben ke absorber dan condenser.**

Penggunaan CO_2 untuk stripping dapat beraksi dengan NH_3 membentuk karbamat yang menurunkan tekanan parsial. Larutan urea selanjutnya dikirim flash separator (FA-205) untuk memisahkan gas-gas yang masih tersisa.

Larutan urea diekspansi menjadi tekanan atmosfer dan gas-gas yang terlarut akan terlepas. Gas yang terbentuk dipisahkan dalam FA-205 dan dikirim ke tahap recovery. Larutan urea dialirkan ke urea solution tank (FA-201).

3.2.2.3 Unit Recovery

Gas NH_3 dan CO_2 yang terlepas dari tahap purifikasi diabsorpsi dalam tahap recovery menggunakan kondensat proses sebagai absorben dan di recycle kembali ke reaktor. Gas NH_3 dan CO_2 diabsorpsi membentuk karbamat dan aquaamonia, dengan reaksi :



Absorpsi gas dilaksanakan melalui alat-alat berikut:

- *HP Absorber* (EA401 A/B)
- *LP Absorber* (EA-402)
- *Washing Column* (DA-401)

Berikut penjelasan detail tentang bagian-bagian tersebut:

a. *HP Absorber* (EA401 A/B)

Gas CO₂ dan NH₃ keluaran *HP Decomposer* (DA-201) dikontakkan absorben berupa larutan karbamat dari EA-402. Aliran gas dimasukkan pada bagian bawah dan didistribusikan melalui *nozzle* dan absorben dialirkan dari bagian atas. Pengontakkan menghasilkan reaksi pembentukan karbamat dan aqua amonia, kedua senyawa ini terlarut di dalam absorben. Proses absorpsi menghasilkan panas dan dimanfaatkan untuk pemanasan larutan urea dan produksi air panas. Gas yang tidak terabsorb dialirkan ke *washing column* (DA-401) untuk diabsorb lebih lanjut. Agar proses absorpsi berlangsung dengan efisien hal yang perlu dikontrol adalah *level*, konsentrasi, tekanan, dan temperatur. Faktor yang memengaruhi operasi HP absorber adalah:

- **Pengaruh *Level***

Level larutan dalam EA-401 menentukan waktu kontak antara absorben dan gas. *Level* rendah akan menghasilkan proses absorpsi yang tidak efisien. *Level* tinggi akan menyebabkan sebagian absorben terbawa aliran gas. *Level* operasi 65-75%.

- **Pengaruh Tekanan dan Konsentrasi**

Tekanan operasi sistem *HP absorber* ditentukan sebesar 17,3 kg/cm²g oleh kondisi operasi *HP Decomposer*. Proses absorpsi bersifat eksotermis, sehingga temperatur tinggi akan menurunkan efisiensi absorpsi dan aliran gas ke DA-401 meningkat. Dengan adanya pembentukan karbamat dalam absorben, temperatur absorben harus dijaga agar tidak terjadi pembentukan kristal karbamat. Pembentukan kristal terjadi karena temperatur rendah dan ini akan menyumbat aliran larutankarbamat. Temperatur operasi dijaga pada 58-98 °C. Larutan karbamat dipompa

dengan *carbamate pum pmenuju scrubber* (DA-102) dan *carbamate condenser* (EA-102).

- **Pengaruh Konsentrasi**

NH_3 dan CO_2 gas dari HP decomposer diumpkan ke dalam *HP Absorber* bagian bawah dengan konsentrasi sekitar 70% campuran gas terabsorpsi dan sisa NH_3 dan CO_2 diabsorpsi di bagian *absorber*.

b. LP Absorber (EA-402)

Gas NH_3 dan CO_2 keluaran *LP decomposer* diabsorb dengan larutan absorben dari DA-401 kolom atas. Proses absorpsi sama dengan proses di *HP Absorber*. Temperatur operasi dijaga di atas 40 °C. Pada temperatur ini akan terjadi pembentukan padatan karbamat. Untuk menjaga efisiensi absorpsi diperlukan waktu kontak yang mencukupi. Level operasi 64-85%, pada level ini waktu kontak untuk absorpsi mencukupi. Gas yang tidak diabsorb dialirkan ke *final absorber* (DA-503) untuk diabsorb lebih lanjut. Larutan absorben dialirkan ke DA-401 kolom bawah.

c. Washing Column (DA-401)

Washing Column berfungsi untuk mengabsorb gas-gas yang tidak terabsorb di EA-401. DA-401 terbagi atas dua kolom. Kolom bawah berfungsi mengabsorb gas keluaran EA-401B dengan menggunakan absorben dari EA-402 dan kolom atas berfungsi mengabsorb gas dari kolom bawah menggunakan kondensat proses. Gas-gas yang tidak terabsorb dibuang ke atmosfer. Faktor yang memengaruhi operasi *Washing Column* antara lain :

- **Temperatur**

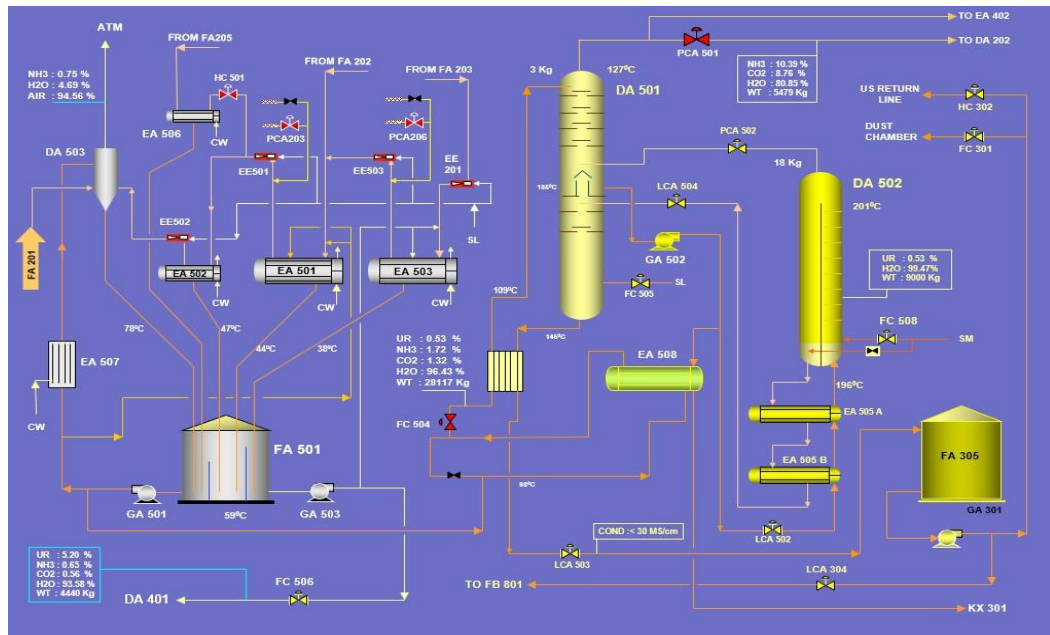
Temperaturatas yang terlalu tinggiakan menyebabkan gas yang keluar mengandung banyak NH_3 dan CO_2 . *Washing column* meliputi bagian atas dan bagian bawah. Suhu operasi bagian atas dan bagian bawah masing-masing 49 °C dan 65 °C.

- **Tekanan**

Tekanan operasi yang rendah akan menyebabkan gasifikasi larutan karbamat.

3.2.2.4 Unit Pengolahan Proses Kondensat

Berikut adalah *flow diagram* pengolahan proses kondensat :



Gambar 3.5 *Flow Diagram* Pengolahan Proses Kondensat

Tahap ini berfungsi untuk mengambil urea, gas ammonia (NH_3) dan CO_2 yang terikat dalam uap air yang terdapat pada tahap pemekatan. Tahap ini terdiri dari dua bagian, antara lain :

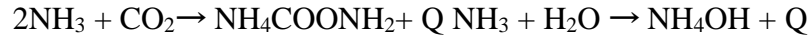
- *Final Absorber* (DA-503)
- *Process Condensate Stripper* (DA-501) dan *Urea Hydrolizer* (DA502)

Berikut penjelasan detail tentang bagian-bagian tersebut :

a. *Final Absorber* (DA-503)

Uap air yang terbentuk di tahap evaporasi ditarik oleh steam ejector (EE-201,501/3) dan dikondensasikan di *surface condenser* (EA-501/2/3). Uap air yang terkondensasi ditampung di dalam *process condensate tank* (FA-501). Uap yang tidak terkondensasi ditarik oleh *second ejector* (EE-502) dan dimasukkan ke dalam *final absorber* (DA-503). Di dalam *absorber*, gas dikontakkan dengan kondensat proses dari FA-501. Dengan pengontakkan ini, uap air akan

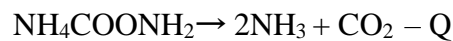
terkondensasi dan NH_3 dan CO_2 terkonversi menjadi karbamat dan aqua amoniak, dengan reaksi sebagai berikut :



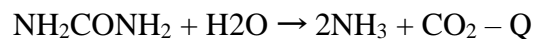
Gas-gas yang tidak terabsorb *diventing* ke atmosfer. Kondensat ditampung dalam FA-501.

b. Process Condensate Stripper (DA-501) dan Urea Hydrolizer (DA-502)

Di dalam kondensat proses terdapat karbamat, urea, dan aqua amoniak. Sebelum dikirim ke utilitas, senyawa-senyawa ini harus dipisahkan. Kondensat proses dari *process condensate tank* (FA-501) dipompakan ke kolom atas. Pada kolom atas larutan *distripping* menggunakan gas keluaran *urea hydrolizer* (DA-502) dan pemanasan dengan *steam*. Karbamat dan aqua amoniak akan terurai menjadi NH_3 , CO_2 , dan H_2O .



Gas yang terbentuk dari proses *stripping* dikirim ke *LP Decomposer* (DA-202). Kondensat keluaran kolom atas dimasukkan ke bagian bawah kolom *urea hydrolizer* (DA-502). Di dalam kolom kondensat tersebut dikontakkan dengan *steam* dan urea yang terkandung di dalamnya akan terhidrolisis:



Gas proses dialirkan ke kolom *atas process condensate stripper* (DA501) dan kondensat dialirkan ke *preheater for urea hydrolizer* (EA-505) untuk memanaskan kondensat masukkan *urea hydrolizer* (DA-502). Kondensat selanjutnya dialirkan ke kolom bawah *process condensate stripper* (DA-501) dan kontak dengan *steam* untuk menguraikan dan memisahkan sisa-sisa urea, aqua amoniak, dan karbamat. Kondensat keluar melalui bagian bawah kolom dan didinginkan pada *preheater for process condensate stripper* (EA-504) menggunakan kondensat masukkan *process condensate stripper* (DA-501). Kondensat yang bersih adalah kondensat yang mengandung kurang dari 5 ppm urea dan 5 ppm amonia. Aliran kondensat yang sudah diambil panasnya kemudian ditampung di bagian pembutiran. Air dari kondensat

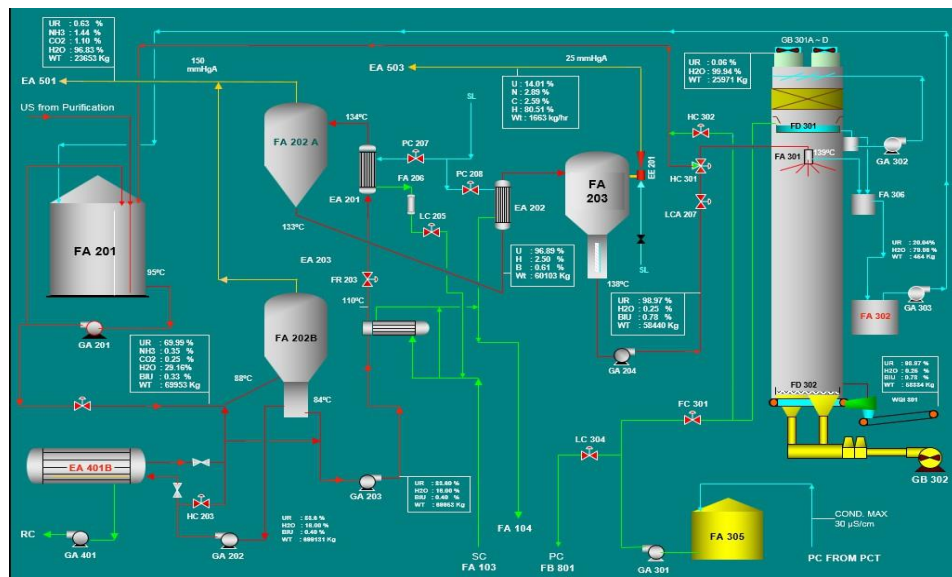
sebagian dipompakan dengan *water pump for prilling tower* dari (FA-305) menuju *prilling tower* yang digunakan sebagai *scrubber* di *prilling tower* dan sebagian lagi dialirkan ke FB-801.

3.2.2.5 Unit Konsentrasi (concentration unit)

Unit ini berfungsi untuk memekatkan larutan urea dari 70% menjadi 99,7% dengan penguapan secara *vacuum*. Tahap ini terdiri atas dua alat utama:

- *Vacuum Concentrator* (FA-202A/B)
- *Final Separator* (FA-203)

Berikut adalah *flow diagram* proses konsentrasi dan pembutiran :



Gambar 3.6 *Flow Diagram* Proses Konsentrasi Dan Pembutiran

a. *Vacuum Concentrator* (FA-202A/B)

Larutan urea dari FA-201 dipompakan ke dalam FA-202A. Larutan urea divakumkan menggunakan *steam ejector* hingga kevakuman 125-185 mmHg (kondisi desain 150 mmHg) dengan pemvakuman akan menurunkan titik didih air. Panas untuk penguapan diperoleh dari panas reaksi pada *HP absorber* (EA- 401B). Untuk proses penguapan air dapat

berjalan dengan baik diperlukan kontrol terhadap temperatur dan kecepatan vakuman. Pada tekanan vakum 150 mmHg air memiliki titik didih 80 °C. Dengan penurunan titik didih air akan mempermudah pemisahan air dari larutan. Temperatur operasi sebesar 81 °C dan harus dijaga di atas titik didih air.

Kondisi vakum akan mempengaruhi densitas kristal. Tingkat kevakuman tinggi menurunkan titik didih air sehingga banyak air yang menguap dan densitas kristal meningkat. Peningkatan kristal terlalu tinggi dan menyebabkan penyumbatan pada pipa. Larutan dari FA-202B dengan kepekatan sekitar 84% berat selanjutnya dipanaskan pada *heater* for FA-202 (EA-201) menggunakan *steam* tekanan rendah hingga temperatur 133-134 °C.

Tingkat kevakuman operasi sama dengan FA-202B. Tingkat kevakuman yang tinggi akan meningkatkan konsentrasi urea, tetapi apabila terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya *chocking* pada aliran pipa. Sementara itu, tingkat kevakuman rendah akan menurunkan konsentrasi urea sekaligus menambah beban pada *final separator* (FA-203).

Larutan selanjutnya dimasukkan ke dalam *vacuum concentrator upper* (FA-202A). Di dalam alat ini larutan urea dipekatkan lebih lanjut hingga mencapai konsentrasi 97,9% berat. Temperatur operasi berkisar antara 133-134 °C. Temperatur terlalu rendah akan menyebabkan terjadinya *chocking* (penyumbatan pada pipa karena pembentukan kristal urea), sementara temperatur yang terlalu tinggi akan mendorong terbentuknya biuret. Faktor yang memengaruhi operasi *Vacuum Concentration* bagian bawah (FA-202B) antara lain :

- **Pengaruh Kelarutan Urea**

Kelarutan berubah terhadap suhu, biasanya kelarutan yang tinggi terjadi pada suhu yang tinggi pula. Jadi, kristalisasi dapat terbentuk dengan pendingin larutan jenuh.

- **Pengaruh suhu dan tekanan**

Selama operasi panas ditambahkan ke sistem untuk menguapkan air dengan menaikkan konsentrasi urea, disamping menjaga suhu air tetap konstan. Tekanan dijaga dibawah kondisi vacuum untuk membantu penguapan air pada penurunan temperatur. Selain itu, perubahan tekanan juga berpengaruh terhadap operasi, terutama terhadap densitas kristal. Kenaikan *vacuum* mengakibatkan penurunan temperatur pada slurry. Dengan demikian secara tidak langsung juga akan menaikkan densitas kristal dan sebaliknya. Suhu dan tekanan pada *vacuum concentrasion* bagian bawah dijaga masing-masing sekitar 75-80 °C dan 140-180 mmHg abs. Sementara itu, untuk faktor yang memengaruhi operasi *Vacuum Concentration* bagian atas (FA-202A) dan *Heater* (FA-202) adalah :

- **Pengaruh Tekanan**

Tekanan operasi normal adalah 140-180 mmHg abs. Pada tahap ini sebagian besar air yang ada dalam larutan dari *vacuum concentration* bagian bawah diuapkan. Jika tekanan melebihi 300 mmHg abs maka air yang teruapkan sangat sedikit dan ini mengakibatkan konsentrasi inlet *final concentrator* akan lebih kecil dari 95% dan menyebabkan *overload*. Apabila tekanan pada tingkat pertama terlalu rendah maka akan terlalu banyak air yang diuapkan sehingga konsentrasi larutan akan menjadi sangat tinggi dan memungkinkan pipa menjadi buntu akibat rendah maka akan terlalu banyak air yang diuapkan sehingga konsentrasi larutan akan menjadi sangat tinggi dan memungkinkan pipa menjadi buntu akibat kristalisasi.

- **Pengaruh Suhu**

Range suhu operasi sebesar 130-135 °C. Jika suhu terlalu rendah memungkinkan tekanan *steam* terlalu rendah atau juga terlalu banyak produk steam yang dilewatkan melalui heater, sehingga mengakibatkan penguapan kurang efektif. Namun, jika suhu operasi terlalu tinggi (>135 °C) maka jumlah kandungan biuret akan menjadi besar.

b. Final Separator (FA-203)

Pada bagian ini larutan urea dipekatan hingga konsentrasi 99,7% dengan tekanan 25 mmHg. Pemekatan dilakukan dengan cara pemanasan pada *final concentration* (EA-202) dan *vacuum* di *final separator* (FA-203). Waktu pemekatan dalam FA-203 diatur dengan ketinggian *level* bawah *vessel*. *Level* operasi pada 70-86% dan ini tergantung pada kapasitas produksi. *Level* yang terlalu tinggi akan menyebabkan peningkatan pembentukan biuret. Larutan urea dikirim ke tahap pembutiran.

Setelah dari *final separator*, larutan dipompa ke *prilling tower* dengan pompa *molten urea*, uap air yang dipisahkan dalam final separator diolah pada unit proses pengolahan kondensat.

Faktor yang memengaruhi operasi *Final Concentrator* antara lain:

- **Tekanan**

Tekanan operasi FA-203 sekitar 36-48 mmHg

- **Tingkat kevakuman**

Tingkat kevakuman yang rendah meningkatkan kadar air didalam *prill*.

- **Suhu**

Larutan urea dalam FA-202a dipanaskan pada EA-202 menggunakan *Steam* temperatur rendah dari rentang ini menyebabkan pembentukan padatan/kristal urea pada pipa dan *vessel*, karena titik leleh urea pada tekanan desain alat adalah 138 °C dan titik pematatan urea adalah sekitar 132,6 °C. Jika suhu terlalu rendah, kristalisasi urea akan terjadi, dan mengakibatkan penyumbatan pada *line urea prill*. Tetapi temperatur terlalu tinggi akan meningkatkan pembentukan biuret.

3.2.2.6 Unit Pembutiran (*Prilling Section*)

Larutan urea dengan konsentrasi 99,7% berat dialirkan ke dalam *prilling tower*. Di dalam *prilling tower* larutan urea di-*spray*, didinginkan dan dipadatkan untuk memperoleh urea *prill*. Dalam tahap ini terdiri atas beberapa bagian, yaitu:

- *Head Tank* (FA-301) dan Disitributor (FJ-301A-I)
- *Fluidizing Cooler* (FD-302)

- *Dust Chamber* (FC-302)

Berikut penjelasan detail tentang bagian-bagian tersebut:

a. Head Tank (FA-301) dan Distributor (FJ-301A-I)

Larutan urea dari FA-203 dipompakan ke *Head tank*(FA-301). Pada FA301 larutan dialirkan ke distributor (FJ-301A-I) yang berupa *acoustic granulator*. Pada *acoustic granulator* larutan urea di-*spray* dalam bentuk tetesan- tetesan. Untuk menghasilkan butiran perlu dijaga temperatur dari larutan urea. Temperatur operasi dijaga pada suhu 139-140 °C. Temperatur dibawah rentang ini akan menyebabkan *chocking*, karena larutan urea akan membentuk kristal atau padatan. Temperatur lebih tinggi akan meningkatkan pembentukan biuret. Larutan urea dialirkan dari FA-301 ke FJ-310A-I secara gravitasi maka perlu dijaga level pada FA-301. Level tangki dijaga pada level 50-70%. Level lebih rendah akan menghasilkan aliran larutan urea yang lebih kecil sehingga kualitas produk menurun. Level tinggi meningkatkan pembentukan biuret.

b. Fluidizing Cooler (FD-302)

Tetesan urea dari *accoustic granulator* didinginkan pada *fluidizing cooler* (FD-302) menggunakan udara dari *blower*(GB-302) yang terlebih dahulu dipanaskan *air heater* (EC-301) menggunakan *steam*. Temperatur adalah variabel yang perlu dikendalikan. Temperatur operasi rendah akan menghasilkan produk urea *prill* dibawah temperatur lingkungan. Ketika produk keluar dari proses pembutiran akan kontak dengan lingkungan, temperatur produk akan naik mencapai Temperatur lingkungan. Peningkatan temperatur diikuti dengan absorpsi uap air dari udara. Temperatur tinggi pendinginan tidak merata pada urea *prill* dan terbentuk aglomerasi. Butiran urea akan disaring menggunakan *bar screen*, butiran dengan ukuran diameter lebih besar dari 1,7 mm akan dilarutkan kembali di FA-302 dicampur dengan larutan pencuci dari *dust chamber* (FD-301). Urea *prill* yang memenuhi spesifikasi dispray dengan *ureas oft* untuk mencegah penggumpalan sebelum dikirim ke pengantongan.

c. Dust Chamber (FC-302)

Debu urea dari proses akan *direcover* pada *dedusting system*. *Dedusting system* terdiri dari *dust chamber* (FD-301) untuk menangkap debu, *circulation pump* (GB-301) dan *induce fan* untuk menghisap udara panas. Debu urea yang terbawa oleh udara pendingin ditangkap pada FD-301, debu yang tertangkap dicuci dengan menggunakan larutan pencuci dengan cara *dispray*. Pada bagian atas terdapat *demister* yang berfungsi untuk menahan debu dan cairan yang tidak terabsorb pada *packed bed*. Untuk membersihkan *demister* digunakan kondensat dari DA-501 yang *dispray* ke *demister*. Kedua larutan pencuci ditampung dalam tangki FD-301. Sebagian larutan dikirim ke *urea solution tank* (FA-201) dan sebagian lagi dikirim ke FA-302 untuk dicampurdengan *off spec* urea dan disirkulasi untuk pencucian *dust chamber* dan *demister*.

3.3 Produksi Amoniak (NH₃)

Produk amoniak merupakan salah satu produk utama yang dihasilkan di Departemen Produksi IA, karena produk ini dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk urea, ZA, dan NPK-Phonska. Proses yang digunakan dalam pabrik amoniak adalah *proses lowenergi "steam methane reforming"* dari MW Kellogg, Amerika. Amoniak dihasilkan dari reaksi antara H₂ dan N₂ dalam fase gas, dimana rasionya adalah H₂ : N₂ = 3 : 1. Gas H₂ diperoleh dari reaksi antara gas alam dengan *steam*, sedangkan N₂ diperoleh dari udara bebas yang dimasukkan ke dalam sistem.

3.3.1 Bahan Baku

Bahan baku Amoniak yang diproduksi PT Petrokimia Gresik menggunakan gas alam (*natural gas*) dan Nitrogen (N₂). Gas alam disupply dari Pulau Kangean Madura oleh Kangean Energy Indonesia LTD (KEIL) yang ditransportasikan melalui sistem perpipaan dan N₂ diperoleh dari udara. Untuk bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksi Amoniak, yaitu gas alam, Nitrogen (N₂), steam dan air.

Sedangkan bahan baku penunjang dalam hal ini adalah larutan Benfield, *Antifoaming Agent* dan katalis.

3.3.1.1 Bahan Baku Utama

A. Gas Alam

- Wujud : Gas
- Tekanan : 18,3 kg/cm²
- Temperature : 15,6 °C
- LHV (Lower Heating Value) : 8,941 Kcal/NCM
- Berat Molekul : 19,659
- Berikut merupakan komponen Gas Alam (% mol)

Tabel 3.1 Komposisi Umpan Gas Alam

ma Komponen	Mol dalam Gas
CH ₄	98.141
C ₂ H ₆	0.558
C ₃ H ₈	0.259
iC ₄ H ₁₀	0.066
nC ₄ H ₁₀	0.052
iC ₅ H ₁₂	0.092
nC ₅ H ₁	0.013
C ₆	0.036
C ₇	0.2
CO ₂	0.362
N ₂	0.471
TOTAL	100

B. Nitrogen (N₂)

Gas Nitrogen berfungsi sebagai reaktan dalam pembuatan ammonia. Udara yang dibutuhkan sebesar 61,8 ton/jam. Sebelum digunakan udara ini ditekan hingga 37,7 kg/cm². Udara mengandung 21% gas oksigen dan 79% gas nitrogen.

C. Air

Air pada pabrik amoniak digunakan sebagai air umpan boiler, *cooling tower*, *service water*, dan *hydrant water*. Air yang digunakan berasal dari Sungai Brantas (Unit Pengolahan di Gunung Sari, Surabaya) dan Sungai Bengawan Solo (Unit Pengolahan Babat Lamongan).

Steam yang digunakan pada pabrik ammonia diperoleh dari boiler B-1102 dan WHB yang berada pada utilitas. Apabila terjadi kekurangan steam, maka ada *interconnect* dari service unit yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan steam.

3.3.1.2 Bahan Baku Penunjang

A. Larutan Benfield

Larutan Benfield digunakan sebagai absorben untuk menyerap gas CO₂ yang terdapat dalam aliran gas sintesa. Komposisi larutan benfield adalah K₂CO₃ konsentrasi 25-30% ,DEA (Di Ethanol Amin) konsentrasi 1-3%, V₂O₅ konsentrasi 0,5-0,6%, Air konsentrasi 64,4-71,5%. Dalam operasi larutan benfield diklasifikasikan menjadi 3 jenis :

- ***Rich Solution*** : merupakan larutan benfield keluaran kolom absorber yang kaya akan CO₂ terlarut.
- ***Semi-lean Solution***: merupakan larutan yang sudah tergenerasi sebagian masih mengandung sedikit gas CO₂ terlarut. *Semi-lean Solution* digunakan untuk memperbesar penyerapan gas CO₂.
- ***Lean Solution*** : merupakan larutan *benfield* keluar kolom *stripper* CO₂ dengan kemurnian K₂CO₃ tinggi.

B. Antifoaming Agent

Selama proses absorpsi gas CO₂ dengan larutan benfield terjadi pembentukan busa-busa gas. Anti *foaming Agent* berfungsi untuk mencegah pembentukan busa selama proses absorpsi.

C. Katalis

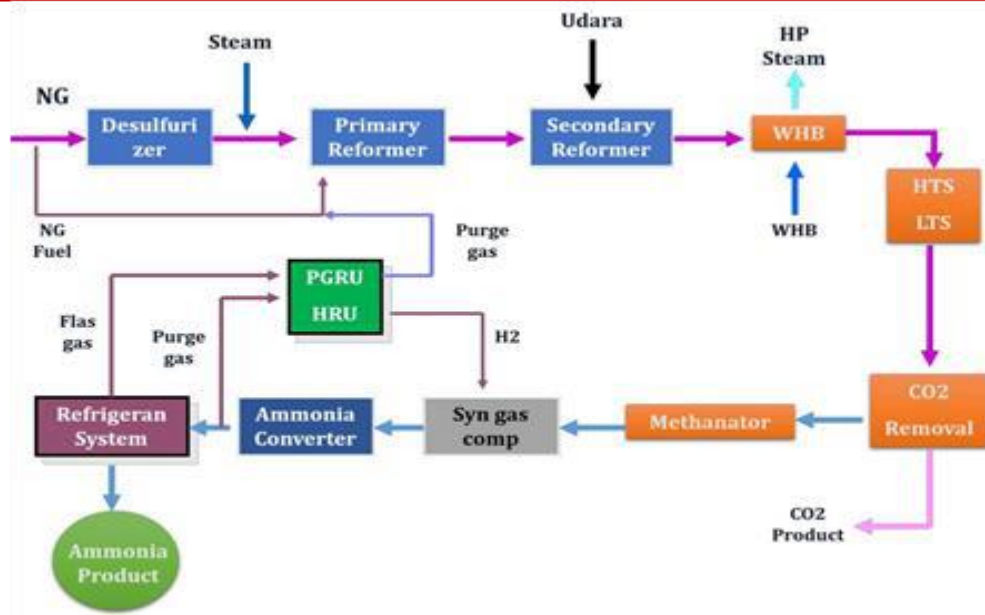
Katalis digunakan untuk membantu mengarahkan reaksi dan mempercepat reaksi. Pada proses amonia ada berbagai jenis katalis sebagai berikut :

- a. Katalis Desulfurizer merupakan vertikal *vessel* yang berisi katalis Co/Mo 4,25 m³ dibagian atas dan katalis ZnO 35,4 m³ dibagian bawah.
- b. Katalis *Primary Reformer* berisi katalis yang berbeda ukuran. Jeniskatalis yang digunakan adalah *nickel reforming*.
- c. Katalis *Secondary Reformer* → katalis nickel *Secondary Reformer* tidak menggunakan katalis, tetapi menggunakan steam.
- d. Katalis *High Temperatur Shift Converter* (HTS) berisi katalis dengan jenis FeCr.
- e. Katalis *Low Temperatur Shift Converter* (LTS) berisi katalis dengan jenis Cu-Zn-Al.
- f. Katalis *Methanator* berisi katalis dengan jenis NiO. Katalis *Ammonia*
- g. *Converter* berisi katalis dengan jenis promoted *iron synthesis catalyst*.

3.3.2 Uraian Proses Produksi Amoniak

Kapasitas produksi amonia PT. Petrokimia Gresik sebesar 1350 MTPD atau sekitar 445.000 ton/tahun. Secara umum proses pembuatan amonia dibagi menjadi 5 tahap sebagai berikut :

- ✓ Penyediaan gas sintesa
- ✓ Pemurnian gas sintesa
- ✓ Sintesa amoniak
- ✓ Refrigerasi
- ✓ *Purge Gas Recovery Unit* (PGRU) dan *Hydrogen Recovery Unit*.



Gambar 3.7 Blok Diagram Proses Produksi Amonia

3.3.2.1 Penyedia Gas Sintesa

Pada proses ini terjadi beberapa tahapan proses, yaitu desulfurisasi bahan baku, Steam Reforming (Primary reformer dan secondary reformer), dan CO shift conversion (HTS dan LTS). Sebelum memasuki proses desulfurisasi gas mengalami beberapa perlakuan, yaitu pemisahan pengotor, kompresi dan pemanasan awal. Pemisahan pengotor bertujuan untuk memisahkan kandungan cairan dan padatan pada gas dengan menggunakan KO drum 144 F, cairan yang telah dipisahkan dimasukkan ke tangki *flash* kondensat proses. gas yang keluar dibagi menjadi dua aliran, yaitu untuk umpan unit sintesis gas amonia dan bahan bakar. Sedangkan kompresi dan pemanasan awal berfungsi untuk menaikkan tekanan gas alam dari 18,3 kg/cm² menjadi 45,7 kg/cm².

1. Desulfurisasi (108-DA/DB)

Desulfurisasi merupakan langkah penghilangan senyawa Belerang (S) yang terkandung di dalam Gasalam (Natural gas). Gas sintesa diperoleh dengan mereaksikan gas alam (kandungan CH₄ sebesar 98,742%) dengan steam. Gas ini masih mengandung sulfur dalam jumlah kecil. Senyawa sulfur apabila terikut ke dalam reaksi dapat menjadi racun

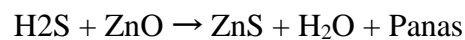
bagi katalis.. Ada 2 macam unsur Sulfur dalam gas bumi yaitu senyawa sulfur reaktif dan senyawa sulfur non reaktif. Terdapat dua macam unsur sulfur dalam gas alam, yaitu :

- Senyawa sulfur reaktif yang dapat ditangkap dengan mudah oleh katalis ZnO = 70,8 m³
- Senyawa sulfur non reaktif, diperlukan katalis *Cobalt Molybdate* (Co-Mo) = 8,5 m³, dengan menambahkan gas H₂ dari *Syn loop*. Dengan menambahkan gas H₂ dari *syn loop*, maka semua senyawa S organik baik reaktif maupun non-reaktif akan dihidrogenasi oleh katalis Co- Mo menjadi H₂S sehingga kandungan sulfur dalam gas alam dikurangi sampai batas 0,1 ppm di dalam *desulfurizer*. Katalis yang digunakan dalam proses desulfurisasi ada dua macam yaitu Co-Mo dan ZnO. Reaksi yang terjadi :

- Pada Katalis Co-Mo



- Pada Katalis ZnO



2. *Steam Reforming (Primary Reformer 101-B)*

Dalam unit ini, gas umpan yang telah bebas dari sulfur selanjutnya dialirkan ke *primary reformer*, lalu terjadi proses *steam reforming* yaitu pembentukan syn gas dari bahan baku gas alam dan steam. Fungsi dari tahapan ini adalah memecah gas alam menjadi unsur-unsur tahap 1 (CO₂& H₂) pada tube katalis *primary reformer*. *Primary reformer* terbagi menjadi 5 kompartemen. Di dalamnya tersusun atas 224 tube berisi katalis nikel dan 110 burner. Sebelum masuk ke *primary reformer*, gas alam dicampur dengan MPS (*middle pressure steam*) yang disuplai dari unit utilitas dengan perbandingan mol antara gas dengan MPS sebesar 1:3,4. Rasio steam/gas (S/G) ini dijaga sekitar 3,4-3,5

Campuran ini kemudian dipanaskan dengan memanfaatkan panas keluaran dari *primary reformer* hingga temperaturnya menjadi 621°C

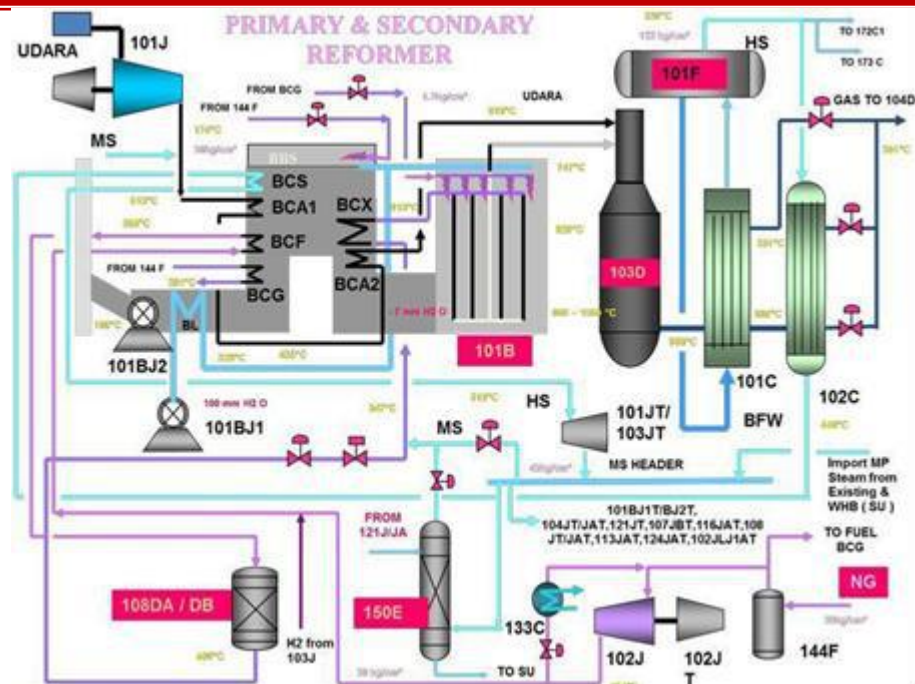
dan tekanan 34 kg/cm². Selanjutnya gas dan steam dimasukkan ke dalam *primary reformer*.

Katalis yang digunakan adalah Nikel alumina dengan volume 23,16 m³. Gas alam dan steam masuk melalui tube-tube berisi katalis dan bereaksi menghasilkan *syn gas* dengan kandungan CH₄ sekitar 12%. Berikut reaksi di dalam *primary reformer* :



Secara keseluruhan reaksinya bersifat endotermis atau memerlukan panas. Panas dipasok dari pembakaran gas alam dalam tungku. Pembakaran gas alam menghasilkan temperatur radiasi sebesar 950-1000°C. Temperatur tersebut digunakan dalam *primary reformer* hingga terbentuk *syn gas* dengan temperatur keluaran 800°C. *Syn gas* yang dihasilkan memiliki komposisi CH₄ 12,17%, N₂ 0,58%, H₂ 65,76%, CO₂ 11,26%, CO 10,23%, dan Argon 0%.

3. Autothermal Reforming (Secondary Reformer 103-D)



Gambar 3.8 Flow Diagram Pada Proses *Primary & Secondary Reformer* (Sumber: Materi Departemen Produksi I PT Petrokimia Gresik)

Dari gambar di atas dapat dilihat gambar diagram proses *primary* dan *secondary reformer*. Syn gas dari *primary reformer* direaksikan dalam unit *Secondary reformer* 103-D. Proses ini berfungsi untuk memenuhi kebutuhan nitrogen pada sintesis amoniak. *Secondary reformer* ini terdiri dari 2 bagian yaitu bagian atas dan bagian bawah. Bagian atas merupakan reaksi yang tidak melibatkan katalis, umpan berupa gas out 101 B bertemperatur 800°C direaksikan dengan udara dari kompresor 101J. Sebelumnya udara mengalami pemanasan hingga mencapai temperatur 610°C. Reaksi pembakaran gas dengan udara akan membentuk *steam*. Berikut ini reaksi yang terjadi dalam *secondary reformer* bagian atas:



Steam yang terbentuk ini kemudian digunakan untuk proses steam reforming lebih lanjut di bagian bawah *secondary reformer* (dengan katalis):



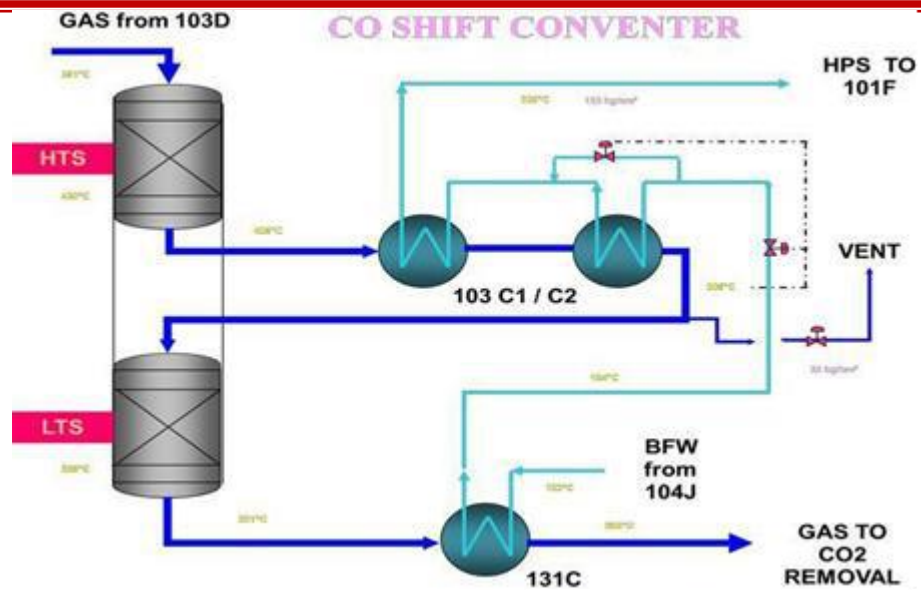
Katalis yang digunakan terdiri dari 34,8 m³ katalis nikel. Katalis ini diletakkan diatas *bed* bola alumina yang berdiameter 25 mm. Temperatur reaksi pada *secondary reformer* mencapai 950-960 °C. Panas tinggi yang dihasilkan, dimanfaatkan untuk pembentukan steam pada WHB (*Waste Heat Boiler*). Berikut ini merupakan komposisi gas keluar dari *secondary reformer* :

Tabel 3.2 Komposisi Gas Keluar *Secondary Reformer*

Nama Komponen	% Mol dalam Gas
H ₂	54,31
CH ₄	0,33
CO ₂	7,93
CO	13,83
N ₂	23,31
Ar	0,30
TOTAL	100

4. CO Shift Converter

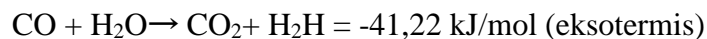
Di dalam unit reformer, proses sintesa gas ini tidak semua CH₄ terkonversi menjadi CO₂ melainkan sebagian terkonversi menjadi sebuah reaksi samping, yaitu berupa gas CO. Gas ini tidak dikehendaki karena bersifat racun bagi katalis di reaktor konversi amoniak. Sehingga diperlukan proses tambahan untuk mengubah CO menjadi CO₂ dan H₂, proses ini disebut *CO Shift conversion*. *CO Shift conversion* ini menggunakan 2 tahapan konversi, yaitu HTS (*High Temperature Shift converter*) dan LTS (*Low Temperature Shift converter*). Unit *CO Shift converter* ini merupakan vessel yang terbagi menjadi 2 bagian. Bagian atas yaitu HTS dan bagian bawah LTS. Berikut block diagram pada HTS dan LTS:



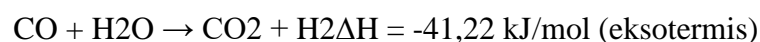
Gambar 3.9 Flow Diagram CO Shift Converter

(Sumber: Materi Departemen Produksi I PT Petrokimia Gresik)

Tahap pertama yaitu HTS (*High Temperature Shift converter*), dimana sebagian CO direaksikan dengan steam pada temperatur tinggi 425 °C dengan katalis Besi Fe₂O₃ sebanyak 66 m³. Reaksi berlangsung dengan temperatur tinggi agar reaksi dapat berjalan cepat. Reaksi yang terjadi adalah :



Proses berikutnya adalah unit LTS (*Low Temperature Shift converter*), reaksi dijaga reaksi pada suhu 225° C dengan katalis tembaga (Cu-ZnO). Sebelum memasuki LTS, gas diturunkan temperaturnya terlebih dahulu di cooler. Panas keluaran gas dari HTS ini dimanfaatkan untuk pembentukan steam di HTS effluent WHB. Reaksi LTS dilakukan pada temperatur rendah agar dapat meningkatkan konversi CO₂, hingga tersisa CO yang kadarnya sudah rendah dan bisa diterima diproses methanasi. Reaksinya yang terjadi adalah sebagai berikut:

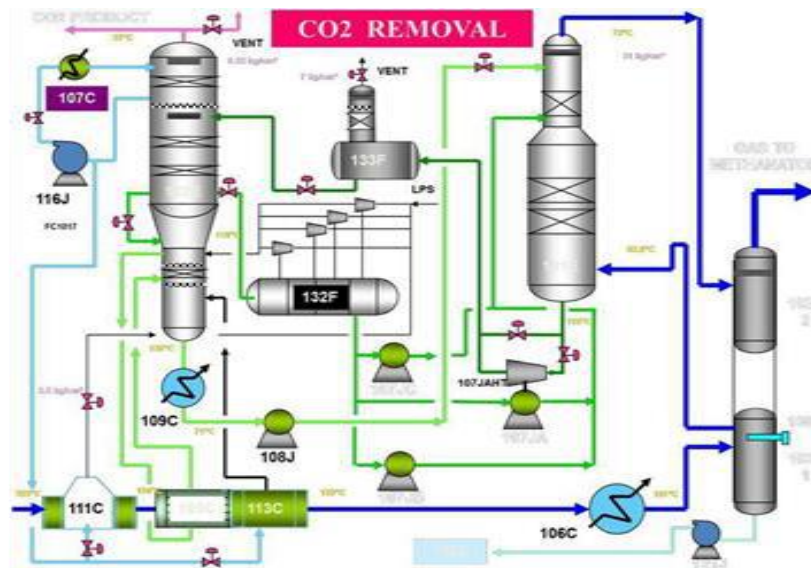


3.3.2.2 Pemurnian Gas Sintesa

Produk gas yang keluar dari LTS mengandung CO₂, CO, H₂O, CH₄, Ar, H₂, dan N₂. Outlet LTS yang masih mengandung CO₂ yang harus dihilangkan sebelum masuk Ammonia Converter (105-D), yang berupa gas H₂ dan N₂. Sehingga gas-gas lain harus dipisahkan terlebih dahulu. Gas CO dan CO₂ yang terdapat pada outlet LTS merupakan racun katalis ammonia converter. Oleh karena itu, harus dibersihkan dari CO dan CO₂ sebelum sampai ke tahap sintesis amonia.

Pemisahan akan dilakukan dengan cara absorpsi di CO₂ removal sehingga kadar CO₂ gas 600 ppm. Kemudian gas dibersihkan lebih lanjut dalam dari sisa CO dan CO₂ dalam methanator dengan mereaksikan dengan gas H₂ sehingga menjadi gas methane, dimana gas methane tidak meracuni katalis pada ammonia converter.

A. CO₂ Removal

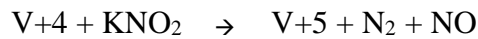


Gambar 3.10 Diagram Alir CO₂ Removal

.tahap CO₂ removal merupakan proses penghilangan gas CO₂ yang dilakukan dengan cara CO₂ absorption dengan menggunakan larutan benfield dan yang kedua adalah CO₂ stripper. Penghilangan gas CO₂ dilakukan dengan cara absorpsi gas CO₂ oleh media K₂CO₃ pada :

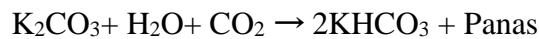
- Tekanan tinggi ± 28 – 32 kg/cm²g.
- Temperatur ± 70°C

- Media penyerap :
- K_2CO_3 dengan konsentrasi : 25 – 30%
- DEA (*Diethanol Amine*) sebagai activator
- KNO_2 (Kalium Nitrit) : mengontrol keadaan oksidasi dari vanadium.



- V_2O_5 sebagai *Corrosion Inhibitor*
- Membentuk lapisan pelindung pada dinding dalam *absorber*
- Menurunkan korosi pada pipa, *vessel*, dan pompa

Reaksi absorpsi pada proses CO_2 Removal adalah sebagai berikut:



DEA menyerap sisa CO_2 , mengatur target operasi 0,06% CO_2 pada proses gas keluar. Pemberian inhibitor vanadium akan menurunkan korosi pada pipa, *vessel*, dan pompa. Pelepasan CO_2 dari $KHCO_3$ dengan cara *stripping* pada tekanan rendah, yaitu 0,5–0,81 kg/cm²g dengan suhu 100–130 °C (pada suhu jenuh). Reaksi yang terjadi:

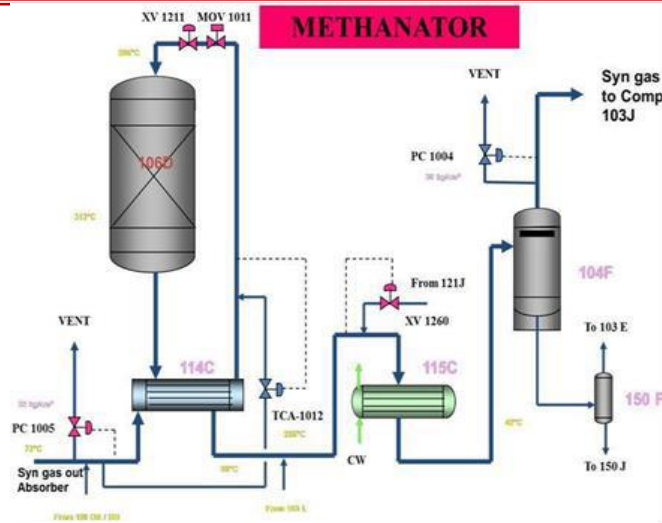


Komposisi gas keluar dari proses absorpsi adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Komposisi Gas yang Keluar dari CO_2 removal

Nama Komponen	% Mol dalam Gas
H ₂	73,59
CH ₄	0,36
CO ₂	0,06
CO	0,3
N ₂	25,30
Ar	0,32
TOTAL	100

B. Methanator



Gambar 3.11 Diagram Alir Proses pada Unit *Methanator*

Gambar di atas adalah gambar diagram alir *Methanator*. Fungsi *methanator* adalah untuk mengkonversi atau mengubah sisa CO dan CO₂ yang lolos dari tahap proses CO₂ removal menjadi CH₄ yang bersifat *inert* terhadap katalis di *ammonia converter*. Prosesnya berlangsung padatekanan 32 kg/cm² dengan suhu 290 °C di 106 D. Katalis yang digunakan adalah nikel (Ni) = 26,7m³. Apabila sisa CO dan CO₂ dari gas sintesis ini tidak dikonversikan menjadi CH₄, maka akan menjadi racun katalis di *ammoniaconverter* (katalis Fe₂O₅). Reaksi yang terjadi adalah:

$$\text{CO} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -206,11 \text{ kJ/mol (eksotermis)}$$

$$\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -164,89 \text{ kJ/mol (eksotermis)}$$

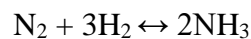
Methanator menghasilkan gas sintesa dengan komposisi N₂ 26,65%; H₂ 73,23%; CH₄ 0,8%; Ar 0,32%; CO₂ 0% dan CO 0%. Keluaran dari *methanator* bertemperatur 325°C, panas tersebut dimanfaatkan untuk memanaskan gas yang akan masuk ke methanator di 114°C. Sehingga outlet *methanator* temperaturnya turun menjadi 98°C. Selanjutnya temperatur aliran outlet tersebut diturunkan kembali temperaturnya di methanator effluent hingga menjadi 8-10°C.

Syn gas yang sudah turun temperaturnya dimasukkan ke *syn gas compressor suctiondrum* untuk dipisahkan kondensatnya. Kondensat yang

keluar dari bagian bawah kolom dialirkan ke unit PGRU sedangkan *syn gas* dengan tekanan 30,5 kg/cm² dialirkan ke *syn gas compressor* (103J).

3.3.2.3 Sintesa Amoniak

Pembuatan amonia dari N₂ dan H₂ dengan katalis Fe₂O₅ sudah digunakan secara komersial sejak lebih dari 60 tahun. Reaksi pembentukan NH₃ dari N₂ dan H₂ mengikuti persamaan:



Reaksi sintesa amonia merupakan reaksi kesetimbangan. Reaksi berlangsung pada Temperatur 500-510°C, Tekanan 183 kg/cm²g, kadar NH₃ out converter 17,2%. Sisa gas yang tidak bereaksi di *recycle*. Gas sintesa didinginkan sampai 37 C sambil mengembunkan sebagian kecil uap air. Gas dengan suhu 37 C ditekan dengan *syn gas compressor LP case* sampai tekanan 57,6 kg/cm², kemudian dinaikkan menjadi 102 kg/cm². Selama pendinginan di LP, sebagian besar H₂O mengembun dan sisanya dilewatkan di *Molecular Sive Dryer* yang sekaligus bisa menyerap sehingga keluar dari LP case, jumlah HO₂ dan CO₂ kurang dari 1 ppm volume. Kemudian, gas ditekan di HP case sehingga mencapai tekanan 182 kg/cm² dan bercampur dengan aliran *recycle* dan masuk ke dalam *converter*. Gas keluar dari *converter* pada suhu 459 C setelah mengalami pendinginan dengan BFW, *feed gas* masuk ke dalam *coolingwater* dan akhirnya didinginkan dan diembunkan lebih lanjut di NH₃ *Unitized Chiller*. Sejumlah kecil dari gas yang *direcycle* ditarik ke *purge gas recovery* untuk mencengah akumulasi *inert* di *loop* dan *merecover* sisa NH₃ di *purge gas*. Secara ringkas, proses yang terjadi pada tahap sintesa amonia adalah

- *Synthesis Gas Compressor* (103-J)

Berfungsi : Mengkompresi *synthesis gas* pada tekanan operasi:

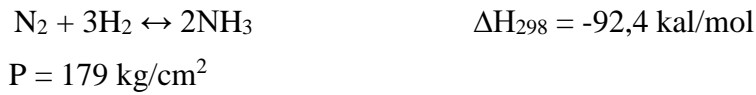
$$P_{in} = 30,5 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{out} = 179,5 \text{ kg/cm}^2$$

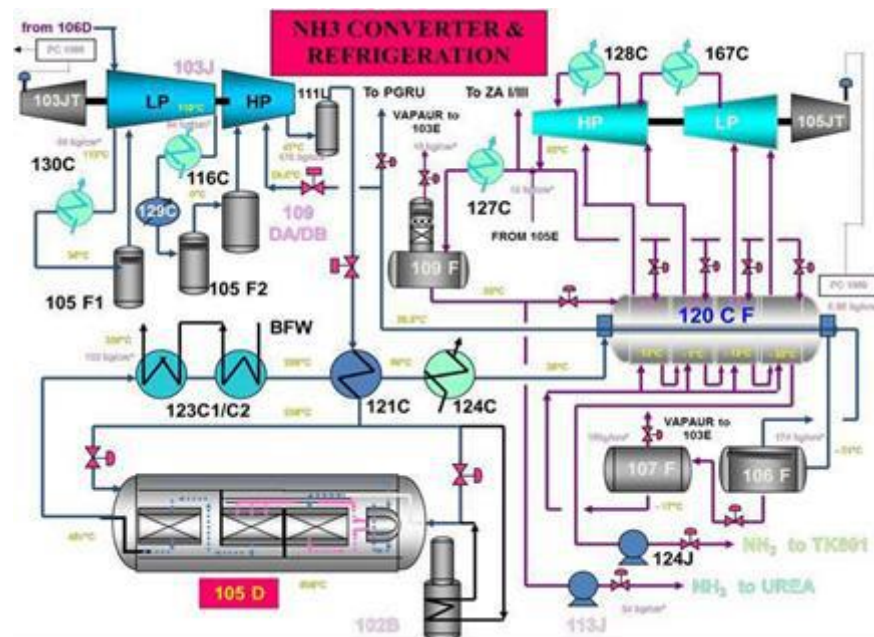
Tin = 37 C
Tout = 42 C

- *Ammonia Synthesis*

Berfungsi: Mereaksikan N₂ dan H₂ menjadi NH₃



3.3.2.4 Refrigerasi



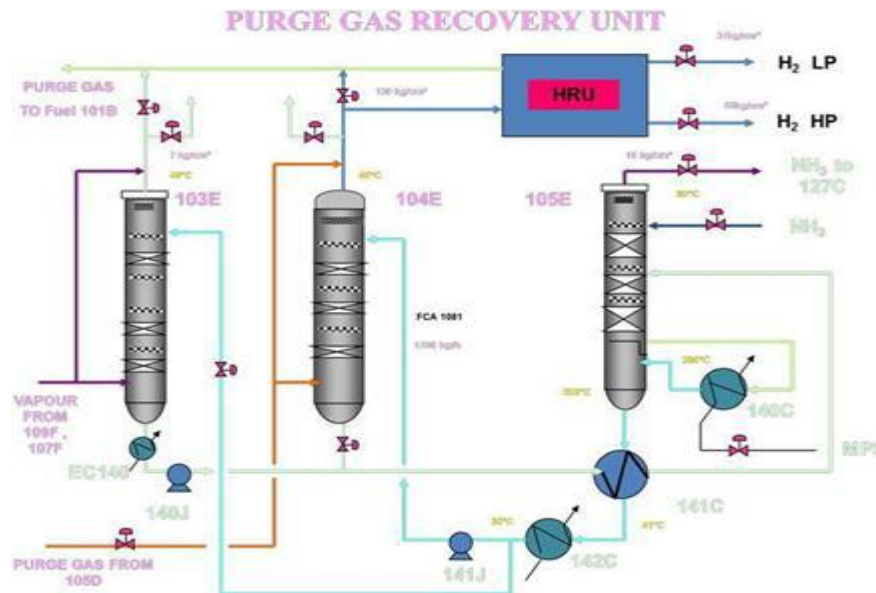
Gambar 3.12 Diagram Alir Proses NH₃ Converter dan Refrigeration
(Sumber: Materi Departemen Produksi I PT Petrokimia Gresik)

Gambar diatas merupakan alur proses NH₃ Converter dan Refrigeration. Refrigerasi dengan media Amoniak sendiri digunakan untuk mengembunkan Amoniak yang terkandung dalam *syn Loop*, *Recovery* Amoniak dari *Purge* dan *Flash*, serta mendinginkan make up gas sebelum masuk Dryer. Sistem Refrigerasi terdiri dari: *Compressor*, *Refrigerant condenser*, *Evaporator* dan *flash drum*. Sebelum masuk ke unit refrigerasi, gas terlebih dahulu didinginkan temperaturnya dalam NH₃ converter effluent cooler (124C).

Gas amoniak didinginkan menggunakan *refrigerant* amoniak. Di dalam *ammonia chiller* terdapat pipa *annulus*. Dalam *annulus* ini, gas amoniak akan mencair dan keluar melalui ujung pipa di 120CF1. Gas yang

masuk ke *chiller* memiliki temperatur 37°C dan keluar temperaturnya -17°C. Gas amoniak yang terkondensasi kemudian dipisahkan ke *ammonia separator* (160F). Sedangkan gas-gas yang tidak terkondensasi dimasukkan lagi ke chiller melalui ruang bagian dalam pipa *annulus*. Gas dari 160F ini akan mendinginkan gas yang berasal dari 124C. Komposisi gas yang keluar mengandung N₂ dan H₂ yang cukup banyak, maka gas ini sebagian di recycle kembali ke *synloop* melalui *syn gas compressor* 103J 4 tingkat dan sebagian lagi dialirkan ke PGRU. Pada *ammonia chiller* (120CF), gas amoniak yang terbentuk pada masing-masing ruang *chiller* dikirim ke *ammonia refrigerant compressor* (105J) yang menggunakan dari 4 tingkat.

3.3.2.5 Purge gas recovery (PGRU) dan Hydrogen Recovery Unit



Gambar 3.13 Diagram Alir *Purge Gas Recovery*

(Sumber: Materi Departemen Produksi I PT Petrokimia Gresik)

Gambar diatas merupakan diagram alir proses pada *purge gas recovery unit*. Untuk menjaga *inert* gas (CH₄, He, Ar) di *syn loop*, sejumlah kecil *syn gas* dikeluarkan dari sistem. *Purge gas* setelah dilakukan proses *recovery* kandungan NH₃ dan H₂, kemudian *inert*-nya dipakai sebagai *fuel gas* di *primary reformer*. *Purge Gas Recovery Unit* (PGRU) me-recover NH₃ dan *Hydrogen Recovery Unit* (HRU)

melakukan proses *recover* H₂ untuk dikembalikan ke *syn loop* pada tekanan 157 kg/cm² dan suhu 45°C. Gas-gas dari *HP purge gas* dikirim ke *HP purge gas scrubber*. *Flash gas* dari *NH₃ stripper* dikirim ke *LP gas scrubber*. Media penyerap *NH₃* pada *scrubber* ini adalah H₂O. Gas ini puncak *HP absorber* dikirim ke *separator* sebagai besar N₂ dan H₂ dapat direcovery dan dipakai sebagai *make up gas* ke *syn loop*. Gas dari puncak *LP absorber* dan sisa *off gas* dari HRU di-recover dan dipakai sebagai bahan bakar *primary reformer*. Gabungan larutan dari *scrubber* dibawa ke *stripper* di bagian bawah *reflux NH₃*.

Reflux NH₃ didapat dari sistem refrigerasi, sedangkan media *stripping* adalah *MPS NH₃ vapour* dari puncak *stripper* di vent ke *refrigerant condenser*, diembunkan, dan dilakukan proses *recovery* sebagai produk.

3.4 UTILITAS

Utilitas merupakan komponen penting yang menentukan kelancaran proses produksi dalam suatu pabrik serta merupakan salah satu bentuk kepedulian Pabrik PT. Petrokimia Gresik dalam menjaga kenyamanan masyarakat dan kelestarian lingkungan sekitar. Unit Utilitas I merupakan bagian dari Departemen Produksi I yang bertanggung jawab terhadap:

1. Unit penyediaan air dan pendistribusian air
2. Unit penyediaan steam
3. Unit penyediaan tenaga listrik
4. Unit penyediaan instrumen *air* (udara instrumen)

3.4.1 Unit Penyedia Air

Air yang dibutuhkan oleh PT. Petrokimia Gresik disuplai dari 2 sumber air, yaitu Sungai Brantas (*Water Intake* Gunungsari) dan dari Sungai Bengawan Solo (*Water Intake* Babat). Masing-masing sumber air ini memiliki spesifikasi yang berbeda-beda. Adapun spesifikasi dari masing-masing sumber air yaitu:

1. *Water Intake* Gunungsari

- Jenis : hard water
- pH : 7,5 – 8,5
- Total Hardness : 220 ppm sebagai CaCO₃
- Kapasitas : 800 m³/jam

2. *Water Intake Babat*

- Jenis: hard water
- pH = 7,5 – 8,5
- *Total hardness* = maks. 200 ppm sebagai CaCO₃
- Kapasitas = ±2800 m³/jam

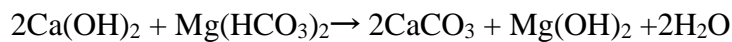
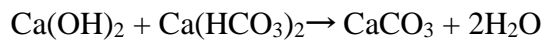
Hard water dari *water intake* Gunung Sari dan Babat selanjutnya dikirim ke unit Utilitas I. Di unit utilitas I terdapat 2 buah tangki yang menampung *hard water* yaitu TK951 dengan kapasitas 15.000 m³ dan TK1103 dengan kapasitas 17.000 m³. Air di TK951 digunakan untuk memproduksi drinking water, *make up cooling water*, dan *soft water*. Sedangkan air di TK1103 digunakan untuk produksi *service water*, *hydrant water*.

A. *Lime Softening Unit (LSU)*

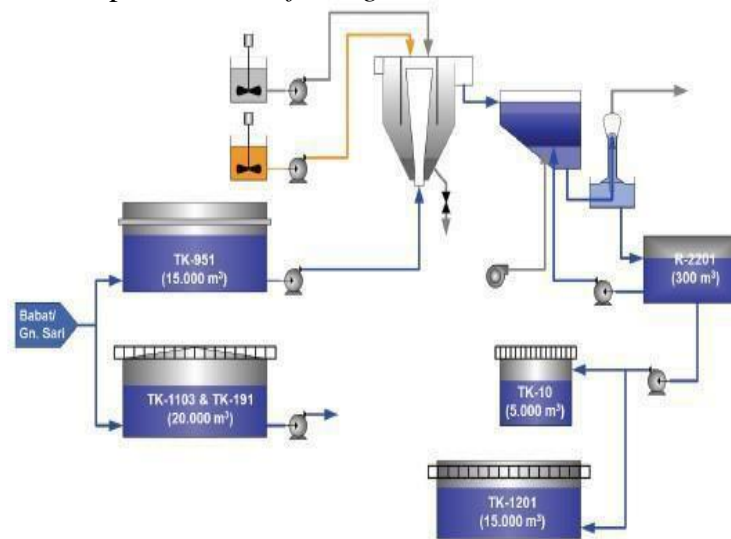
Lime Softening Unit (LSU) merupakan suatu unit kerja di utilitas 1 yang bertujuan untuk memproses *hard water* menjadi *soft water* menggunakan *lime* proses dengan 3 sirkulator kapasitas produksi 150 m³/jam softened water (untuk dua circulator). Tugas utama dari *Lime Softening Unit* ini adalah mengolah *hard water* dari TK 951 menjadi *soft water* dengan penambahan larutan kapur dan *polyelectrolite*. Pada unit ini dilengkapi dengan 8 buah *sand filter* dan pompa-pompa chemical. *Soft water* ini digunakan sebagai bahan baku air demin (*demineralized water*) yang diolah diunit *Demin plant*. Produk *softwater* sebesar 300-380 m³/jam.

Air dari TK 951 dipompa dengan menggunakan pompa P2201 ABC, kemudian masuk ke dalam *Circulator Clarifier* yang bagian bawahnya dilengkapi dengan *nozzle* untuk menghisap lumpur-lumpur

disekitarnya dan mensirkulasi ke dalam *difusser*, sehingga dapat membantu terbentuknya *flok* di dalam *deflektor shift*. Dengan demikian, proses ini membantu mengikat garam- garam Ca dan Mgyang terlarut dalam *raw water*. Dengan menginjeksikan *lime* maka akan menghasilkan reaksi sebagai berikut:



Berikut adalah proses *lime softening unit*:



Gambar 3.14 Proses *Lime Softening Unit*

(Sumber: Materi Departemen Produksi I PT Petrokimia Gresik)

Pengeinjeksian *polyelectrolitber* tujuan untuk membentuk *flok-flok* yang lebih besar dan mudah mengendap. *Sludge* yang terbentuk akan di-*blowdown* bila mencapai 10 padatan. Jumlah padatan dijaga antara 6-8% dan dibuang secara otomatis setiap 30 menit selama 10 detik. *Overflow* dari *circulator clarifier* dilewatkan ke *aquazur T filter*. Filter ini berisi pasir silika dan dilengkapi dengan *sypoon* bertekanan vakum yang berfungsi untuk meningkatkan *flow filtrat*. Filterini di-*back wash* dengan udara dari kompresor C 2202 AB yang dihembuskan dari bagian bawah filter sehingga kotoran yang menutupi filter akan mengalir secara *overflow* ke saluran pembuangan. Air produk dari unit pengolahan ini

sebagianditampung di *reservoir* R 2201, kemudian dialirkan ke *storage tank* dengan pompa P 2206 ke tangki 1201, serta dikirim ke produksi II dan III dan ke tangki TK 10 untuk dialirkan ke *demin plant*.

B. *Cooling Tower* I/II

Cooling tower adalah suatu alat yang digunakan untuk mendinginkan air proses dengan cara mengontakkan dengan udara. Unit ini bertugas untuk menyediakan air pendingin dengan suhu 30-31,5 °C untuk unit utilitas dan proses. Kapasitas produksi keseluruhan adalah 23.000 m³/jam dan di olah oleh *Cooling tower* T-1201 A. *Cooling Tower* ini terdiri dari 6 sel yang didesain untuk keperluan *power station existing*. Pada unit *cooling tower*, terdapat dua tipe *cooling tower* yaitu tipe *cross-flow* (T2211A & B) dan tipe *counter-flow* (T1201A).

Cooling tower T-2211A merupakan *cooling water* untuk pabrik Amonia dengan *flow* sirkulasi 15000 m³/jam. Sementara itu, *cooling tower* T-2211 B merupakan *cooling water* untuk pabrik Urea dengan *flow* sirkulasi 5000 m³/jam. Dari *cooling tower Existing* T 1201 A, *cooling water* dipompa dengan menggunakan pompa P 1216 ABC ke basis T-2211 A ada sebagian lagi ke filter 1203 AB. Sedangkan dari *cooling tower* T 1201 A, *cooling water* dipompa dengan pompa P 1212 ABC ke ZA I, ZA III, CO₂ *plant* serta untuk kebutuhan AC di 550. Air dari sirkulasi proses dengan suhu 40-43°C masuk ke menara pendingin di bagian atas, lalu jatuh ke dalam basin melalui distributor dan *splashing cup* (bilah pemercik) dalam bentuk butiran hujan. Udara luar masuk melalui sirip-sirip kayu yang terhisap oleh *fan* yang berada di puncak *cooling tower* dan terkontak langsung dengan air yang turun ke basin, sehingga temperatur air turun sampai 28-30°C.

Air pendingin di basin harus memenuhi syarat bebas korosi, bebas kerak, bebas jamur, dan bebas bakteri. Karena hal tersebut, diperlukan penginjeksian beberapa bahan kimia berikut:

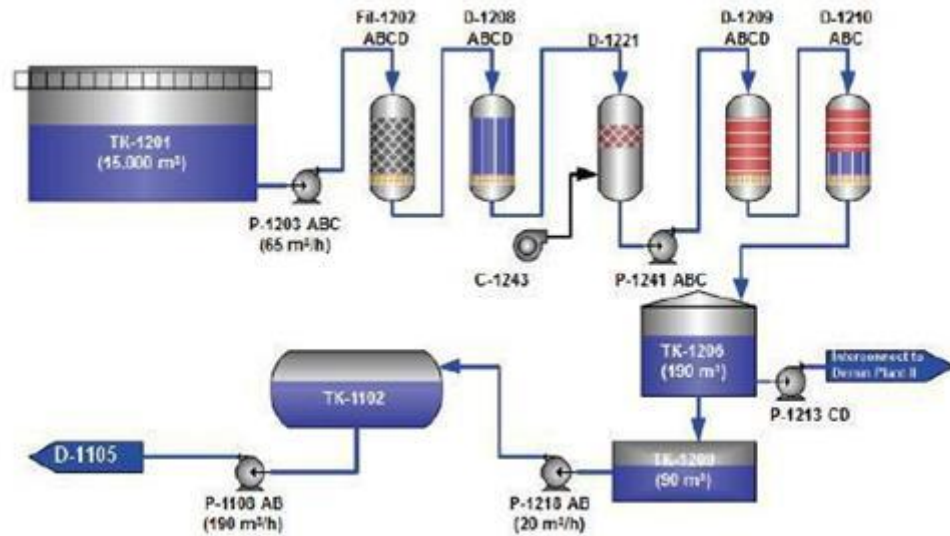
- H₂SO₄ untuk menjaga pH 7,3-7,8.

-
- Cl_2 sebanyak 0,2-0,5 ppm sebagai desinfektan untuk membunuh lumut-lumut.
 - Nalco 7342 untuk mengendalikan kadar PO_4 agar terjaga antara 5-7 ppm.
 - Nalco 7392 dan Nalco 73203 untuk membunuh mikroorganisme dan untuk menjaga agar mikroorganisme dan jamur yang mati tetap melayang dan tidak melekat pada tube. Zat ini diinjeksikan setiap minggu sekali.

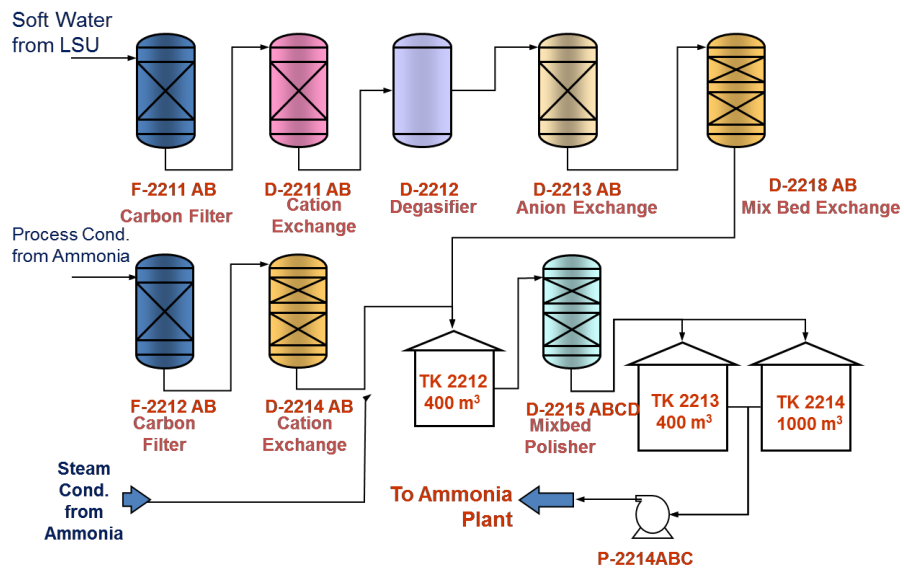
Untuk mengendalikan kadar *chloride* (160-200 ppm), *total solid* (600-800 ppm), silika (maksimum 150 ppm) dilakukan *blow down* secara manual. Sementara itu, untuk pabrik amonia dan urea, terdapat unit cooling tower baru, yaitu:

- T 2211 A, terdiri dari 5 sel yang digunakan untuk pendingin air pabrik amonia dari suhu $42\text{ }^{\circ}\text{C}$ menjadi $32\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- T 2211 B, terdiri dari 3 sel yang digunakan sebagai pendingin air pabrik urea dari suhu $42\text{ }^{\circ}\text{C}$ menjadi $32\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kontrol operasional dan bahan kimia yang dipakai di T 2211 AB sama dengan T 1201

C. Demineralisasi Plant I/II



Gambar 3.15 Flow Diagram Demin Plant I



Gambar 3.16 Flow Diagram Demin Plant II

Gambar diatas adalah flow diagram *Demin Plant* VII. Unit ini mengolah *soft water* menjadi air bebas mineral yang digunakan untuk air proses dan air umpan *boiler*. Air dari tangki TK 1201 dipompa dengan pompa (P1203 ABC) disaring di *quartzite filter* (F1202 ABCD), kemudian air tersebut dialirkan ke *cation exchanger* (D1208 ABCD). Setelah itu, air tersebut dialirkan ke bagian atas *degasifier* D1221 disertai dengan

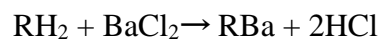
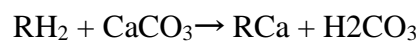
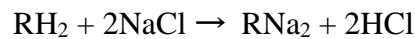
menghembuskan udara dari *blower* C 1243 (untuk menurunkan kadar CO₂) melalui bagian bawah *degasifier*. Dari bagian bawah *degasifier*, air dipompakan oleh pompa P 1241AB ke bagian atas *anion exchanger* D 1209 ABCD, lalu dialirkan ke *mixed bed exchanger* D 1210 ABC. Produknya sebagian besar dipakai sebagai air umpan di Boiler B 1102 dan sebagian lagi ditampung di TK 1206.

a. *Quartzite Filter*

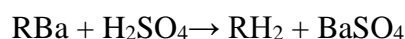
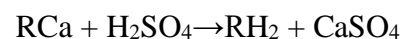
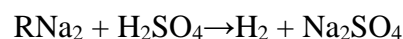
Alat ini berisi gravel dan pasir yang berfungsi untuk menurunkan turbiditas *soft water* hingga menjadi sekitar 2 NTU. Kapasitas desain tiap *vessel* adalah 35 m³/jam. Namun dalam operasi dapat ditingkatkan menjadi 65 m³/jam. Indikator kejenuhan filter dapat dilihat dari kenaikan hilang tekan dan turbiditas air. *Back wash* dilakukan dengan menghembuskan udara, kemudian mengalirkan *soft water* dari TK 1201 setelah itu dilakukan pembilasan dengan *soft water* tersebut.

b. *Cation Exchanger* (D 1208 ABCD)

Alat ini berisi kation tipe C 300 yang berfungsi untuk mengikat ion- ion positif melalui reaksi :



Resin akan jenuh setelah bekerja \pm 36 jam yang ditunjukkan dengan kenaikan konduktivitas anion, FMA (*Free Mineral Acid*), kenaikan pH, dan Na serta *total hardness* yang lebih besar dari 0. Pada resin yang jenuh akan dilakukan regenerasi dengan menggunakan larutan H₂SO₄. Reaksi yang terjadi selama regenerasi adalah:



Spesifikasi air yang keluar dari Cation Exchanger :

- ✓ pH : ± 3
- ✓ Total Hardness : 0
- ✓ FMA : konstan

Prosedur regenerasi resin pada *cation exchanger* adalah sebagai berikut :

1. *Level discharge* selama 5 menit. *Backwash* selama 20 menit dengan menggunakan air dari *quartzite filter*.
2. *Level discharge* selama 15 menit. Regenerasi I menggunakan H₂SO₄ 2% volume (kemurnian 98%) dan densitas 1,01 gr/ml selama 23 menit dengan laju alir 47 m³/jam.
3. Regenerasi II menggunakan H₂SO₄ 4% volume dan densitas 1,02 gr/ml selama 22 menit dengan laju alir 23 m³/jam.
4. Pencucian I menggunakan air *quartzite filter* dengan laju alir 23 m³/jam selama 40 menit.
5. Pencucian II menggunakan air *quartzite filter* dengan laju alir 27,5 m³/jam selama 2 jam.

c. Degasifier (D 1221)

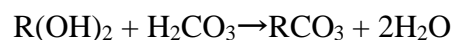
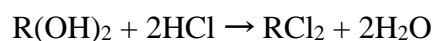
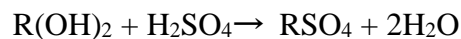
Unit ini berfungsi untuk menghilangkan gas CO₂ yang terlarut di dalam air yaitu dengan cara, produk air yang keluar dari cation exchanger di-spray dari atas dan dikontakkan dengan udara terkompresi oleh blower C 1243 dari bawah. Untuk meringankan beban kerja dari unit degasifier, maka diberi vent untuk gas-gas tersebut.

d. Anion Exchanger (D 1209 ABCD)

Unit ini berfungsi untuk mengikat ion-ion negatif yang terkandung dalam air dengan menggunakan resin anion Castel A 500 P.

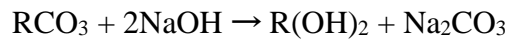
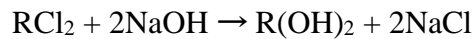
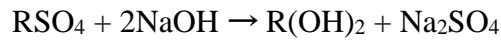
Reaksi-reaksi yang

terjadi adalah:



Resin akan menjadi jenuh setelah beroperasi ± 40 jam dengan indikasi adalah kadar silika lebih dari 0,1 ppm, pH air yang keluar menurun, serta

konduktivitas menurun drastis. Reaksi-reaksi yang terjadi pada saat proses regenerasi adalah :



Proses regenerasi selesai apabila kadar silika lebih kecil dari 0,1 ppm, konduktivitas maksimum 45 $\mu\text{S}/\text{cm}$, dan $\text{pH} \pm 9,7$. Prosedur regenerasi resin pada *anion exchanger* adalah sebagai berikut :

- *Level discharge* selama 5 menit.
- *Backwash* selama 15 menit dengan menggunakan air demin.
- *Level discharge* selama 5 menit.
- *Preheating* selama 15 menit dengan menggunakan air demin yang dilewatkan pada *heat exchanger* hingga mencapai temperatur 50°C.
- Regenerasi dengan menggunakan larutan NaOH 4% selama 60 menit dengan laju alir 15 m³/jam.
- Pencucian I dilakukan selama 60 menit dengan menggunakan air jenuh demin dengan laju alir 13 m³/jam.
- Pencucian II dilakukan selama 90 menit dengan menggunakan air jenuh demin dengan laju alir 21,5 m³/jam.

e. *Mixed Bed Exchanger* (D 1210 ABC)

Unit ini untuk mengikat sisa-sisa kation dan anion yang masih terkandung di dalam air setelah melewati cation dan anion exchanger. Tangki mixed bed exchanger berisi campuran resin kation dan anion. Karena perbedaan berat jenis, maka resin kation dan anion akan terpisah. Resin anion berada di lapisan atas dan resin kation berada di lapisan bawah. Resin pada *mixed bed exchanger* dapat mengalami kejenuhan setelah beroperasi selama ± 3 bulan dengan indikasi konduktivitas terus meningkat, kadar silika lebih besar dari 0,1 ppm, total hardness lebih besar dari 0,1 ppm, dan pH cenderung naik atau turun (pada batas pH kation dan anion). Spesifikasi air yang keluar dari mixed bed exchanger adalah sebagai berikut:

-
- pH = 7,5 (pH cenderung akan naik terus atau turun terus)
 - Konduktivitas > 2,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - Kadar silica < 0,1 ppm
 - *Total Hardness* = 0

Proses regenerasi *Mixed Bed Exchanger* sebagai berikut:

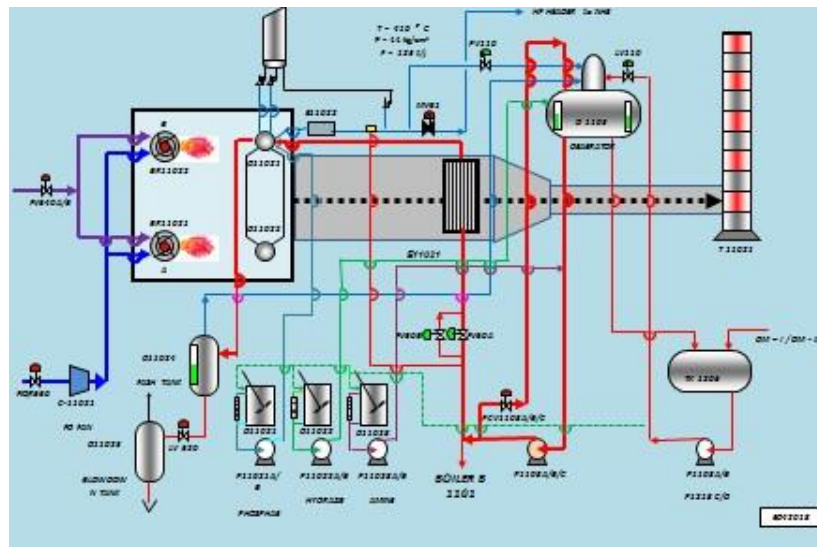
- *Level discharge* selama 10 menit.
- *Backwash* selama 20 menit dengan menggunakan air demin.
- *Level discharge* selama 5 menit.
- Regenerasi resin anion dengan menggunakan larutan NaOH 4% selama 60 menit dengan laju alir 8,7 m³/jam.
- Pencucian I dilakukan dengan menggunakan air demin selama 60 menit dengan laju alir 7,6 m³/jam.
- Pencucian II dilakukan dengan menggunakan air demin selama 30 menit dengan laju alir 25 m³/jam.
- Regenerasi resin anion dengan menggunakan larutan H₂SO₄ 4% selama 55 menit dengan laju alir 6 m³/jam.
- *Level discharge* selama 5 menit.
- Pencucian I dengan menggunakan air demin selama 45 menit dengan laju alir 6 m³/jam.
- Pencucian II dengan menggunakan air demin selama 25 menit dengan laju alir 25 m³/jam.
- *Level mixing* resin selama 25 menit.
- Pencucian akhir dilakukan dengan menggunakan air demin selama 60 menit dengan laju alir 30 m³/jam.

Di servis unit pabrik amonia terdapat unit demineralisasi air dengan air umpan yang berasal dari steam condensate dari pabrik amonia dan unit demineralisasi di utilitas I. Unit demineralisasi ini terdiri dari *carbon filter*, *cation exchanger*, dan *mixed bedexchanger* (polisher). Produk unit demineralisasi ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- pH = 7 – 8
- Kadar silica < 0,01 ppm
- Total Hardness = 0

3.4.2 Unit Penyediaan Steam

A. Boiler 1102



Gambar 3.17 Flow Diagram Boiler

Gambar di atas adalah *flow diagram boiler*. Boiler merupakan penyedia steam untuk keperluan proses di plant ammonia ZA utilitas I dan urea pada kondisi normal operasi pabrik ammonia mengimpor *High Pressure Steam* (HPS) dengan tekanan 42 kg/cm² dan B-1102 sebanyak ± 100 ton/jam pada saat start up, maka kebutuhan steam akan lebih banyak lagi sehingga butuh tambahan steam dari WHB.

Proses pembuatan steam pada boiler B1102 yaitu, umpan *demin water* dari TK1206 dipompa ke *deaerator* D1105 dengan menggunakan pompa P1108A/B. Didalam *deaerator*, gas-gas O₂ yang masih terkandung dalam air dihilangkan dengan bantuan penambahan hydrazine (N₂H₄) dari tangki D11022 sebagai pengikat O₂ yang terlarut. Air yang sudah hilang O₂ nya kemudian di pompa dengan P1103A/B/C untuk kemudian dipanaskan di E11021.

Sebelum masuk ke boiler, air umpan ditambahkan dengan fosfat dari tangki D11021 dan *amine* dari tangki D11023. Penambahan fosfat berfungsi untuk mencegah korosi pada *tube-tube* dalam *boiler* dan *amine*

berfungsi untuk pengaturan pH air agar menjadi 9-10. Setelah itu air umpan dimasukkan ke dalam ruang bakar boiler melalui *tube-tube*.

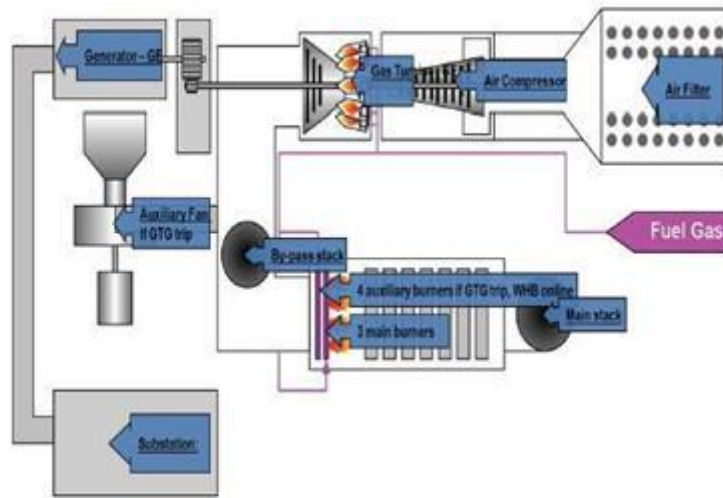
Udara panas dan *natural gas* diumpankan masuk ke dalam ruang bakar dan menjadi bahan bakar pembentuk *steam*. *Steam* yang terbentuk masih berupa *saturated steam* sehingga dipanaskan kembali di *superheater* E11022 hingga menjadi *superheated steam*. Produk steam yang dihasilkan memiliki tekanan 44 kg/cm² dan temperatur ±400°C selanjutnya dikirim ke plant amoniak.

3.4.2.2 Waste Heat Boiler (WHB)

Kebutuhan steam di Departemen Produksi I dipenuhi oleh boiler utilitas I (B 1102) dan Waste Heat Boiler (WHB). B 1102 menyediakan steam untuk keperluan proses di pabrik amonia, ZA dan utilitas I. Pada kondisi normal operasi, pabrik amonia mengimpor Medium Pressure Steam (MPS) dengan tekanan 45 kg/cm² dari B 1102 sebanyak ± 75 ton/jam. Pada saat *start up*, kebutuhan steam akan lebih banyak lagi, lebih dari 120 ton/jam WHB memproduksi steam dengan tekanan 65 kg/cm² sebanyak 70 ton/jam untuk keperluan *start up* amonia. Bila unit amonia beroperasi secara normal, steam produk WHB dipakai unit urea.

Prinsip pembuatan steam pada WHB sama dengan pembuatan *steam* pada boiler B1102. Namun bahan bakarnya memanfaatkan gas buangan dari GTG (*Gas Turbine Generator*) dan *additional firing*.

3.4.3 Unit Penyediaan Tenaga Listrik



Gambar 3.18 *Flow Diagram Gas Turbine Generator (GTG)*

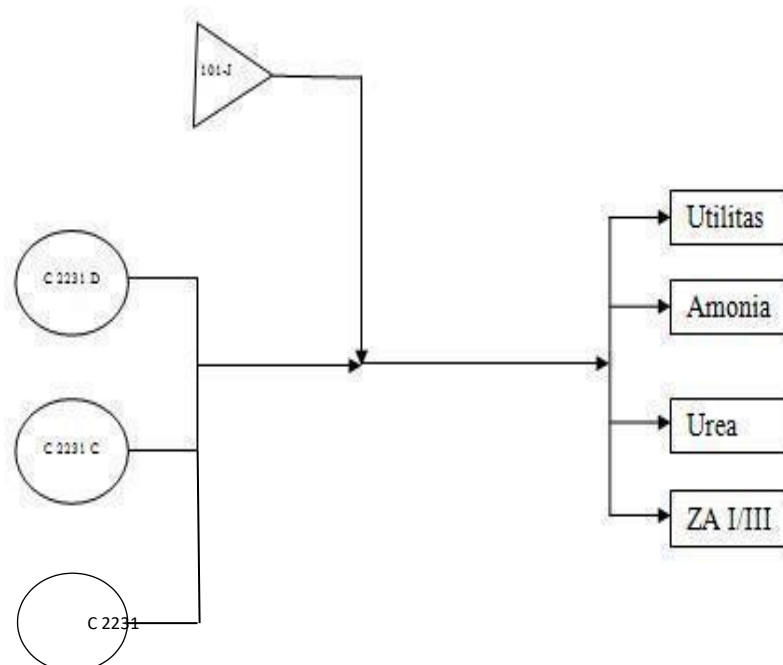
Gambar di atas adalah flow diagram dari *Gas Turbine Generator (GTG)*. Kebutuhan listrik di Departemen Produksi I dipenuhi oleh *Gas Turbine Generator (GTG)*. Pembangkit tenaga listrik di servis unit pabrik amonia yang digunakan untuk keperluan pabrik dipenuhi dari *Gas Turbine Generator (GTG)* dengan kapasitas operasi normal 33 MW dan output 11,6 kV. Pada operasi normal, GTG menggunakan bahan bakar gas alam dari Pulau Kangean, Madura sebesar 14 –15 MMSCFD. Apabila terjadi penurunan laju alir gas, secara otomatis diganti dengan bahan bakar solar. Gas buang yang dihasilkan oleh *Gas Turbine Generator (GTG)* memiliki jumlah kalori yang cukup tinggi sehingga digunakan untuk menghasilkan *steam* pada *Waste Heat Boiler (WHB)* dengan fasilitas *additional firing* dengan bahan bakar gas alam.

3.4.4 Unit Penyediaan Udara Instrumen

Udara instrumen adalah udara bertekanan yang telah dikeringkan atau dihilangkan kandungannya. Udara instrumen digunakan untuk keperluan aerasi, udara campuran, menggerakkan peralatan instrumentasi (*pneumatic*) seperti *control valve*, *transmitter*, dan lainnya. Udara instrumen diperoleh dari udara bebas yang diambil dengan kompresor dan udara pabrik yang berasal dari kompresor udara 101 J dibagian ammonia.

Udara pabrik dari kompresor 101-J masuk ke penerima udara instrumen untuk dipisahkan kandungan airnya dan sebagai penampung udara sementara pada tekanan 8 kg/cm²g. Udara kemudian masuk ke filter untuk menyaring kotoran- kotoran dan minyak yang terbawa, kemudian masuk melalui kerangan 4 tahap ke salah satu pengering udara. Pengeringan udara instrumen adalah tipe *pressureswing heatless* dan terdiri dari dua bejana yang diisi dengan bahan pengering bolaalumina atau *silica gel* untuk menyerap air yang terkandung dalam udara sehingga memenuhi spesifikasi titik embun -40 C pada tekanan 7,0 kg/cm²g.

Udara yang telah kering keluar dari pengering udara kemudian disaring kembali keluar filter. Udara instrumen dikirim ke user melewati instrumen air header. Udara instrumen tersebut bertekanan 7 kg/cm². Adapun udara instrument yang bertekanan 4 kg/cm² disuplai dari kompresor C 2231 CDE untuk digunakan oleh pabrik utilitas exiting, pabrik ZA I/III, pabrik CO₂, dan pengantongan. Berikut adalah gambar dari system udara bersih di PT Petrokimia Gresik :



Gambar 3.19 Sistem Udara Bersih

BAB IV

SPESIFIKASI ALAT

4.1 ZA I/III

a. Alat utama produksi

• Saturator (R-301ABCD)

- Jumlah: 4 buah
- Fungsi : untuk mereaksikan uap NH_3 dengan cairan H_2SO_4 pekat menjadi *Amonium Sulfat (ZA)*
- Tipe : *conical drum*
- Material : AI 216 Ti
- Material *handling*: H_2SO_4 dan NH_3

Desain alat :

- Tekanan: 1 atm
- Temperatur : 105-110 °C

• Condensor (E-301ABCD)

- Jumlah : 4 buah
- Fungsi: untuk mengkondensasikan *steam*

Kondisi operasi :

- Suhu masuk (°C) : 30 (tube side), 106 (shell side)
- Suhu keluar (°C) : 42,3 (tube side), 89 (shell side)
- Tekanan operasi : 3,5 atm
- Tipe kondensor : *shell and tube*
- *Surface per shell*: 78,15 m² dan *surface per unit* 312,6 m²

• Sentrifugal Separator (M-301AB)

- Fungsi : untuk memisahkan dari larutannya (*mother liquor*)
 - Konstruksi material : *stainless steel* 316 Ti
 - Kapasitas: 15 MT/ J
-

- Kebutuhan *oil* : 600 liter
- Viskositas *oil*: 4-5 E pada 50°C
- Suhu operasi *oil* : 50-56 °C
- Penggantian *oil* : setelah 100 kali operasi
- Kapasitas : 15 MT/J
- *Driving pump* motor : 37 kWh n = 3000 rpm
- Berat *centrifuge* : 7500 kg
- *Tipe coupling*: *volth turbo coupling tri 422*

- ***Rotary Dryer (M-302)***

- Fungsi : untuk mengeringkan kristal ZA
- Kondisi operasi : 3,5 atm
- Suhu udara in : 88°C
- Suhu udara out : 82 °C
- Suhu ZA out : 55 °C
- Kadar H₂O ZA in: 1% berat
- Kadar H₂O ZA out : 0,15% berat
- Kecepatan putar motor : 1460 rpm
- Kecepatan putar *dryer*: 3 rpm

- ***Mother Liquor (D-301)***

- Fungsi : untuk menampung *mother liquor* dari *centrifugal separator*, lalu dikembalikan lagi ke saturator
 - Konstruksi material: AISI 316 Ti
 - *Flange man hole*: A 942
 - *Handling material*: *Mother liquor*
 - Kondisi operasi : bekerja pada tekanan atmosfer
-

- **Condensor Store Tank (TK-301)**

- Fungsi : untuk menampung kondensat dari E-301 dan dikembalikan lagi ke saturator
- Konstruksi material : AISI 316 Ti
- *Flangeman hole* : Aq 42
- *Handling material*: air kondensat
- Kondisi operasi : bekerja pada tekanan atmosfer
- Tempertur : 90 °C
- Temperatur *fluida* : ±80 °C

b. Alat Pendukung

- **Pompa Asam Sulfat (P-305)**

- Fungsi : untuk memompa asam sulfat menuju ke tiap saturator
- Konstruksi material : AISI 316 L

- **Desain:**

- Kapasitas : 17 m³/jam
- Tekanan section : 1 atm
- Tekanan *discharge*: 5,43 kg/cm²
- Suhu : suhu *ambient*
- *Spesific gravity*: 1,83
- Total head : 50 m
- Kecepatan putar : 1450 rpm

- **Tangki Penampung Udara Kompresor (D-304)**

- Fungsi : untuk menampung udara yang telah terkompresi
 - Konstruksi material : Aq 42
 - Material *handling* : udara bertekanan
 - Tipe alat : tangki bertekanan
 - Suhu udara : 50 °C
-

- Tekanan : $1,5 \text{ kg/cm}^2$

- **Oil Filter Drum (D-308 ABC)**

- Fungsi : untuk menghilangkan kandungan minyak dalam udara
- Konstruksi material : Aq 42
- Material handling : udara bertekanan
- Tipe alat : tangki bertekanan
- Suhu udara : $50 \text{ }^\circ\text{C}$
- Tekanan : $1,5 \text{ kg/cm}^2$

- **Pompa Condensat (P-308 AB)**

- Fungsi : untuk memompa air kondensat dari TK-301 menuju ke *saturator*
- Konstruksi material : AISI 316 L
- Kapasitas : $22,5 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Tekanan section : 1 atm
- Tekanan discharge : $5,5 \text{ kg/cm}^2$
- Suhu : 90°C
- *Spesific gravity* : 1,1
- Total *head* : 37,5 m
- Kecepatan putar : 2900 rpm

- **Pompa Mother Liquor(P-308 AB)**

- Fungsi : untuk memompa *mother liquor* dari tangki *mother liquor* menuju ke *saturator*
 - Konstruksi material : AISI 316 L
 - Kapasitas : $42 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Tekanan *section* : 1 atm
-

-
- Tekanan *discharge* : $37,5 \text{ kg/cm}^2$

 - Suhu : $100-110^\circ\text{C}$
 - *Specific gravity*: 1,34
 - Total *head* : 60 m
 - Kecepatan putar : 1460 rpm
-
- **Dry Cyclone (D-303)**
 - Fungsi : untuk memisahkan kandungan debu ZA dari *dryer*
 - Bahan : AISI 316 L
 - Tipe : *single cyclone*
 - *Material handling* : debu kering dari M-302
 - Kapasitas : 16800 kg/jam
 - Suhu operasi : 90°C
 - *Pressure drop* : $-0,24 \text{ kg/cm}^2$

 - **Wet Cyclone (D-303)**
 - Fungsi : untuk memisahkan kandungan debu ZA dari *dry cyclone*
 - Bahan : AISI 316 L
 - Tipe : *single cyclone*
 - *Material handling* : debu kering dari *dry cyclone*
 - Kapasitas : 16800 kg/jam
 - Suhu operasi : 90°C
 - *Pressure drop*: $-0,24 \text{ kg/cm}^2$

4.2 Amoniak

a. Alat utama produksi

- **Primary Reformer (101-B)**
 - Tipe : *box with horizontal convection tube*

-
- Fungsi : tempat pembentukan gas sintesis (H_2) yang terdiri atas tiga bagian utama, yaitu *radiant section*, *convection and auxiliary boiler*, proses yang terjadi adalah mengubah CH_4 menjadi H_2 dan CO_2 .
 - Temperatur operasi: $827-935^\circ C$.
 - Tekanan operasi: $40,6 \text{ kg/cm}^2$.
 - Katalis: 10-12% NiO.
 - *Bulk density*: $1,0 \text{ g/cm}^2$
- **Secondary Reformer (103-D)**
 - Tipe: bejana tekan yang dilapisi batu tahan api dilengkapi *water jacket*
 - Fungsi : tempat untuk melanjutkan dan menyempurnakan reaksi *reforming*, yang dilengkapi dengan jaket pendingin untuk mendinginkan temperatur dalam reaktor, sehingga terjadi proses mengubah CH_4 sisa menjadi H_2 dan CO_2 .
 - Posisi:*vertical*
 - Temperatur: daerah pembakaran $1252^\circ C$
 - Tekanan: daerah pembakaran 37 kg/cm^2
 - Gas outlet: $35,8 \text{ kg/cm}^2$
 - Katalis: 6-10% NiO ($34,8 \text{ m}^3$)
 - *Bulk density*: $1,2 \text{ g/cm}^3$
 - **Shift Converter (104-D)**
 - Tipe: *vessel*
 - Fungsi : tempat untuk mengubah CO menjadi CO_2 . alat ini terdiri dari dua bagian yaitu high temperatur shift converter dan *low temperatur shift converter*.
 - *High temperatur shift converter*
 - Panjang: 2600 mm
 - Diameter : 4800 mm
 - Tekanan operasi : $34,7 \text{ kg/cm}^2$
-

-
- *Gas outlet*: 35,8 kg/cm²

 - Katalis : 92% Fe₂O₃, 8% Cr₂O₃
 - *Low temperatur shift converter*
 - Tekanan operasi : 34,2 7 kg/cm²
 - Katalis : 43% CuO, 43% ZnO, 11% Al₂O₃

 - **CO₂ Absorber (101-E)**
 - Tipe : *tower berpacking* dengan tiga *bed metallic packing*.
 - Fungsi : menyerap CO₂ dalam gas sintesis dengan menggunakan larutan *benfield*.
 - Posisi : *vertical*
 - Tekanan operasi : 33 kg/cm²

 - **CO₂ Stripper (102-E)**
 - Tipe : *tower berpacking*
 - Fungsi : tempat untuk memisahkan CO₂ dari larutan *benfield* dengan media uap. Terdiri atas empat *bed* dengan *packing* logam.
 - Posisi : vertikal
 - Temperatur operasi : 128 °C
 - Tekanan operasi : 1,01 kg/cm²

 - **Methanator (106-D)**
 - Tipe : *vessel*
 - Fungsi : tempat untuk mengubah CO dan CO₂ menjadi CH₄
 - Tekanan operasi : 32 kg/cm²
 - Katalis : 35-41% NiO (26, 7 m³)
 - *Bulk density*: 1,25 g/cm³

Amonia Converter (105-D)

- Tipe : *vessel*
- Fungsi : tempat sintesis amonia dengan mereaksikan N_2 dan H_2 menjadi NH_3 , yang merupakan *reactor cross-flow converter* dengan tiga *bed* katalis dan terdapat *exchanger* untuk pendingin/pemanasan secara tidak langsung.
- Posisi : *horizontal converter*
- Temperatur operasi : 454-482 °C
- Tekanan operasi : 173-177 kg/cm^2
- Katalis : 0,8-1,2 % K_2O , 2,4-3,8% AlO_3 , 1,9-8% CaO , *less than* 0,7% SiO_2 , *Fe metal* 72%, *Fe oxides balance*
- *Bulk density* : 2,2 g/cm^3

- **Amonia Storage (TK-801)**

- Tipe : *vessel*.
- Fungsi : tempat untuk menyimpan amonia cair
- Temperatur : -33°C
- Tekanan : 0,05 kg/cm^2

b. Alat pendukung :

- **Knock out Drum (144-F)**

- Tipe : *vessel*
- Fungsi : tempat untuk memisahkan fraksi ringan dengan kandungan kondensat dan fraksi berat dari gas alam umpan. Pada prinsipnya karena adanya perbedaan densitas dengan uap.
- Temperatur : 16 °C
- Tekanan : 18,3 kg/cm^2
- Posisi : vertikal

- **Air Compressor (101-J)**

- Tipe : kompresor sentrifugal yang terdiri dari tiga *stage*
- Fungsi : mengambil udara dari atmosfer dan mengkompresi udara sampai 38 kg/cm^2
- Temperatur : *inlet* 37°C, *outlet* 183°C

- Tekanan : *inlet* 0,99 kg/cm², *outlet* 38,9 kg/cm²
- Kecepatan turbin : 12,637 rpm
- Penggerak: tipe HPS 123 kg/cm², 9650 Kw

- ***Feed Gas Compressor (102-J)***

- Tipe : kompresor sentrifugal
- Fungsi: menaikkan tekanan feed gas menjadi 45,7 kg/cm²
- Temperatur :*inlet* 16 °C, *outlet* 103 °C
- Tekanan : *inlet* 18,3 kg/cm², *outlet* 45,7 kg/cm²
- Kecepatan turbin : 7220 rpm
- Penggerak : tipe MPS, 1353 Kw

- ***Desulfurizer (108-D)***

- Tipe : *vessel*
- Fungsi : tempat untuk menghilangkan kandungan sulfur dalam gas alam umpan dan mengubah senyawa sulfur organik menjadi H₂S, terdiri dari dua *bed* katalis
- Posisi : vertical
- Temperatur operasi : 399 °C
- Tekanan operasi : 44,3 kg/cm²

Katalis :

- *Bed* pertama : 11% MoO₃, 3,5% CoO (4,25 m³)
- *Bed* kedua : 90% ZnO (35,4 m³)

- ***Steam Drum (101-F)***

- Tipe: *vessel*
- Fungsi: tempat untuk menampung steam
- Posisi : horizontal
- Temperatur operasi : 327,9 °C
- Tekanan operasi : 126,5 kg/cm²

- ***Waste Heat Boiler (101-C)***

-
- Tipe : *U-tube Exchanger* (bayonet) bagian dalam shell dilapisi batu tahan api dan bagian luarnya dilengkapi dengan water jacket.

Jenis fluida :

- *Shell side*: gas sintesis
- *Tube side*: boiler feed water (BFW)

Temperatur :

- *Shell side*: in 1005 °C , out 734 °C
- *Tube side*: in 138,6 °C ,out 324,1 °C

- **Syntesis Gas Compressor (103-J)**

- Tipe : *casting split*
- Fungsi : menaikkan tekanan gas sintesis dari 30,5 kg/cm² menjadi 179 kg/cm²
 - Tekanan : in 30,5 kg/cm², out 179 kg/cm²
- Temperatur: in 37 , out 103 °C
- Kecepatan turbin : 10875 rpm
- Penggerak tipe HPS. 15991 Kw

- **Refrigerant Flash Drum (120-C)**

- Tipe : *vessel horizontal* yang digabung menjad satu *shell* yang berupa empat kompartement
 - **1st Stage (120-CF1)**
 - Tekanan : 0,05 kg/cm²
 - Temperatur : -33 °C
 - **2nd Stage (120-CF2)**
 - Tekanan : 1,8 kg/cm²
 - Temperatur : -11,7 °C
 - **3rd Stage (120-CF3)**
 - Tekanan : 3,3 kg/cm²
 - Temperatur : -0,6 °C
 - **4th Stage (120-CF4)**
 - Tekanan : 7,03 kg/cm²
 - Temperatur : 13,3 °C

- ***Ammonia Separator (106-F)***

- Tipe : *vessel*
- Fungsi : tempat untuk memisahkan amonia cair dan gas sintesis
- Posisi : horizontal
- Temperatur operasi : $-17,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Tekanan operasi : $172,7\text{ kg/cm}^2$

- ***Amonia Let Down Drum (107-F)***

- Tipe : *vessel*
- Fungsi : tempat untuk memisahkan amonia cair dan gas *non condensable*
- Posisi : horizontal
- Temperatur operasi : $-17,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Tekanan operasi : $16,9\text{ kg/cm}^2$

- ***Ammonia Refrigerant Compressor (105-J)***

- Tipe : kompresor sentrifugal yang terdiri dari dua case
- Fungsi : mengambil uap amonia dari 120-C untuk menentukantekanan di 120- C dan menaikkan tekanan uap amonia menjadi $14,2\text{ kg/cm}^2$
- Penggerak : tipe MPS 123 kg/cm^2 , 5625 Kw

- ***Refrigerant Condensor (127-C) Jenis***

fluida :

- *Shell side*: gas sintesis
- *Tube side*: boiler feed water (BFW)

Temperatur :

- *Shell side*: $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $(-12)\text{ }^{\circ}\text{C}$
- *Tube side*: $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $(-12)\text{ }^{\circ}\text{C}$

Tekanan :

- *Shell side*: $17,6\text{kg/cm}^2$
- *Tube side*: $12,3\text{ kg/cm}^2$

- ***Refrigerant Receiver (109-F)***

- Fungsi : tempat untuk menyimpan amonia cair yang telah di flashkan dan dikompresi di 105-J dan di dinginkan di *condensor* 127-C

- Posisi : horizontal
- Tekanan operasi : 14,12 kg/cm²
- Temperatur operasi : -17,8 °C - 36,7 °C

4.3 Urea

a. Alat utama produksi :

- **Reactor (DC-101)**

- Tipe : *hemispherical*
- Fungsi: mereaksikan amonia dengan karbondioksida sehingga membentuk amonium karbamat dengan reaksi *eksotherm* yang kemudian diikuti dengan reaksi karbamat menjadi urea yang merupakan reaksi *endotherm*
- Material : *shell* CS+316 SS UG LINNING
- Kapasitas : 151,7 m³
- Temperatur : 220 °C
- Tekanan : 184 kg/cm²

- **Stripper (DA-101)**

- Tipe : *vertical cylinder*
- Fungsi: menguraikan karbamat menjadi NH₃ dan CO₂ menjadi CO₂ *feed*

Material :

- Shell : see sheet no.214 °C, 1,96 Mpa
- Tube : see sheet 0.190 °C, 17,16 Mpa

- **Scrubber (DA-102)**

- Fungsi: mengubah gas yang tidak bereaksi menjadi karbamat
- Tipe : *packed tower*

Material :

- *Shell*: A516 GR 70 + 316 LSS-UG
- *Tube*: A516 GR 70 + 316 LSS-UG

- Kapasitas : 2,55 m³

Temperatur desain :

- *Shell* : 240 °C

- *Tube*:220 °C

Tekanan desain :

- *Shell*: 25 kg/cm²

• ***Carbamate condensor (EA-101)***

- Fungsi:mengkondensasikan gas buang dari *rectifying coloumb*

Material :

- *Shell*: A 516 GR 70

- *Tube* :DP 12

Temperatur desain :

- *Shell* : 200 °C

- *Tube*:220 °C

Tekanan desain :

- *Shell*: 8 kg/cm²

- *Tube* : 184 kg/cm²

• ***CO₂ Compressor (GB-101)***

- Tipe : *centrifugal*

- Material : *carbon steel* dengan proses anti korosi

- *Rate flow*: 23177 Kw

- Tekanan desain :

- *Suction*: 0,8 kg/cm²

- *Discharge* :±180 kg/cm²

• ***HP Decomposer (DA-210 A)***

- Fungsi : sebagai pemanas sekaligus menurunkan tekanan untuk mengurai amoniak dan memisahkan *excess* amoniak dari larutan urea (sebagai alat pemurnian)

Material :

- *Shell*: A 240 TP 329

- *Tube*: A 240 TP 329

Kapasitas Nominal :

- *Shell* : 0,496 m³

- *Tube*: 7,91 m³

- Temperatur desain :

- *Shell* : 240 °C

- *Tube*: 190 °C

- Tekanan desain :

- *Shell* : 25 kg/cm²

- *Tube*: 20 kg/cm²

• ***LP Decomposer (DA-210 B)***

- Tipe: *sieve tray rasching ring*

- Material : *shell A 516 GR 60/ A 240 type16*

- Kapasitas : 20,9 m³

• ***HP Absorber Upper (EA-401 A)***

- Tipe: H-NEN

Material :

- *Shell* : A 240 type 316 L

- *Tube* : A 213 TP 316 L

- *Surface area*: 114 m²

Temperatur desain :

- *Shell*: 140 °C

- *Tube*: 124 °C

• ***LP Absorber Upper (EA-401 A)***

- Tipe: H-NKN

Material :

- *Shell*: A 516 GR 70 + 316 LSS CLAD / A 156 GR 70

- *Tube*: A 213GR TP 316 L

Temperatur desain :

- *Shell*: 140 °C

- *Tube* :124 °C

Tekanan desain :

- *Shell*: 20 kg/cm²

- *Tube*: 3,5 kg/cm²

• ***Prilling Tower (IA-301)***

- Fungsi : mengubah bentuk molten urea menjadi butiran

- Tipe: *cylindrical*

- Material : 30 SS

- Temperatur : 100 °C

b. Alat pendukung :

• **Pompa Amonia (GA-101)**

- Tipe :*Centrifugal*

- Material : CS/11 CR

- Rate flow : 4662,2 Kw

- Tekanan operasi :± 10 kg/cm² > *pressure sintesa*

• **Pompa Carbamat (GA-102)**

- Tipe: *Centrifugal*

- Material: SCS11 MOR *Ferralium 255*

- Tekanan operasi:± 10 kg/cm² > *pressures intesa*

• ***Vacuum Concentration Upper (FA-202 A)***

- Tipe: *vertical cylinder*

- Material : shekk A 240N tipe 30

- Temperatur operasi : 1700°C

- Tekanan operasi : 1,75 kg/cm² & FV *Vacumm*

- Kapasitas : 143,9 m³

• ***Vacuum Concentration Lower (FA-202 B)***

- Tipe : *vertical cylinder*

- Material : 304 SS CLAD + A 516 GR 60

Temperatur operasi :

- *Shell*: 110 °C

- *Tube*: 120 °C
- Tekanan operasi : 1,75 kg/cm²
 - ***Urea Hidrolizer (GA-502)***
 - Fungsi: memompa urea dari proses kondensat
 - Tipe : *centrifugal*
 - Material : 304 SS
 - Kapasitas : 46,5 m²/HR
 - Tekanan: 19 kg/cm²
 - *Rate* BHP : 48,2 Kw

BAB V

MANAJEMEN PRODUKSI

5.1 Manajemen Perencanaan dan Pengendalian Produksi I

Perencanaan dan Pengendalian Produksi I (Candal Produksi I) merupakan salah satu bagian dalam departemen produksi I. Tugas utama divisi ini adalah untuk mencapai tujuan perusahaan terutama target produksi di departemen produksi I. Dalam bidang perencanaan, bagian ini bertanggung jawab menyusun alternatif rencana produksi. Dalam bidang pengendalian, bagian ini bertanggung jawab memonitor jalannya proses produksi dan memberikan saran serta usulan pengendalian kepada Manager Produksi I. Maksud dan tujuan kegiatan Candal Produksi adalah untuk mengusahakan agar perusahaan dapat menggunakan sumber daya yang ada dengan seoptimal mungkin, berproduksi pada tingkat efisiensi dan efektivitas tinggi, menguasai pasar yang luas, memperluas tenaga kerja sesuai dengan perkembangan dan kemajuan perusahaan serta memperoleh keuntungan yang cukup bagi pengembangan dan kemajuan pabrik. Secara umum kegiatan Candal Produksi I adalah mengkoordinasikan bagian-bagian yang terlibat dalam pelaksanaan proses produksi untuk mencapai target produksi yaitu:

- Kualitas memenuhi spesifikasi
- Kuantitas sesuai dengan yang direncanakan
- Tepat waktu
- Biaya produksi rendah

Tugas dan kegiatan Candal Produksi I antara lain:

- Memperkirakan dan merencanakan jumlah produksi serta kebutuhannya sebagai fungsi waktu (menyusun target RKAP tahunan).
- Memonitor pelaksanaan rencana produksi dan mengendalikan bila terjadi penyimpangan (membuat laporan produksi).
- Memonitor persediaan bahan baku dan bahan penolong untuk kebutuhan operasi serta meminta proses pembeliannya.
- Merencanakan dan melakukan program evaluasi produksi dengan dasar-dasar statistik.

5.1.1 Perencanaan produksi

Perencanaan produksi adalah perencanaan dan pengorganisasian bahan baku, peralatan, tenaga kerja, modal dan lain-lain untuk melaksanakan kegiatan pada periode tertentu di masa yang akan datang dengan tujuan untuk mencapai tingkat produksi tertentu untuk mengoptimalkan penggunaan fasilitas tertentu. Perencanaan produksi berdasarkan jangka waktu perencanaan dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Perencanaan produksi jangka pendek

Merupakan penentuan kegiatan produksi dalam jangka waktu satu tahun atau kurang. Meliputi target produksi bulanan yang berisi target produksi masing-masing unit produksi, stream days/down time, consumption rate, rencana pembinaan tenaga kerja yang berisi rencana pendidikan dan latihan teknis dan manajemen, rencana perbaikan operasi dan rencana peningkatan produktivitas dan efisiensi.

2. Perencanaan produksi jangka panjang

Merupakan penentuan kegiatan produksi dalam jangka waktu lebih dari satu tahun, biasanya 5 tahun mendatang dengan tujuan untuk merencanakan pertumbuhan kapasitas peralatan, ekspansi pabrik dan pengembangan produk. Dalam menyusun rencana produksi, kemampuan pabrik harus diketahui dengan jalan mengadakan pengamatan pada tahun-tahun sebelumnya dan tahun yang sedang berjalan serta rencana-rencana perbaikan. Inti merencanakan produksi adalah untuk merencanakan produksi tahun depan sebagai tujuan untuk melihat data-data operasi yang menyangkut perihal :

- a. Keandalan *equipment*
- b. Kapasitas *equipment*
- c. Kegagalan operasi dan penyebabnya

Berdasarkan data di atas, maka rencana produksi dan hari operasi tahunan (tahun depan) dapat disusun dan dapat direncanakan. Misalnya rencana produksi dan bahan baku proses pembuatan ZA, contoh :

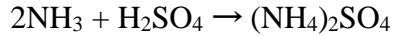
Rencana produksi ZA tahun 2020: 100.000 ton

Bahan baku pembuatan ZA: - Ammonia = X ton

- Asam Sulfat = Y ton

Rumus reaksinya :

Data :



- BM $2\text{NH}_3 = 68$, $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 132$

- Efisiensi = 100%

- Ratio

$$\text{NH}_3/\text{ZA} = 68/132 = 0,5151$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4/\text{ZA} = 98/132 = 0,7424$$

Jadi rencana kebutuhan bahan baku adalah:

$$\text{NH}_3 = 0,5151 \times 100.000 \text{ ton} = 51.510 \text{ ton}$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,7424 \times 100.000 \text{ ton} = 74.240 \text{ ton}$$

5.1.2 Pengendalian Produksi

Perencanaan produksi yang telah dibuat harus diikuti dengan tindakan pengendalian produksi agar hasilnya seperti yang diharapkan. Pengendalian produksi dijalankan dengan tujuan agar kegiatan produksi terlaksana sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Pengendalian produksi adalah kegiatan untuk mengkoordinir aktivitas pengerjaan / pengelolaan agar waktu penyelesaian yang telah direncanakan dapat dicapai dengan efektif dan efisien. Fungsi dari pengendalian produksi antara lain:

1. Membantu tercapainya operasi produksi yang efisien dalam suatu perusahaan agar dicapai pengeluaran yang minimum, efisiensi yang optimum, serta keuntungan perusahaan yang maksimal.
2. Membantu merencanakan prosedur pekerjaan agar tidak terlalu rumit dan lebih sederhana. Dengan demikian pekerjaan lebih mudah dilaksanakan sehingga pekerja lebih senang untuk bekerja dan menaikkan moral pekerja.
3. Menjaga agar tersedia pekerjaan atau kerja yang dibutuhkan pada titik minimum. Sehingga dapat dilakukan penghematan dalam penggunaan bahan baku dan tenaga kerja.

Pengendalian produksi juga harus meliputi 3 unsur, yaitu:

1. Pengendalian kualitas

Pada proses kontinu, kualitas produksi tidak banyak bervariasi dan penyimpangan yang terjadi frekuensinya sangat rendah. Penyimpangan kualitas dapat terjadi karena kesalahan operasi dan kerusakan alat. Penyimpangan kualitas dapat diketahui dari hasil monitor yang dikerjakan oleh bagian proses dan laboratorium. Apabila penyebab penyimpangan dapat langsung diketahui karena kesalahan operasi ataupun kerusakan alat, maka akan dilakukan perbaikan operasi dan perbaikan alat seperlunya.

2. Pengendalian kuantitas

Pada proses produksi secara kontinyu, pengendalian kuantitas sangat menonjol. Penyimpangan kuantitas seringkali disebabkan karena kerusakan mesin. Penyebab lain adalah keterlambatan perbaikan, kesalahan operasi dan mutu bahan baku. Penyimpangan tersebut perlu diidentifikasi penyebabnya dan diadakan evaluasi yang selanjutnya diadakan *replanning* atau perencanaan kembali sesuai dengan keadaan yang ada. Hasil identifikasi dan evaluasi serta informasi tindakan yang perlu diambil, disampaikan kepada manajemen.

3. Pengendalian waktu

Pada dasarnya, pengendalian waktu termasuk dalam pengendalian kuantitas. Karena untuk mencapai kuantitas tertentu perlu adanya waktu tertentu pula. Keduanya saling mengikat satu sama lain.

Prinsip-prinsip yang digunakan dalam pengendalian produksi di PT. Petrokimia Gresik adalah:

1. Menyusun rencana yang dapat digunakan sebagai tolok ukur bagi realisasi.
 2. Identifikasi arah/jenis dan jumlah penyimpangan dengan memonitor kegiatan produksi.
 3. Mengevaluasi hasil kegiatan yang menyimpang dari rencana.
 4. Menyusun informasi untuk mengendalikan penyimpangan dan alternatif tindakan pada perencanaan berikutnya.
-

5.2 Struktur Organisasi

Manajemen produksi di PT. Petrokimia Gresik dibagi menjadi 3 unit, yaitu:

1. Departemen Produksi I

Mengelola pabrik pupuk ZA dan Urea atau dikenal dengan pabrik pupuk berbasis Nitrogen.

2. Departemen Produksi II

Mengelola pabrik pupuk berbasis fosfat.

3. Departemen Produksi III

Mengelola pabrik asam fosfat, asam sulfat, aluminium fluorida, cement retarder, ZA II, dengan pabrik hulu dan debagian pabrik hilirnya.

Struktur Organisasi Departemen Produksi I adalah sebagai berikut :



Gambar 5.1 Struktur Organisasi Departemen Produksi I

BAB VI KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)

6.1 Filosofi Dasar Penerapan K3

- a. Setiap tenaga kerja berhak mendapatkan perlindungan atas keselamatan dalam melakukan pekerjaan untuk meningkatkan produksi dan produktivitas.
- b. Setiap orang lainnya yang berada di tempat kerja perlu terjamin keselamatannya.
- c. Setiap sumber-sumber produksi harus digunakan secara aman dan efisien.
- d. Pengurus/Pimpinan Perusahaan diwajibkan memenuhi dan mentaati semua syarat-syarat dan ketentuan keselamatan kerja yang berlaku bagi usaha dan tempat kerja yang dijalankan.
- e. Setiap orang yang memasuki tempat kerja diwajibkan mentaati semua persyaratan keselamatan kerja.
- f. Tercapainya kecelakaan nihil (*zero accident*).

6.2 Kebijakan K3

Sesuai dengan nilai-nilai dasar tersebut, Direksi PT Petrokimia Gresik menetapkan kebijakan K3 sebagai berikut:

- a. Direksi berusaha untuk selalu meningkatkan perlindungan K3 bagi setiap orang yang berada di tempat kerja serta mencegah adanya kejadian dan kecelakaan yang dapat merugikan perusahaan.
- b. Perusahaan menerapkan UU No. 1/70 tentang K3, PERMEN No. 05/Men/1996 tentang SMK3 serta peraturan dan norma dibidang K3. Setiap Pejabat dan pimpinan unit bertanggung jawab atas dipatuhinya ketentuan K3 oleh setiap orang yang berada di unit kerjanya.
- c. Setiap orang yang berada ditempat kerja wajib menerapkan serta melaksanakan ketentuan dan pedoman K3.

- d. Dalam hal terjadi keadaan darurat dan/atau bencana pabrik, seluruh karyawan wajib ikut serta melakukan tindakan penanggulangan.

6.3 Tujuan dan Sasaran K3

Tujuan K3 adalah menciptakan sistem K3 di tempat 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.

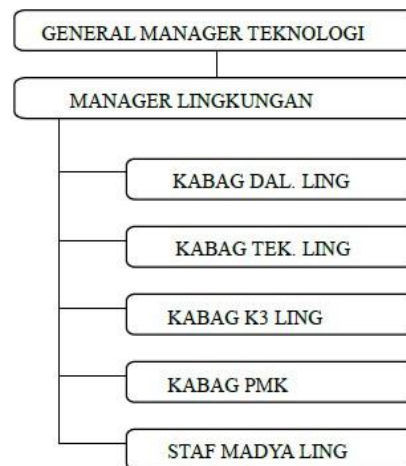
Sasaran K3 antara lain:

- Memenuhi Undang-Undang No. 1/1970 tentang Keselamatan Kerja.
- Memenuhi PermenNaker No. 05/MEN/1996 tentang sistem manajemen K3.
- Mencapai nihil kecelakaan.

6.4 Organisasi K3

Organisasi K3 yang dibentuk di PT Petrokimia Gresik

meliputi a. Organisasi Struktural



Gambar 6.1 Organisasi Struktural K3 di PT Petrokimia Gresik

- Organisasi Non Struktural, meliputi :
 - Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3)
 - Sub Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3)

- *Safety Representative.*

6.5 Aktivitas K3 untuk Mencapai Nihil Kecelakaan

Usaha pencapaian nihil kecelakaan harus didukung oleh semua jajaran karyawan maupun pihak manajemen untuk ikut berperan aktif dan bertanggung jawab terhadap program K3 yang diarahkan pada pengamatan dan perbaikan terhadap perencanaan, pengorganisasian, pengembangan dan pengawasan secara terpadu semua kegiatan perusahaan.

Aktivitas K3 yang dilakukan untuk mencapai nihil kecelakaan diantaranya:

- a. Penerapan SMK3 sesuai dengan Permen No. 5/MEN/1996.
- b. Pelatihan dan penyegaran K3 seluruh karyawan sesuai dengan jenjang jabatannya.
- c. Pengawasan peraturan K3 d.
Pemeriksaan P2K3
- d. Promosi K3 dengan *Paging System*
- e. Penerapan Surat Ijin Keselamatan Kerja.
- f. Pembagian APD setiap karyawan sesuai dengan bahaya kerjanya h.
Pemasangan *safety sign* dan Poster K3
- g. Kampanye Bulan K3
- h. Investigasi Kecelakaan untuk Pelaporan dan penyelidikan kecelakaan kerja.
- i. Membentuk dan mengefektifkan Safety Representative l. Audit SMK3 internal dan eksternal.
- j. Pemeriksaan dan pemantauan gas-gas berbahaya
- k. Pelatihan Penanggulangan Keadaan Darurat Pabrik atau STDL.
 - a. Pembinaan K3 tenaga bantuan.
 - l. Pembinaan K3 bagi pengemudi dan pembantu pengemudi B3.
 - m. Pembinaan K3 untuk mahasiswa PKL
 - n. Membuat rencana dan program kesehatan kerja karyawan
 - o. Meningkatkan gizi kerja karyawan
 - p. Memeriksa lingkungan kerja

q. Pemeriksaan kebersihan tempat kerja

6.6 Evaluasi Kinerja K3

Pengukuran keberhasilan penerapan K3 di perusahaan agar sesuai dengan tujuan perusahaan yang telah ditentukan, digunakan beberapa parameter sebagai berikut:

- a. *Frequency Rate*/Tingkat Keselamatan Kecelakaan merupakan parameter yang digunakan menghitung atau mengukur tingkat kekerapan kecelakaan kerja untuk setiap juta jam kerja orang. Persamaannya sebagai berikut:

$$FR = \frac{\text{Jumlah karyawan kecelakaan} \times 1 \text{ Juta}}{\text{Jumlah seluruh jam kerja karyawan}}$$

Jumlah seluruh jam kerja karyawan

- b. *Safety Rate*/Tingkat Keparahan Kecelakaan merupakan parameter yang digunakan untuk menghitung atau mengukur tingkat keparahan total hilangnya hari kerja pada setiap juta jam kerja orang. Persamaannya sebagai berikut:

$$SR = \frac{\text{Jumlah hilangnya hari kerja karena kecelakaan kerja} \times 1 \text{ Juta}}{\text{Jumlah seluruh jam kerja karyawan}}$$

Jumlah seluruh jam kerja karyawan c.

Safety Audit /Audit K3

Sistem penilaian dan pengukuran secara efektif terhadap pelaksanaan program K3 di perusahaan. Pokok sasaran audit K3 adalah:

- *Management audit* (penilaian pelaksanaan program K3 di perusahaan)
- *Physical audit* (penilaian perangkat keras di unit kerja seperti alat- alat kerja, mesin peralatan dan lain-lain).
- Audit K3 bertujuan:
 - Menilai dan mengidentifikasi secara kritis dan sistematis semua sumber bahaya potensial
 - Mengukur dan memastikan secara obyektif pekerjaan apakah telah berjalan sesuai dengan perencanaan dan standar
 - Menyusun suatu rencana koreksi untuk menentukan langkah dan cara mengatasi sumber bahaya potensial.
- Pelaksanaan Audit K3 :
 - Audit Intern, dilakukan setiap 6 bulan sekali.

-
- Audit Ekstern, dilakukan 3 tahun sekali atau sesuai dengan kebutuhan.

6.7 Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri bukan merupakan alat untuk melenyapkan bahaya di tempat kerja, tetapi hanya merupakan usaha pencegahan dan mengeliminir kontak antara bahaya dan tenaga kerja sesuai dengan standar kerja yang ditetapkan. Sesuai dengan UU No. 1 Tahun 1970, penyediaan alat pelindung diri adalah menjadi kewajiban dan tanggung jawab bagi pengusaha atau pimpinan perusahaan. Macam-macam alat pelindung diri:

a. Topi keselamatan

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.

b. Alat pelindung mata (*Eye Goggle*)

Untuk melindungi mata terhadap benda yang melayang, geram, percikan, bahan kimia dan cahaya yang menyilaukan. Juga dipakai di tempat berdebu, menggerinda, memahat, mengebor, membubut, dan mem-*frais*, di mana terdapat bahan atau di-*handle* bahan kimia yang berbahaya termasuk asam atau alkali, pengelasan.

c. Pelindung muka (*Face Shield*)

Untuk melindungi muka dari dahi sampai batas leher dari bahan-bahan yang berbahaya, antara lain: bahan kimia berbahaya, pancaran panas (warna abu-abu), sinar ultraviolet dan inframerah.

d. Pelindung telinga

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

- *Ear Plug* (untuk daerah dengan tingkat kebisingan sampai dengan 95 dB)
 - *Ear Muff* (untuk daerah dengan tingkat kebisingan lebih besar dari 95 dB)
- #### e. Pelindung pernafasan

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

- **Masker kain**

Dipakai ditempat kerja dimana terdapat debu pada ukuran lebih 10 mikron.

- **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%.

- **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.

- **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 dipergunakan di ruangan tertutup
- Tidak boleh digunakan bila kontaminasi gas tidak dikenal atau di daerah dengan kontaminasi > 1% untuk *ammonia*
- Konsentrasi oksigen harus di atas 16 %
 - Tabung penyaring yang dipergunakan harus sesuai dengan kontaminasi gas/uap/*fumes* - 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 di daerah dengan konsentrasi oksigen kurang dari 16 %
- Digunakan bilamana kontaminasi tidak bisa diserap dengan pemakaian tabung penyaring (kontaminasi > 1%)
- Dapat digunakan untuk penyelamatan korban
- Waktu pemakaian 30 menit

- **Masker gas dengan udara tekan yang dibersihkan (*supplied air respirator*)**

Digunakan untuk melindungi mata, hidung, dan mulut dari gas/uap/*fumes* yang dapat menimbulkan gangguan pada keselamatan dan kesehatan kerja karyawan. Masker ini khusus digunakan di daerah yang konsentrasi oksigennya rendah, kontaminasi gas/uap/*fumes* yang tinggi dan dapat dipergunakan terus menerus sepanjang suplai udara dari pabrik (*plant air*) tersedia.

- **Masker gas dengan udara dari blower yang digerakkan tangan (*a hand operated blower*)**

Digunakan untuk melindungi mata, hidung mulut dari gas/uap/*fumes* yang dapat menimbulkan gangguan pada keselamatan dan kesehatan karyawan. Masker ini khusus 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.

f. **Kerudung kepala (*hood*)**

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

g. **Kerudung kepala dengan alat pelindung pernafasan**

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

h. Kerudung kepala anti asam atau alkali

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

i. Sarung tangan

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

- Sarung tangan kulit, dipakai bila bekerja dengan benda yang kasar, tajam.
- Sarung tangan asbes, digunakan bila bekerja dengan benda yang panas.
- Sarung tangan katun, digunakan bila bekerja dengan peralatan oksigen.
- Sarung tangan karet, digunakan bila bekerja dengan bahan kimia yang berbahaya, korosif dan iritatif.
- Sarung tangan listrik, digunakan bila bekerja dengan kemungkinan terkena bahaya listrik.

j. Sepatu pengaman

Untuk melindungi kaki terhadap gangguan yang membahayakan karyawan di tempat kerja.

- Sepatu keselamatan, digunakan untuk melindungi kaki dari benda yang keras atau tajam, luka bakar karena bahan kimia yang korosif, tertembus benda tajam dan untuk menjaga agar seseorang tidak jatuh terpeleset oleh air/minyak
- Sepatu karet, digunakan untuk melindungi kaki dari bahan kimia berbahaya.
- Sepatu listrik, digunakan apabila bekerja dengan kemungkinan terdapat bahaya listrik.

k. Baju pelindung

Untuk melindungi seluruh bagian tubuh terhadap berbagai gangguan yang dapat membahayakan karyawan.

- Baju pelindung yang tahan terhadap asam atau alkali (warna kuning), digunakan untuk melindungi seluruh bagian tubuh terhadap percikan bahan 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 pasir.

BAB VII

TUGAS KHUSUS

NERACA MASSA SATURATOR DAN CENTRIFUGE PADA UNIT ZA I DEPARTEMEN PRODUKSI I A PT PETROKIMIA GRESIK

7.1 Latar Belakang

PT. Petrokimia Gresik memiliki dua unit pabrik yang memproduksi pupuk ZA, yaitu pabrik ZA I/III yang berlokasi di Departemen Produksi I dan Pabrik pupuk ZA II yang berlokasi di Departemen Produksi III. Kapasitas produksi ZA I/III di Departemen Produksi I mencapai 610 ton/hari. Pupuk ZA atau ammonium sulfat merupakan pupuk yang berbahan dasar amonia dan asam sulfat. Bahan baku amonia disuplai dari pabrik I, sedangkan untuk bahan baku asam sulfat disuplai dari Pabrik III. Namun, berbeda dengan produksi pupuk ZA di Departemen produksi III, bahan baku yang digunakan yaitu amonia yang direaksikan dengan *gypsum*.

Di Departemen Produksi I bahan baku amonia berbentuk gas dan asam sulfat berbentuk liquid dimasukkan bersama-sama dalam reaktor (saturator) selanjutnya diaduk terus menerus menggunakan udara bertekanan guna mencegah terjadinya pengkristalan di dasar saturator. Saturator yang digunakan di pabrik ZA I/III total berjumlah delapan unit, masing-masing empat untuk produksi ZA I dan ZA III. Saturator sangat berperan penting dalam terjadinya reaksi antara bahan baku ammonium sulfat untuk menghasilkan larutan ammonium sulfat, sehingga keseluruhan operasi yang terjadi di dalamnya akan sangat mempengaruhi keluaran yang dihasilkan (produk). Salah satu kondisi yang perlu dipantau dari saturator ini adalah aliran massa yang terjadi di dalamnya.

Produk dari *saturator* 01/06R-301 ABCD yang terdiri dari kristal amonium sulfat 50% berat dan sisanya larutan amonium sulfat akan dipisahkan di *centrifuge*

01/06 (M 301 AB). *Centrifuge* merupakan suatu alat pemisah antara padatan dan cairan dengan menggunakan *screen* yang berputar secara continue. Proses ini bertujuan untuk memisahkan Kristal ammonium sulfat yang terbentuk dari *mother liquor (ML)*. Larutan amonium sulfat dalam tangki *mother liquor* harus dijaga suhunya pada 70°C dan dilakukan pengadukan secara kontinyu sebelum dialirkan ke saturator 01/06 R-301 ABCD dengan menggunakan pompa 01/06 P-301 ABC.

7.2 Rumusan Masalah

Aliran massa pada saturator dan centrifuge akan menentukan berapa banyaknya produk yang akan dihasilkan. Apabila terjadi ketidaksesuaian antara bahan baku masuk dan produk yang keluar pada alat saturator, maka kualitas dan spesifikasi produk bisa berbeda dan kapasitas produk yang dihasilkan akan menyimpang dari yang telah direncanakan, oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan neraca massa pada saturator untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.

7.3 Landasan Teori

1. Saturator

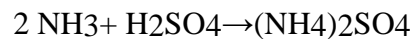
Ammonium sulfat adalah salah satu pupuk nitrogen yang banyak dipakai, dengan hidrolisa ion NH_4^+ ini, sangat dibutuhkan untuk masa pertumbuhan bagi tanaman. Dalam penggunaan ammonium sebagai pupuk, hal yang sangat penting adalah kadar N_2 yang menurut teori 21,23 %, sedangkan dalam perdagangan sekitar 20-21 %. Pada prakteknya, H_2SO_4 bebas tidak lebih dari 1,5%. Material tersebut secara alami memiliki kelebihan yaitu dapat digunakan sebagai pupuk, memiliki tingkat higroskopis yang rendah, memiliki sifat fisik yang baik, stabilitas kimia yang sangat baik (Gowariker, 2009).

Proses yang digunakan untuk memproduksi ammonium sulfat adalah proses saturator. Proses tersebut cukup efisien. Reaksi utama yang digunakan pada proses ini adalah reaksi netralisasi dan proses kristalisasi dimana kedua reaksi tersebut terjadi di dalam satu reaktor dan tidak ada pengontrolan ukuran

atau distribusi ukurannya (McKetta, 1984). Ukuran dari kristal ditentukan dengan cara mengatur kondisi operasi dari reaksi (IPNI, 2014).

Ammonium sulfat diproduksi dengan mensintesis amonia sintesis dengan asam sulfat (Kent, 2007). Ammonia yang berfase gas dengan asam sulfat dimasukkan ke dalam sebuah reaktor yang disebut dengan saturator. Kristal ammonium sulfat yang terbentuk dari larutan yangsuper saturated akan turun dan mengendap di bagian bawah saturator dan kemudian dipompa ke centrifuge dimana *mother liquor* akan dipisahkan. Hasil yang tidak diinginkan dari proses ini adalah endapan ammonium sulfat yang telalu menumpuk pada bagian bawah dan sisi saturator setelah beroperasi (McKetta, 1984).

Reaksi pembentukan ammonium sulfat adalah sebagai berikut:



Reaksi ini sangat eksotermis, tergantung pada panas reaksi dari keadaan konsentrasi dan keadaanreaktannya. Sebagian kecil panas ini hilang melalui dinding saturator, sebagian besar akan menguapkan air dari larutan dalam saturator. Temperatur dalam saturator dapat bertahan hampir konstan 110-113 °C pada kondisi normal operasi. Departemen produksi I memiliki 8 unit saturator yang memproduksi pupuk ammonium sulfat, yang setiap saturator dilengkapi dengan satu kondensor. Kondensor pada *saturator* digunakan sebagai jalan uap yang keluar saturator dimaksudkan untuk mengembalikan sejumlah air guna menjaga keseimbangan air.

Reaksi antara ammonia dan asam sulfat diikuti dengan pembentukan kristal ammonium sulfat, sebenarnya larutan induk di dalam *saturator* ini adalah larutan ammonium sulfat jenuh dengan adanya penambahan *ammonia* dan asam sulfat sehingga akan menghasilkan larutan yang lebih jenuh lagi (*oversaturated solution*). Setelah kristal-kristal ini mencapai ukuran yang dikehendaki, selanjutnya dipisah dari larutan induknya dengan sistem sentrifugal yang disebut *centrifuge*. Umumnya perbandingan antara kristal ammonium sulfat dan larutan induknya adalah 1:1.

Berikut ini adalah spesifikasi *saturator* yang digunakan di pabrik ZA I/III PT. Petrokimia Gresik.

Equipment : Saturator R-301 ABCD dan R-306 ABCD Jumlah : 4 unit

Fungsi : sebagai tempat terjadinya reaksi antara ammonia uap dengan larutan asam sulfat pekat menjadi larutan ammonium sulfat (ZA)

Kontrol Operasi :

- Tekanan operasi tidak dikontrol (menggunakan tekanan atmosfer).
- Temperatur saturator 105-113 °C
- Tingkat keasaman diatur sehingga dalam rentang 0,1-0,4% dengan mengatur pasokan ammonia gas, sedangkan aliran asam yang masuk ke dalam *saturator* telah ditentukan.
- Level diatur antara 3,7-3,8 m dengan mengatur *slurry outlet*, pasokan kondensat dan *mother liquor*.
- Kosentrasi kristal diatur sehingga minimal 45% dan maksimal 50%. Desain :
- Tekanan : atmosfer
- Temperatur : 110 °C
- Berat kosong : 5.100 kg Berat penuh dengan air : 55.000 kg
- Tinggi *saturator* : 8.300 mm
- Tinggi tutup bawah : 2.600 mm
- Tinggi silinder saturator : 5.000 mm
- Diameter : 3.420 mm

3. Neraca Massa

Neraca massa merupakan perhitungan yang didasarkan pada prinsip kekekalan massa yang berguna untuk menentukan laju alir, komposisi pada setiap aliran pada digram alir suatu proses. Perhitungan neraca massa dan panas sangat penting dalam design maupun dalam proses operasi. Semua perhitungan didasarkan oleh hukum kekekalan massa. Dalam neraca massa dihitung massa yang masuk dan massa yang keluar selama operasi.

Perhitungan neraca massa di sekitar Saturator menggunakan beberapa asumsi berikut ini :

1. Sisa ammonia yang tidak bereaksi akan terbawa udara dan uap air ke atas Saturator dan semua ammonia akan terserap oleh air yang telah terkondensasi dan akan diumpungkan kembali ke Saturator.
2. Ammonia yang lepas ke lingkungan baik karena kebocoran maupun loss bersama udara sangat kecil sekali sehingga bisa diabaikan nilainya.
3. Diasumsikan nilai asam sulfat yang terbawa udara dan uap air ke atas sangat sedikit sekali sehingga nilainya bisa diabaikan.
4. Diasumsikan nilai asam sulfat yang terbawa ke mother liquor setelah dipisahkan di centrifuge nilainya kecil dibandingkan dengan nilai ammonium sulfat jenuh dan air sehingga bisa diabaikan.

7.4 Metodologi Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan di ruang *control room* ZA I/III. Data-data yang diambil diruang *control room*.

Tabel 7.1 Data laju komponen pada Saturator

IN	komponen	laju alir	
	NH3	6740	kg/h
	H2SO4	19229	kg/h
	H2O	5676	kg/h
	Kondensat	14758	kg/h
	Mother Liquor	27892	kg/h
Out	Vent	7495	kg/h
	ZA	52045	kg/h

Tabel 7.2 Data laju komponen pada Centrifuge

in	Komponen		
	ZA	52045	kg/h
out	kristal basah	25892	kg/h
	larutan induk	25892	kg/h

Tabel 7.3 produksi ZA 1

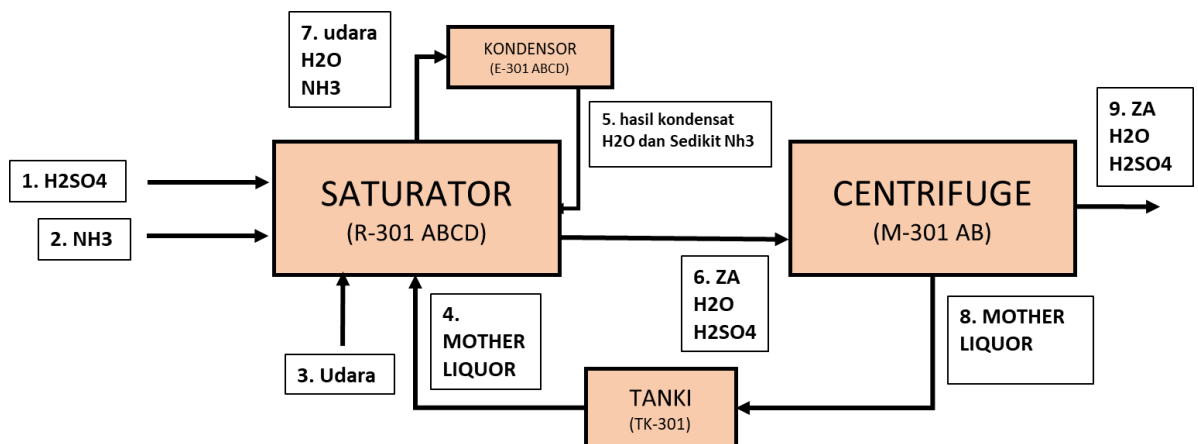
tanggal	jumlah produksi (ton/hari)
24-Aug-21	484,5
25-Aug-21	490,5
26-Aug-21	486
27-Aug-21	555
rata-rata	504

Tabel 7.4 produksi kristal ZA 1 dari ML

tanggal	ZA terlarut (%)	H ₂ O (%)
24-Aug-21	45	55
25-Aug-21	45,33333	54,66667
26-Aug-21	46	54
27-Aug-21	45,66667	54,33333
rata-rata	45,5	54,5

7.5 Hasil Perhitungan Neraca Massa

Dalam melakukan perhitungan neraca massa di sekitar Saturator diperlukan perhitungan menyeluruh dari neraca massa saturator-centrifuge-kondensor. Berikut ini gambaran perhitungan yang akan dilakukan :



Gambar 7.1 Alur Proses 4 alat pada unit ZA

1. Menghitung ammonia umpan dalam bentuk gas

Diketahui kadar ammonia gas sebesar 99,9% berat. Sehingga bisa dicari NH₃ dan H₂O masuk sebagai berikut :

- NH₃ = 0,999 x Umpan NH₃ masuk
= 0,999 x 6740 kg/jam
= 6672,6 kg/ jam
- H₂O dalam NH₃
= 0,01 x 6672,6 kg/ jam
= 67,4 kg/ jam

2. Menghitung Asam Sulfat umpan

Diketahui kadar Asam Sulfat sebesar 98% berat.

- H₂SO₄ = 0,98 x Umpan H₂SO₄ masuk
= 0,98 x 19229 kg/jam
= 18844,42kg/ jam
- H₂O dalam NH₃
= 0,02 x 18844,42 kg/ jam
= 376 kg/ jam

Dimana berdasarkan data lapangan komposisi pada ML yaitu Berat ZA : Berat Air = 50 : 50

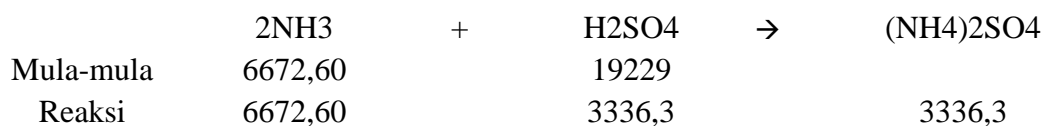
Sehingga bisa dicari ZA jenuh yang ada di ML dan kandungan airnya
ZA di *mother liquor* 1668,15 kg/jam

H₂O di *mother liquor* 1668,15 kg/jam

Sehingga bisa disimpulkan arus masuk centrifuge sebagai berikut :

ZA = ZA kristal + ZA di *mother liquor*
ZA 5004,45 kg/jam

Reaksi yang Terjadi pada Saturator



Sisa	0,00	15892,7	3336,3
------	------	---------	--------

- Untuk komponen Ammonia

Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa ammonia yang masuk akan sama dengan ammonia yang bereaksi. Hal ini dikarenakan asumsi bahwa tidak ada ammonia yang terbawa keluar centrifuge dan terbang ke udara.

$NH_3, in = NH_3$ yang bereaksi

NH_3 yang bereaksi = 6672,60 kg/ jam

- Untuk komponen Ammonium Sulfat

Tidak ada ZA yang masuk melalui arus input, sehingga jumlah ZA yang bereaksi nilainya akan sama dengan ZA yang keluar centrifuge.

ZA yang bereaksi = ZA, 4

$\frac{1}{2} NH_3$ yang bereaksi = ZA, 4

ZA, 4 = $\frac{1}{2} NH_3$ yang bereaksi

ZA, 4 = 3336,3 kg/jam

- Menghitung Kandungan Keluar Centrifuge

Diketahui

Kadar Air = 0,825%

Kadar H_2SO_4 = 0,049%

Kadar ZA = 99,126%

ZA, 4 = 3336,3 kg/jam

$$H_2SO_4 = \frac{0,049}{99,126} \times 3336,3 \frac{kg}{jam} = 1,649 \text{ kg/jam}$$

$$H_2O = \frac{0,825}{99,126} \times 3336,3 \frac{kg}{jam} = 27,78 \text{ kg/jam}$$

- Untuk komponen H_2O

Air yang terbawa umpan NH_3 dan H_2SO_4 nilainya akan sama dengan H_2O yang terbawa kristal ZA keluar centrifuge ditambah dengan H_2O lolos ke udara.

H_2O , pada $NH_3 + H_2O$, pada $H_2SO_4 = H_2O$ stream 7 + H_2O stream 9

-
- H₂O, udara = H₂O, pada NH₃ + H₂O, pada H₂SO₄ – H₂O stream 9
 - H₂O, udara = 376 kg/jam + 67,4 kg/jam – 27,8 kg/jam
 - H₂O, udara = 416,5 kg/jam

- Untuk Udara Pengaduk

Udara dimasukkan ke Saturator berguna sebagai pengaduk di dalam Saturator agar kristal ZA yang terbentuk tidak menumpuk dan mengendap di bagian bawah Saturator. Berdasarkan data lapangan diperoleh nilai kecepatan masuk udara sebesar 400 Nm³/jam (rate pada tekanan 1 atm dan suhu 0°C). Udara masuk Saturator pada suhu 70°C dan tekanan 1,5 atm. Sehingga perlu dicari terlebih dahulu *rate* masuk udara pada kondisi input tersebut. Dalam perhitungan diasumsikan udara mengikuti persamaan gas ideal dikarenakan tekanan yang masih rendah di bawah 10 atm.

Persamaan Gas Ideal :

$$PV = nRT$$

Dengan,

P = tekanan udara

V = volume udara

n = jumlah mol udara

R = konstanta gas ideal

T = suhu mutlak udara (dalam Kelvin)

Sehingga bisa dicari nilai rate saat tekanan 1,5 atm dan suhu 70°C :

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{RT_1}{P_1}}{\frac{RT_2}{P_2}}$$

$$V_2 = \frac{T_1}{P_1} \times \frac{P_2}{T_2} \times V_1$$

$$V_2 = \frac{(0 + 273)K \times 1,5 \text{ atm} \times 400 \text{ m}^3/\text{jam}}{1 \text{ atm} \times (70 + 273)K}$$

V2 477,5510204 kg/jam

Kemudian dicari nilai laju massa berdasarkan flowrate di atas :

$$m = \frac{PxV}{R \times T \times Mr}$$

$$m = \frac{1,5 \text{ atm} \times 335,0427 \text{ m}^3/\text{jam}}{82,06 \times (70 + 273)K \times 28,8}$$

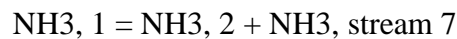
m = 0,000883676 kg/jam

- **Neraca Massa Komponen di Kondensor**

Neraca ini berguna untuk mengetahui air kondensat yang masuk Saturator yang belum diketahui serta air yang berubah menjadi uap.

- Untuk komponen NH₃

Jumlah ammonia sisa reaksi (ammonia yang terbawa ke atas) nilainya sama dengan jumlah ammonia lolos ke udara ditambah dengan ammonia yang *direcycle* ke saturator bersama air kondensat.



Dikarenakan ammonia yang lolos ke udara (NH₃, udara) nilainya sangat kecil maka nilainya dianggap mendekati nol. Hal ini dikarenakan ammonia sangat larut terhadap air, sehingga sangat dimungkinkan sebagian besar ammonia akan larut di dalam air kondensat dan akan masuk kembali ke Saturator.

- Untuk Udara

Udara yang diinputkan ke Saturator sebagai pengaduk semuanya akan keluar ke lingkungan dengan membawa uap air yang lolos ke lingkungan.

- Untuk H₂O

Air yang menjadi uap keluar Saturator nilainya akan sama dengan jumlah air kondensat (uap air yang berhasil dikondensasi) ditambah dengan uap air yang lolos ke lingkungan (uap air sisa yang tidak terkondensasi).

$$\text{H}_2\text{O, Stream 1} = \text{H}_2\text{O, stream 7} + \text{H}_2\text{O, stream 2}$$

Laju massa air di sekitar kondenser yang sudah terhitung sebelumnya yaitu :

H₂O yang lolos ke udara = H₂O, udara = 416,51 kg/jam.

Didapatkan Neraca massa Pada alat Saturator :

Komponen	BM	Input												Kondensor		
		Stream 1			Stream 2			Stream 3			Stream 4			Stream 5		
		xmass	massa (kg/jam)	kmol (kg mol/ jam)	xmass	massa (kg/jam)	kmol (kg mol/ jam)	xmass	massa (kg/jam)	kmol (kg mol/ jam)	xmass	massa (kg/jam)	kmol (kg mol/ jam)	xmass	massa (kg/jam)	kmol (kg mol/ jam)
H2SO4	98	0,98	18844,4	192,29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH3	17	0	0	0	0,99	6672,6	392,505882	0	0	0	0	0	0	0,995	33,5307	1,972391369
H2O	18	0,02	376,888	20,93824444	0,01	67,4	3,74444444	0	0	0	0,5	1668,15	0	0,005	22500	0
udara		0	0	0	0	0	0	1	7495	0	0	0	0	0	0	0
(NH4)2SO4 Larutan	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1668,15	0	0	0	0
(NH4)2SO4 Kristal	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		1	19221,3	1	6740		1	7495	0	1	3336,3		1	22533,5		
Total								59326								

Komponen	BM	Output					
		Stream 6			Stream 7		
		xmass	massa (kg/jam)	kmol (kg mol/ jam)	xmass	massa (kg/jam)	kmol (kg mol/ jam)
H2SO4	98	0,000164334	1,64963	0	0	0	0
NH3	17	0	0	0	0,00068	33,5307	1,97239137
H2O	18	0,168944978	1695,92	0	0,84725	41759,3	2319,96024
udara		0	0	0	0,15207	7495	0
(NH4)2SO4 Larutan	132	0,498534413	5004,45	0	0	0	0
(NH4)2SO4 Kristal	132	0,332356275	3336,3	0	0	0	0
Sub Total		1	10038,3		1	49287,8	
Total						59326,13905	

Didapatkan Neraca massa Pada alat Centrifuge :

Komponen	BM	Input			Output					
		Stream 6			Stream 8			Stream 9		
		xmass	massa (kg/jam)	kmol (kg mol/ jam)	xmass	massa (kg/jam)	kmol (kg mol/ jam)	xmass	massa (kg/jam)	kmol (kg mol/ jam)
H2SO4	98	0,00024614	1,64963	161,6641029	0	0	0	0,00049	1,64963	0,016833
NH3	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H2O	18	0,253	1695,92	30526,64001	0	1668,15	0	0,00825	27,7744	1,54302472
Udara		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mother Liquor		0	0	0	0		0	0	0	0
(NH4)2SO4 Larutan	132	0,747	5004,45	660587,4	0	1668,15	0	0	0	0
(NH4)2SO4 Kristal	132	0	0	0	0	0	0	0,99126	3336,3	25,275
Sub Total		1	6702,02		0	3336,3		1	3365,72	
Total			6702,024079					6702,024079		
Total					0					

BAB VIII

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1 Kesimpulan

Selama melakukan kerja praktek di lingkungan Departemen Produksi I PT. Petrokimia Gresik. Kami dapat menyimpulkan bahwa :

1. Unit Produksi I khususnya bagian candal I mengatur dan mengelola target produksi Departemen produksi I dari mulai harian, bulanan hingga tahunan agar mencapai target yang diinginkan.
2. Produk pupuk di unit produksi I seperti ZA I/III, Urea menggunakan bahan baku inti yaitu ammonia yang berasal dari unit Ammonia sehingga jika Unit ammonia mengalami gangguan maka akan berpengaruh di unit urea dan unit ZA I/III. Tetapi untuk unit ZA I/III masih bisa diantisipasi karena unit ZA I/III memiliki ammonia pada ammonia tank yang terlebih dahulu di uapkan jika sewaktu – waktu, unit ammonia mengalami gangguan. Sebaliknya, untuk unit urea akan ikut terganggu jika unit ammonia mengalami gangguan. Hal ini dikarenakan tidak tersedianya tanki CO₂, dimana CO₂ merupakan bahan baku urea yang di suplai dari unit ammonia.
3. Efisien pada pabrik ZA I/III cukup tinggi sehingga dapat memenuhi target produksi.

8.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah mengevaluasi instrumen yang digunakan dalam pembacaan flow acid tersebut. Dengan dilakukannya evaluasi tersebut, diharapkan dapat diketahui akar permasalahan dari pembacaan flow acid yang rendah sehingga dapat dilakukan penanganan yang tepat untuk menyelesaikannya. Apabila dari hasil evaluasi didapatkan kerusakan pada instrumen yang masih ringan, dapat dilakukan maintenance pada instrumen tersebut. Namun apabila kerusakan pada instrument tersebut cukup besar, maka perlu dilakukan penggantian instrumen untuk memaksimalkan hasil produksi yang didapatkan. Adapun beberapa pertimbangan yang dapat dilakukan dalam memilih instrumen ukur laju fluida adalah sifat yang

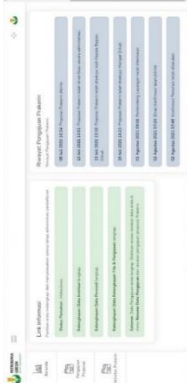



dimiliki fluida, debit dan laju alir fluida, tingkat ketelitian, biaya, terjadinya kerugian energi dan toleransi terhadap endapan dan sedimen. Dengan pertimbangan-pertimbangan tersebut, diharapkan dapat menyelesaikan problematika yang ada dengan efektif dan efisien.

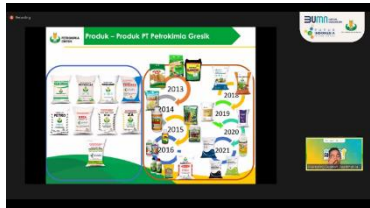


DAFTAR PUSTAKA

- Himmelblau, M. David. 1996. "Basic Principle and Calculation in Chemical Engineering". 5th edition. Prentice Hall.
- Holman, J.P., 1988. "Heat Transfer". 10th edition. Mc Graw Hill.
- Mc. Cabe, S. and Harriot. 1993. "Unit Operations of Chemical Engineering". 6th edition. Mc. Graw Hill.
- Febriarista, D.Yuniar, R. 2016. LAPORAN KERJA PRAKTEK DEPARTEMEN PRODUKSI I PT. PETROKIMIA GRESIK. Teknik Kimia Fakultas Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.

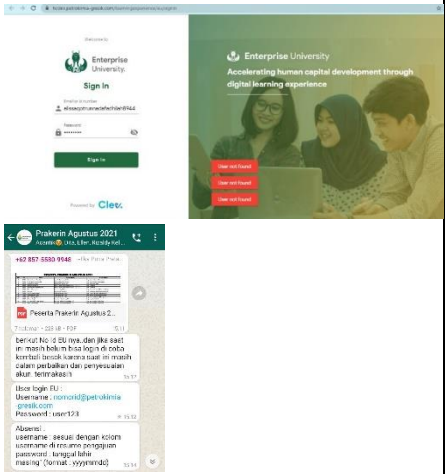
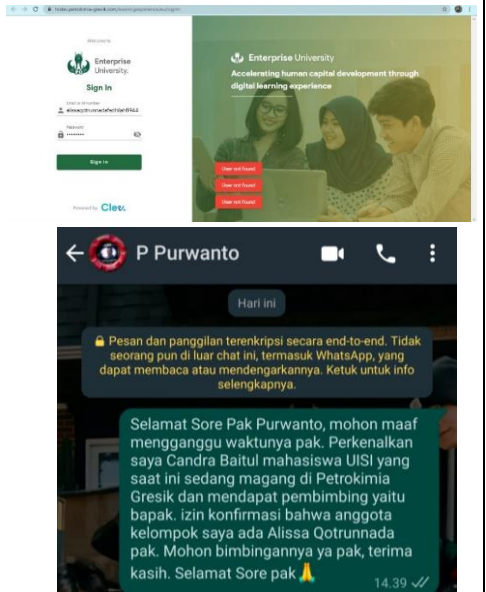

LAMPIRAN

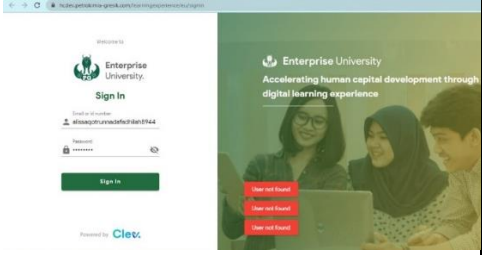
Lampiran 1 Progres Harian Kegiatan Kerja Praktik

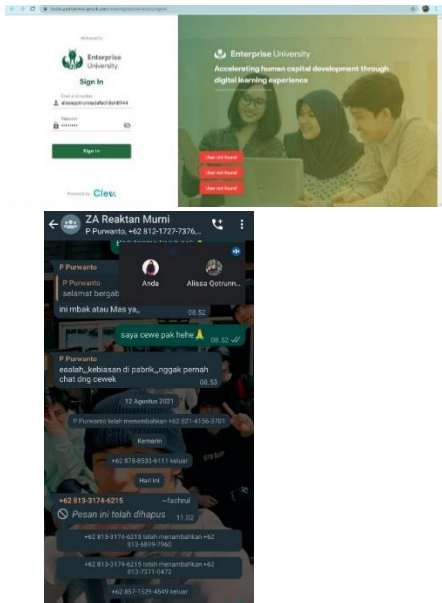
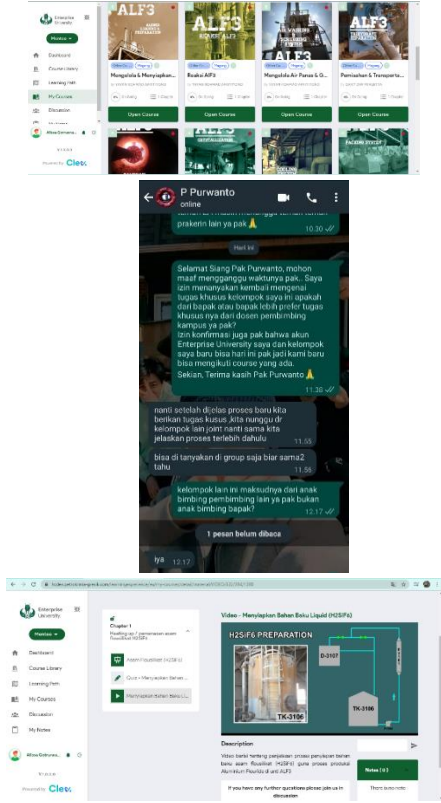
No	Hari/Tanggal	Realisasi	Dokumentasi	
1	Senin, 02 Agustus 2021	08.00 WIB	Mengikuti acara pembukaan prakirin petrokimia periode agustus. Acara ini dimulai dengan doa dan melaksanakan pre test yang telah disediakan melalui quiziz.	   
		09.00 WIB	Setelah melakukan pre test, sesi pembagian anggota kelompok.	
		10.00 WIB	kemudian kami diberikan pengenalan sekilas mengenai petrokimia gresik.	
		11.00 WIB	Setelah mendengarkan materi kita diberikan tugas untuk membuat poster dan ppt untuk materi yang akan diberikan keesokan harinya. Setelah acara selesai, kami bergegas mengerjakan tugas yang telah diberikan.	

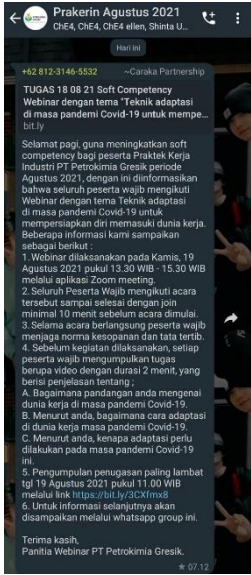

2	Selasa, 03 Agustus 2021	07.30 WIB	acara dimulai dengan melakukan presentasi tugas yang telah diberikan pada hari sebelumnya.	 
		08.00 WIB	Setelah melakukan presentasi singkat kemudian kita diberikan materi mengenai product knowledge.	
		09,00 WIB	Materi K3 pada PT. PETROKIMIA GRESIK (Keamanan, Kesehatan, dan Keselamatan kerja)	
		10.00 WIB	Materi Gratifikasi pada PT. PETROKIMIA GRESIK	
		11.00 WIB	Materi yang kami dapatkan sangatlah bermanfaat. Setelah materi selesai, kami diberikan tugas lagi untuk membuat poster dan ppt lagi. Sama dengan hari sebelumnya kami juga langsung mengerjakan tugas yang telah diberikan.	
3	Rabu, 04 Agustus 2021	07.00 WIB	acara dimulai dengan melakukan presentasi tugas yang telah diberikan pada hari sebelumnya.	
		08,30 WIB	Setelah melakukan presentasi singkat kemudian kita diberikan materi mengenai SDM (Sumber Daya	


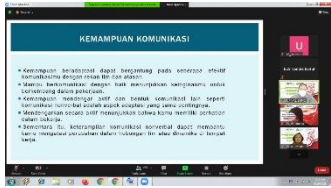
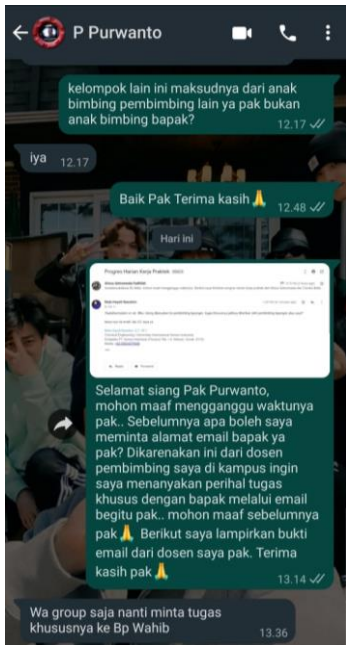
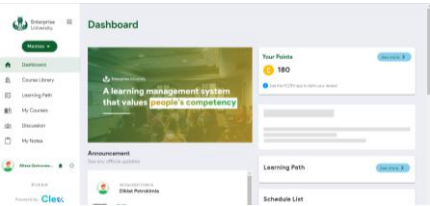
			Manusia) pada PT. PETROKIMIA Gresik.	
		09.20 WIB	Materi SMP (Sistem Manajemen Keamana) pada PT. PETROKIMIA GRESIK	
		10.00 WIB	Materi yang kami dapatkan sangatlah bermanfaat. Setelah materi selesai, kami diberikan tugas lagi untuk membuat Video Reume dan kesan Pesan kami juga langsung mengerjakan tugas yang telah diberikan.	
4	Kamis, 05 Agustus 2021	07.20 WIB	Acara Prakerin hari terakhir, kami Melakukan Post test.	
		08.00 WIB	Setelah Post test, diumumkan peserta terbaik Prakerin periode Agustus 2021 dan pemamaran terkait EU (Enterprise University) untuk week 2 sampai Selesai	
		09.00 WIB	Materi Publik Speaking	
		11.00 WIB	Acara Induksi Kerja Praktek PT. PETROKIMIA telah selesai	
5	Jum'at, 06	07.00 WIB	Pada hari Jum'at, 06 Agustus 2010, Pembagian	

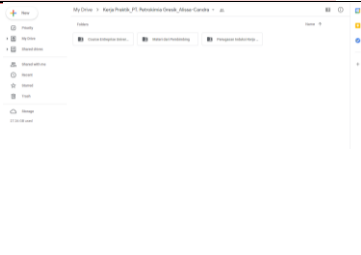
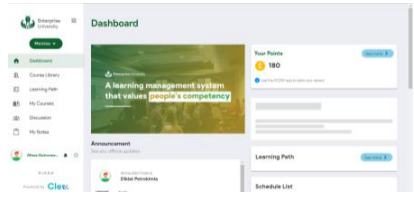
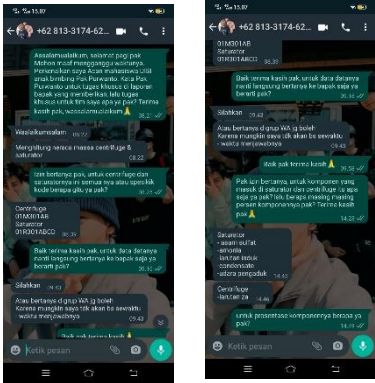
	Agustus 2021		<p>Pembimbing Lapangan pada setiap Kelompok Kerja Praktik PT. Petrokimia Gresik. Dan diberikan akun Enterprise University pada masing-masing peserta melalui WhatsApp group Prakerin.</p>	
6	<p>Senin, 09 Agustus 2021</p>	<p>07.00 WI B</p>	<p>mencoba log in pada website https://hcdev.petrokimia-gresik.com/learningexperience/eu/signin dengan akun id number@petrokimia-gresik.com dan password : user123 akan tetapi website masih dalam perbaikan jadi belum bisa diakses dan melakukan koordinasi pada Pembimbing Lapangan PT. Petrokimia Gresik yakni Pak Purwanto pada unit ZA produksi IA.</p>	
7	<p>Rabu, 11 Agustus 2021</p>	<p>07.00 WI B</p>	<p>mencoba log in pada website https://hcdev.petrokimia-gresik.com/learningexperience/eu/signin</p>	

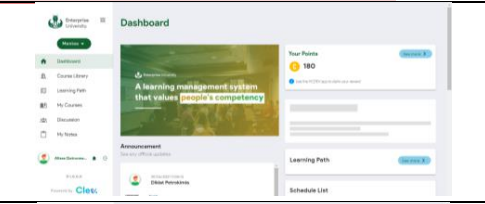
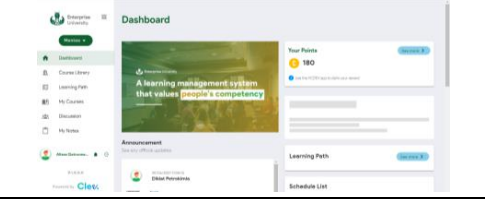
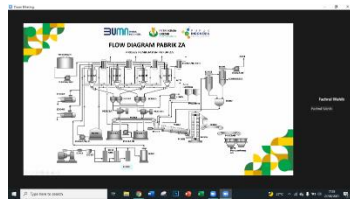

			<p>dengan akun id number@petrokimia-gresik.com dan password : user123 akan tetapi website masih dalam perbaikan jadi belum bisa diakses dan melakukan koordinasi pada Pembimbing Lapangan PT. Petrokimia Gresik yakni Pak Purwanto pada unit ZA produksi IA.</p>	
8	Kamis, 12 Agustus 2021	07.00 WIB	<p>mencoba log in pada website https://hcdev.petrokimia-gresik.com/learningexperience/eu/signin dengan akun id number@petrokimia-gresik.com dan password : user123 akan tetapi website masih dalam perbaikan jadi belum bisa diakses dan melakukan koordinasi pada Pembimbing Lapangan PT. Petrokimia Gresik yakni Pak Purwanto pada unit ZA produksi IA.</p>	


9	Jum'at, 13 Agustus 2021	07.00 WI B	<p>mencoba log in pada website https://hcdev.petrokimia-gresik.com/learningexperience/eu/signin dengan akun id number@petrokimia-gresik.com dan password : user123 akan tetapi website masih dalam perbaikan jadi belum bisa diakses dan melakukan koordinasi pada Pembimbing Lapangan PT. Petrokimia Gresik yakni Pak Purwanto pada unit ZA produksi IA.</p>	
10	Senin, 16 Agustus 2021	07.00 WI B 13.00 WI B	<p>Melakukan absensi pada akun prakerin</p> <p>Menyelesaikan 2 <i>Course</i> pada Enterprise University PT. Petrokimia Gresik. Lalu, menghubungi pak purwanto menanyakan mengenai tugas khusus namun dari beliau belum ada kejelasan. kami disuruh menunggu hingga semua tim prakerin (dari pembimbing lain di unit ZA) masuk dalam grup baru nantinya kami akan dijelaskan mengenai proses unit ZA dan baru nantinya</p>	

			akan diberi tugas khusus.	
11	Rabu, 18 Agustus 2021	07.12 WIB	Admin dari Prakerin memberikan informasi penugasan dan informasi adanya webinar di hari besok.	
		16.00 WIB	Mengerjakan Video penugasan yang telah diberikan	

12	Kamis, 19 Agustus 2021	07.00 WIB	Melakukan Absensi di Prakerin	  
		09.00 WIB	Menyelesaikan beberapa course pada Enterprise University PT. Petrokimia Gresik.	
		13.14 WIB	Mengirim pesan melalui WA kepada pembimbing lapangan menanyakan mengenai email dan kepastian tugas khusus, kemudian hasilnya pembimbing lapangan hanya ingin chat melalui WA saja. Untuk tugas khusus beliau berkata bahwa pemberian tugas khusus dialihkan kepada pak wahib. Saat ini kami belum diberikan arahan mengenai kontak pak Wahib.	
		13.30- 15.30 WIB	Mengikuti sesi Webinar Soft Competency Teknik Adaptasi Di Masa Pandemi.	
13	Jum'at, 20 Agustus 2021	07.30 WIB	Mengisi absensi pada website Prakerin PT. Petrokimia Gresik	
		09.00 WIB	Menyelesaikna beberapa course dalam Enterprise University.	
		16.00 WIB	Membuat Gdrive materi selama Kerja Praktik	

			di PT. Petrokimia Gresik. Yang bisa dikases pada https://bit.ly/gdrive-KerjaPraktikPTPetrokimiaGresik	
14	Senin, 23 Agustus 2021	07.30 WIB	Mengisi absensi pada website Prakerin PT. Petrokimia Gresik	
		09.00 WIB	Menyelesaikna beberapa course dalam Enterprise University.	
15	Selasa, 24 Agustus 2021	07.30 WIB	Mengisi absensi pada website Prakerin PT. Petrokimia Gresik	
		08.21	Mengirimkan pesan kepada Pak Wahib meminta tugas khusus dikarenakan pembimbing lapangan kami yaitu Pak Purwanto mengarahkan untuk meminta kepada Pak Wahib. Sehingga tugas khusus yang kami dapatkan ialah “Menghitung Neraca Massa pada Saturator dan Centrifuge pada Unit ZA” Kami belum bisa mengerjakan tugas khusus dikarenakan dari Pak Wahib belum memberikan data yang berguna untuk menghitung neraca massa.	

16	Rabu, 25 Agustus 2021	09.00 WIB	Menyelesaikna beberapa course dalam Enterprise University.	
17	Kamis, 26 Agustus 2021	09.00 WIB	Menyelesaikna beberapa course dalam Enterprise University.	
18	Jum'at, 27 Agustus 2021	09.00 WIB	Menyelesaikna beberapa course dalam Enterprise University	
		16.00 WIB – 18.00 WIB	Penjelasan Proses dan Koordinasi dengan pembimbing mengenai tugas khusus	
19	Senin, 30 Agustus 2021	08.00 WIB – 10.00 WIB	Mengikuti webinar "Teknik Dasar Pembuatan Surat Lamaran Pekerjaan dan CV"	

20	Selasa, 31 Agustus 2021	13.00 WIB – 15.30 WIB	Mengikuti Webinar dengan tema "Kompetensi dasar menciptakan suasana harmonis dan kolaboratif dalam membangun loyalitas profesional kerja" oleh Pak Muhammad Abu Bakar	  
----	----------------------------------	-----------------------------------	---	---

Lampiran 2 lembar Penerimaan Kerja Praktik

2/8/2021

Prakerin Petrokimia Gresik



No Registrasi #3967

Nomor : 877/NK.03.02/03/MI/2021
Perihal : Konfirmasi Penerimaan Mahasiswa Kerja Praktek



Kepada Yth.
Koordinator Kerja Praktik/Elsi Mersilia Hanesti, S.EI., M.SEI
Universitas Internasional Semen Indonesia
di tempat

Dengan hormat,
Menanggapi surat Saudara nomor 0144/KI.05/03-01.01.01.01/07.21, tanggal 08 Juli 2021 perihal Permohonan Kerja Praktik atas nama :

No.	Nama	Nomor Induk	Jurusan
1	Candra Baitul Mustikhah	2031810006	Teknik Kimia
2	Alissa Qotrunnada Fadhilah	2031810002	Teknik Kimia

dengan ini disampaikan bahwa permohonan Saudara dapat kami terima mulai tanggal 01 Agustus 2021 - 30 September 2021 dan selama melaksanakan kegiatan di PT. Petrokimia Gresik akan dibimbing oleh Sdr. PURWANTO (T284259), Dep Produksi I A.

Calon Mahasiswa Kerja Praktek harus hadir pada :

Tanggal : 02 Agustus 2021
Pukul : 07:00 WIB
Tempat : Zoom Cloud Meeting
Acara : - Sosialisasi
- Kerja Praktek & Prakerin
- Company Profile PT. Petrokimia Gresik
- K3

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Hormat Kami,
PT Petrokimia Gresik

Telah Disetujui Melalui Sistem

NANDA KISWANTO, S.T.
VP Pengembangan & Organisasi

Lampiran 3 lembar Pengesahan PT. PETROKIMIA GRESIK

14/22, 11:06 AM

Prakerin Petrokimia Gresik



LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PRAKTEK KERJA INDUSTRI

Periode Agustus 2021

PT Petrokimia Gresik

DEPARTEMEN PRODUKSI IA UNIT ZA PT PETROKIMIA GRESIK .

Oleh :

Alissa Qotrunnada Fadhilah : 2031810002

Candra Baitul Muslikhah : 2031810006

Gresik, 30 September 2021

PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem

PURWANTO

Pembimbing Lapangan

Gresik, 30 September 2021

PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem

RULLY EKO ARDIANTO, S.T.

VP Produksi I A

Gresik, 30 September 2021

PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem

NANDA KISWANTO, S.T.

VP Pengembangan & Organisasi

Lampiran 4 Surat keterangan Selesai Kerja Praktik

1/4/22, 11:16 AM

Prakerin Petrokimia Gresik



SURAT KETERANGAN

No: 563/NK.03.02/03/MKP/2021

Dengan ini kami menerangkan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Alissa Qotrunnada Fadhilah
Nomor Induk : 2031810002
Program Studi : Teknik Kimia - Prodi Bidang Teknologi Industri Dan Agroindustri -
Universitas Internasional Semen Indonesia

Telah menyelesaikan kegiatan Kerja Praktek Kelompok di PT Petrokimia Gresik pada tanggal 01 Agustus 2021 s.d 30 September 2021 .

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, 30 September 2021

PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem

NANDA KISWANTO, S.T.

VP Pengembangan & Organisasi

(*) Apabila terdapat pertanyaan terkait Surat Keterangan ini bisa menghubungi Admin Prakerin PG : 082131762894 / 082131762895



SURAT KETERANGAN

No: 563/NK.03.02/03/MKP/2021

Dengan ini kami menerangkan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Candra Baitul Muslikhah
Nomor Induk : 2031810006
Program Studi : Teknik Kimia - Prodi Bidang Teknologi Industri Dan Agroindustri -
Universitas Internasional Semen Indonesia

Telah menyelesaikan kegiatan Kerja Praktek Kelompok di PT Petrokimia Gresik pada tanggal 01 Agustus 2021 s.d 30 September 2021 .

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, 30 September 2021

PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem
NANDA KISWANTO, S.T.
VP Pengembangan & Organisasi

(*) Apabila terdapat pertanyaan terkait Surat Keterangan ini bisa menghubungi Admin Prakerin PG : 082131762894 / 082131762895

Lampiran 5 Lembar kehadiran



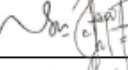

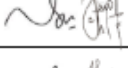

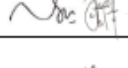







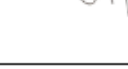



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

LEMBAR KEHADIRAN MAGANG





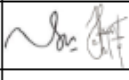
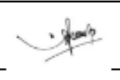




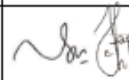
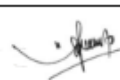


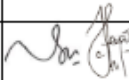
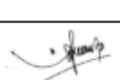
Nama : 1. Alissa Qotrunnada Fadhilah
2. Candra Baitul Muslikhah
NIM : 1. 2031810002
2. 2031810006
Judul Magang : Menghitung Neraca Massa Pada Saturator dan Centrifuge Unit ZA 1
Departement Produksi 1A PT. Petrokimia Gresik.

No	Tanggal	Kegiatan	TTD Pelaksana	TTD Pembimbing lapangan
1	Senin, 02 Agustus 2021	Opening Prakerin Petrokimia Gresik periode agustus 2021		
2	Selasa, 03 Agustus 2021	Induksi Prakerin Hari kedua dilakukan dengan mengikuti webinar dan mengerjakan tugas		
3	Rabu, 04 Agustus 2021	Induksi Prakerin Hari ketiga dilakukan dengan mengikuti webinar dan mengerjakan tugas		
4	Kamis, 05 Agustus 2021	Induksi Prakerin Hari keempat dilakukan dengan mengikuti webinar dan selanjutnya dilanjutkan penutupan program induksi		
5	Jum'at, 06 Agustus 2021	Pada hari Jum'at, 06 Agustus 2010, Pembagian Pembimbing Lapangan pada setiap Kelompok Kerja Praktik PT. Petrokimia Gresik. Dan diberikan akun Enterprise University pada masing-masing peserta melalui WhatsApp group Prakerin.		
6	Senin, 09 Agustus 2021	mencoba log in pada website https://hdev.petrokimia-gresik.com/learningexperience/eu/signin dengan akun id number@petrokimia-gresik.com dan password : user123 akan tetapi website masih dalam perbaikan jadi belum bisa diakses dan melakukan koordinasi pada Pembimbing Lapangan PT. Petrokimia Gresik yakni Pak Purwanto pada unit ZA produksi IA.		
7	Rabu, 11 Agustus 2021	mencoba log in pada website https://hdev.petrokimia-gresik.com/learningexperience/eu/signin dengan akun id number@petrokimia-gresik.com dan password : user123 akan tetapi website masih dalam perbaikan jadi belum bisa diakses dan melakukan koordinasi pada Pembimbing Lapangan PT. Petrokimia Gresik yakni Pak Purwanto pada unit ZA produksi IA.		
8	Kamis, 12 Agustus 2021	mencoba log in pada website https://hdev.petrokimia-gresik.com/learningexperience/eu/signin dengan akun id number@petrokimia-		



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

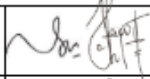



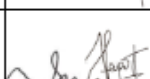
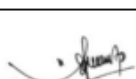
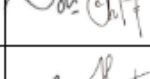
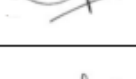
Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

		gresik.com dan password : user123 akan tetapi website masih dalam perbaikan jadi belum bisa diakses dan melakukan koordinasi pada Pembimbing Lapangan PT. Petrokimia Gresik yakni Pak Purwanto pada unit ZA produksi IA.		
9	Jum'at, 13 Agustus 2021	mencoba log in pada website https://hdev.petrokimia-gresik.com/learningexperience/eu/signin dengan akun id number@petrokimia-gresik.com dan password : user123 akan tetapi website masih dalam perbaikan jadi belum bisa diakses		
10	Senin, 16 Agustus 2021	Melakukan absensi pada akun prakerin Menyelesaikan 2 Course pada Enterprise University PT. Petrokimia Gresik. Lalu, menghubungi pak purwanto menanyakan mengenai tugas khusus namun dari beliau belum ada kejelasan.		
11	Rabu, 18 Agustus 2021	Membuat Video Penugasan		
12	Kamis, 19 Agustus 2021	Melakukan Absensi di Prakerin. Menyelesaikan beberapa course pada Enterprise University PT. Petrokimia Gresik. Mengirim pesan melalui WA kepada pembimbing lapangan menanyakan mengenai email dan kepastian tugas khusus, Mengikuti sesi Webinar Soft Competency Teknik Adaptasi Di Masa Pandemi.		
13	Jum'at, 20 Agustus 2021	Mengisi absensi pada website Prakerin PT. Petrokimia Gresik Menyelesaikna beberapa course dalam Enterprise University. Membuat Gdrive materi selama Kerja Praktikum di PT. Petrokimia Gresik. Yang bisa diakses pada https://bit.ly/gdrive-KerjaPraktikPTPetrokimiaGresik		
14	Senin, 23 Agustus 2021	Mengisi absensi pada website Prakerin PT. Petrokimia Gresik Menyelesaikna beberapa course dalam Enterprise University.		
15	Selasa, 24 Agustus 2021	Mengisi absensi pada website Prakerin PT. Petrokimia Gresik. Mengirimkan pesan kepada Pak Wahib meminta tugas khusus dikarenakan pembimbing lapangan kami yaitu Pak Purwanto mengarahkan untuk meminta kepada Pak Wahib. Sehingga tugas khusus yang kami dapatkan ialah "Menghitung Neraca Massa pada Saturator dan Centrifuge pada Unit ZA"		
16	Rabu, 25 Agustus 2021	Menyelesaikna beberapa course dalam Enterprise University.		



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

17	Kamis, 26 Agustus 2021	Menyelesaikna beberapa course dalam Enterprise University.		
18	Jum'at, 27 Agustus 2021	Menyelesaikna beberapa course dalam Enterprise University dan mendapat penjelasan Proses dan Koordinasi dengan pembimbing mengenai tugas khusus		
19	Senin, 30 Agustus 2021	Mengikuti webinar "Teknik Dasar Pembuatan Surat Lamaran Pekerjaan dan CV", Menyelesaikan Course Pada Enterprise University dan menyelesaikan Tugas Khusus		
20	Selasa, 31 Agustus 2021	Mengikuti webinar "Teknik Dasar Pembuatan Surat Lamaran Pekerjaan dan CV", Menyelesaikan Laporan Magang dan menyelesaikan Tugas Khusus dan meminta TTD pembimbing.		

Lampiran 6 Lembar Asistensi









UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481


LEMBAR ASSISTENSI MAGANG

Nama : 1. Alissa Qotrunnada Fadhilah
2. Candra Baitul Muslikhah
NIM : 1. 2031810002
2. 2031810006
Judul Magang : Menghitung Neraca Massa Pada Saturator dan Centrifuge Unit ZA 1
Departement Produksi 1A PT. Petrokimia Gresik.

MAGANG dilaksanakan terhitung mulai: 2 Agustus s/d 31 Agustus
Laporan harus sudah dikumpul :

No	Tanggal	Kegiatan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Jum'at, 13 Agustus 2021	Mengirimkan pesan kepada Bu Mala untuk mengkonfirmasi mengenai dosen pembimbing dan kemudian mendapat format progres harian magang dari Bu Mala. Kemudian sedikit melakukan sharing mengenai kendala yang dialami saat magang.	
2	Selasa, 17 Agustus 2021	Mengirimkan progres harian magang kepada Bu Mala melalui email.	
3	Rabu, 18 Agustus 2021	Mengirimkan progres harian magang kepada Bu Mala kemudian mendapatkan tugas dari Bu Mala untuk mengkonfirmasi perihal tugas khusus dengan pembimbing lapangan.	
4	Jum'at, 20 Agustus 2021	Mengirimkan progres magang kepada Bu Mala kemudian mendapat tugas untuk membuat gdrive yang berisi PPT lalu di share dengan Bu Mala.	
5	Rabu, 25 Agustus 2021	Mengirimkan progres harian kepada Bu Mala melalui email.	
6	Rabu, 1 September 2021	Mengirimkan progres harian kepada Bu Mala dan memberitahukan perihal laporan yang masih di revisi oleh pembimbing lapangan	

Gresik, 2 September 2021
Dosen Pembimbing Magang


(Mala Hayati Nasution, S.T., M.T.)
NIP.8419315



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

CEK LIST KELENGKAPAN

Telah diterima berkas keperluan magang sebagaimana tercantum di bawah ini, atas nama :

Program Studi : Teknik Kimia
NIM : 1. 2031810002
2. 2031810006
Nama : Alissa Qotrunnada Fadhilah
Candra Baitul Muslikhah

Penyerahan Buku Magang di Perpustakaan Tanggal :	Admin Perpustakaan UISI (_____)
Menyelesaikan Proses Administrasi 1. <input type="checkbox"/> Lembar Evaluasi Magang (Dosen Pembimbing) 2. <input type="checkbox"/> Lembar Evaluasi Magang (Pembimbing Lapangan) Tanggal:	SSC (_____)