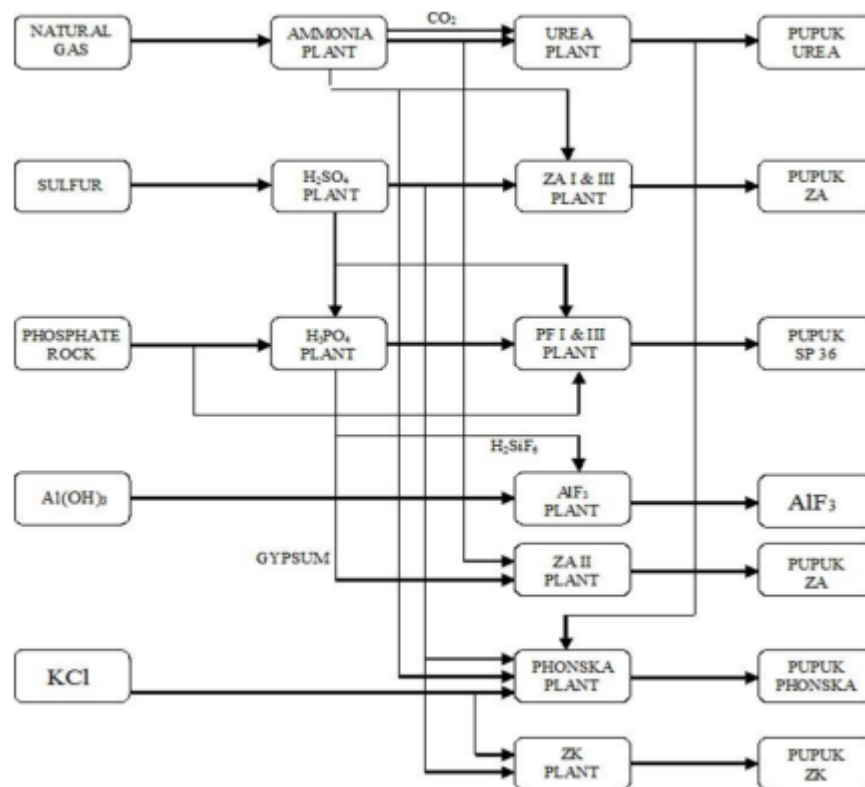


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Uraian Proses

PT Petrokimia Gresik merupakan pabrik pupuk terlengkap di Indonesia yang mampu menghasilkan produk pupuk dan prosuk non pupuk serta bahan kimia lainnya. Secara umum, PT Petrokimia Gresik dibagi menjadi 3 unit produksi, yaitu unit produksi I A dan I B, unit produksi II A dan II B serta unit produksi III A dan III B.



Gambar II. 1 Alur Proses Produksi PT Petrokimia Gresik

II.1.1. Kompartemen Pabrik I

Kompartemen pabrik I memiliki 2 departemen produksi, yakni departemen produksi IA dan IB. Departemen produksi IA merupakan unit kerja yang memproduksi pupuk berbahan baku ammonia dan urea serta ZA. Departemen



produksi I B merupakan unit kerja yang memproduksi pupuk berbahan baku ammonia.

1. Pabrik Amonia

Tahun berdiri 1994

Kapasitas produksi : 445.000 ton/tahun

Bahan baku : Gas alam dan nitrogen yang diambil dari udara

2. Pabrik Urea

Tahun berdiri 1994

Kapasitas produksi : 460.000 ton/tahun

Bahan baku : Amoniak cair dan gas karbondioksida

3. Pabrik ZA I

Tahun berdiri 1972

Kapasitas produksi : 200.000 ton/tahun

Bahan baku : Gas amoniak dan asam sulfat

4. Pabrik ZA III

Tahun berdiri 1986

Kapasitas Produksi : 200.000 ton/tahun

Bahan baku : Gas amoniak dan asam sulfat

Selain menghasilkan pupuk, Unit Produksi I, juga menghasilkan produk samping non pupuk, antara lain :

1. CO₂ cair dengan kapasitas 10.000 ton/tahun
2. CO₂ padat (Dry Ice) dengan kapasitas 4.000 ton/tahun
3. Gas Nitrogen dengan kapasitas 500.000 ton/tahun
4. Nitrogen cair dengan kapasitas 250.000 ton/tahun
5. Gas Oksigen dengan kapasitas 600.000 ton/tahun
6. Oksigen cair dengan kapasitas 3.300 ton/tahun

II.1.1.1. Unit Produksi ammonia

1. Bahan Baku

Awal mula bahan baku pabrik amoniak PT Petrokimia Gresik menggunakan LSFO (Low Sulfur Fuel Oil), kemudian bahan baku tersebut diganti dengan

gas hidrogen (H_2) dan gas nitrogen (N_2). Nitrogen diperoleh dari udara dan hidrogen diperoleh dari gas alam. Penggantian bahan baku ini merubah proses pembuatan amoniak PT Petrokimia Gresik, kini proses yang digunakan adalah steam methane reforming dari MW Kellogg, Amerika.

1. Gas Alam

Bahan baku gas alam PT Petrokimia Gresik diperoleh dari PT Kangean Energi Indonesia Ltd (KEIL), yang kemudian ditransportasikan melalui sistem perpipaan. Berikut merupakan spesifikasi gas alam yang diperlukan dalam produksi amoniak:

Wujud : gas

Tekanan : 18,3 kg/cm

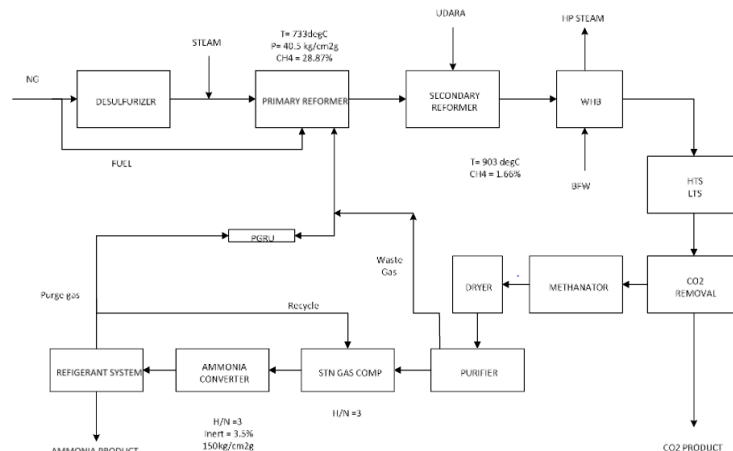
Suhu : 15,6 °C

2. Gas Nitrogen

Gas nitrogen yang berfungsi sebagai reaktan dalam pembuatan amoniak berasal dari udara. Udara yang dibutuhkan sebesar 61,8 ton/jam. Sebelum digunakan, udara ini ditekan hingga 37,7 kg/cm.gr yang kemudian masuk ke secondary reformer untuk mengikat hydrogen.

2. Produk

Plant amoniak menghasilkan dua produk, yakni produk utama amoniak dan produk samping CO_2 . Kedua produk ini utamanya digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan pupuk urea. Spesifikasi dari produk tersebut adalah:

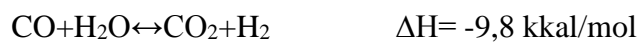
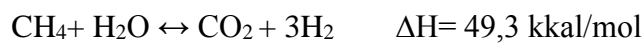


Gambar II. 2 Blok Diagram Unit Amonia

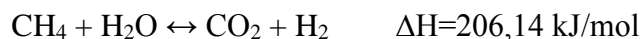


3. Uraian proses

Natural gas feed di mixed dengan MP steam dengan molar ratio steam to carbon (S/C) 2.7 kemudian dipanaskan di convection section hingga temperature 475° C. Campuran gas ini kemudian menuju ke bagian top radiant section dan dibagi ke dalam 6 row, selanjutnya masuk ke 288 tube katalis. Pada bagian ini terjadi reaksi reforming untuk menghasilkan H₂ dengan panas yang disuplai melalui burner dengan temperature exit gas sekitar 730 °C dengan reaksi



Gas keluaran ini masih mengandung sekitar 28.8% CH₄ yang akan diproses pada unit selanjutnya yaitu secondary reformer dengan reaksi



Proses yang digunakan untuk melangsungkan reaksi pada primary reformer berasal dari burner, untuk menghasilkan api pada burner tersebut diperlukan suplai udara pembakaran dan juga fuel. Udara pembakaran merupakan udara atmosfer yang disuplai kedalam system melalui forced draft fan (FD fan) kemudian masuk kesisi air pre-heater (APH) untuk dipanaskan dengan flue gas sebelum masuk ke heater udara. Fuel terdiri dari primary fuel dan juga secondary fuel, primary fuel merupakan naturan gas yang digunakan sebagai bahan bakar utama di primary reformer. Sedangkan secondary reformer merupakan gas sisa proses yang dimanfaatkan untuk menambah energi pembakaran di primary reformer. Berikut adalah sumber dari secondary fuel : HP flash gas dari unit CO₂ removal, purifier water gas, LP scrubber flash gas out 123D. Flue gas sisa pembakaran dengan temperature sekitar 985OC selanjutnya ditarik oleh ID fan menuju stack. Dalam prosesnya, aliran flue gas ini akan melewati beberapa coil seperti 101-BC combustion air preheater, 101-BFDPHT NG feed preheat coil, 101-BCPA proses air coil (cold), 101-BCSSH HP steam superheat coil (cold), 101BHSSH HP steam superheat coil (hot), 101- BMXFD mixed feed preheat coil, 101-BHPA proses air coil (hot). Hal ini



bertujuan untuk memanaskan fluida yang berada pada coil tersebut sebelum akhirnya dibuang melalui reformer stack pada temperature 120°C . Selain itu, pada sisi radiant section 101-B terdapat juga tunnel burner pada bagian bawah untuk menambah panas flues gas dan juga superheat burner pada sisi superheat coil untuk menjaga temperature high pressure steam (HS) sekitar 510°C .

II.1.1.2. Unit Produksi Urea

Pupuk urea di PT Petrokimia Gresik dari bahan baku amoniak cair dan gas karbon dioksida (CO_2). Amoniak cair diperoleh dari unit sintesa amoniak, sedangkan gas CO_2 merupakan produk samping dari unit sintesa amoniak. Urea PT Petrokimia Gresik diproduksi dengan kapasitas 1400 MTPD atau sekitar 460.000 ton/tahun dalam bentuk prill. Teknologi pembuatan urea di PT Petrokimia Gresik menggunakan proses ACES (Advanced Process Cost & Energy Saving) dari Tokyo, Jepang.

1. Bahan baku

Bahan baku utama yang digunakan untuk memproduksi urea adalah amoniak cair dari unit sintesa amoniak dan gas CO_2 merupakan produk samping dari unit sintesa amoniak.

2. Produk

Pupuk urea (SNI 2801-2010)

N total : minimum 46% berat

Biuret : maksimum 1,2% berat

Air : maksimum 0,5% berat

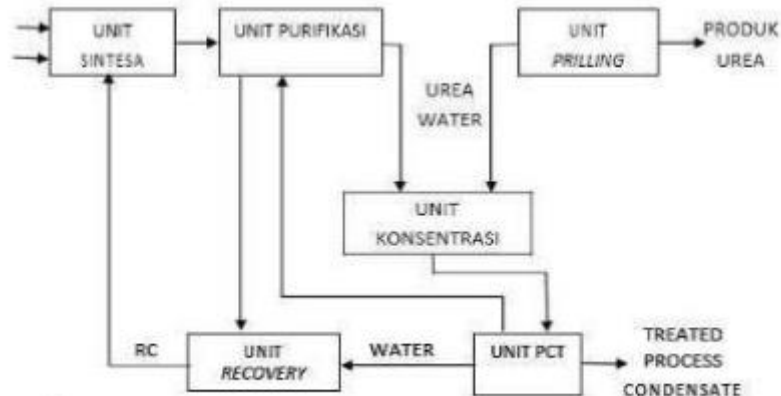
Bentuk : prill

Ukuran butir: 1-3,55 mm

Warna : putih (non-subsidi), pink (subsidi)

Sifat : higroskopis, mudah larut dalam air

Dikemas dalam kantong bercap kerbau emas dengan berat isi 50 kg.



Gambar II. 3 Blok Diagram Unit Urea

3. Uraian Proses

Urea sintesis dibuat dengan reaksi antara amoniak liquid dengangas CO₂ dari pabrik amoniak dan recycle larutan carbamate dari recovery.



Atau secara keseluruhan dapat ditulis sebagai berikut:



Amoniak cair dari unit sintesa amoniak dialirkan ke unit pembuatan urea dan ditampung dalam ammonia reservoir selanjutnya dipompa dengan ammonia boostup pump ke tekanan 25 kg/cm²g, kemudian dipompakan menggunakan ammonia feed pump outlet. Reaktor berupa larutan urea yang masih mengandung amonium karbamat sehingga dialirkan ke stripper untuk dikontakkan dengan steam dan gas CO₂ guna memisahkan dan menguraikan ammonium karbamat. Larutan urea keluar dari bagian bawah stripper selanjutnya dikirim ke unit purifikasi, larutan urea dipanaskan terlebih dahulu di bagian shell dengan memanfaatkan panas reaksi di carbamate condenser.

Larutan urea sintesis yang diproduksi pada unit sintesa dimasukkan ke unit purifikasi, dimana ammonium karbamat dan excess amoniak yang terkandung dalam larutan urea diuraikan dan dipisahkan sebagai gas dari larutan urea dengan cara pemanasan dan penurunan tekanan dalam HP decomposer dan LP decomposer. Larutan urea hasil unit purifikasi dan



recovery ini memiliki konsentrasi 70% berat dengan amoniak sisa 0,4% berat. Kemudian masuk ke unit recovery, tujuan dari unit ini adalah merecover gas amoniak dan CO₂ yang dipisahkan di unit purifikasi untuk di-recycle kembali ke unit sintesa menggunakan dua tingkat absorber dan proses kondensat sebagai absorben. Masuk ke unit pemekatan, peralatannya terdiri dari vacuum concentrator, urea solution circulation pump, urea solution feed pump, urea solution heater, final concentrator, final separator dan molten urea pump. Pada unit ini, pemekatan urea dilakukan sebanyak tiga tahapan hingga konsentrasinya mencapai 99,7% berat termasuk biuret. Pemekatan larutan dilakukan dengan menguapkan air yang terdapat dalam larutan menggunakan pemanasan dan tekanan vakum. Moltenurea yang mempunyai kemurnian tinggi dikirim ke unit prilling sedangkan uap airnya dikirim ke unit PCT (process condensate treatment).

II.1.1.3. Unit produksi Pupuk ZA I/III

1. Bahan Baku

Bahan baku utama dalam unit produksi Ammonium Sulfat (ZA I/III) ada dua, yaitu amoniak fase gas yang disuplai dari pabrik amoniak unit Produksi I dan asam sulfat yang disuplai dari pabrik asam sulfat unit Produksi III.

2. Produk

Ammonium sulfat

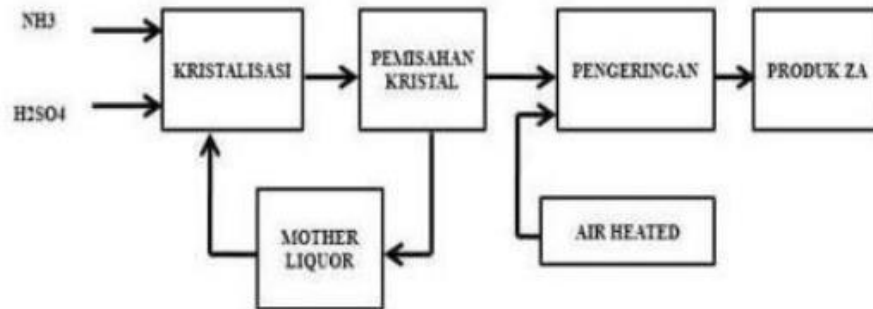
Komposisi : Nitrogen min 20,80% ; H₂SO₄ maks 0,1% ; H₂O maks 1,0%

Wujud : padat

Bentuk : kristal

Kenampakan : putih

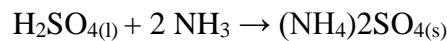
Ukuran : > 55% tertahan US mesh 30



Gambar II. 4 Blok diagram unit ZA I/III

3. Uraian Proses

Bahan baku berupa ammonia (basa) dengan konsentrasi 99% berbentuk uap dan asam sulfat dengan konsentrasi 98,98% direaksikan ke dalam saturator 01/06R301ABCD. Secara umum reaksi yang terjadi sebagai berikut



Gas ammonia yang akan direaksikan dengan asam sulfat dimasukkan dari bagian bawah melalui pipa-pipa yang tercelup lebih dalam dari pipa asam sulfat, kemudian didistribusikan dengan sparger. Reaksi pembentukan ammonium sulfat bersifat eksotermis irreversible dengan panas yang dihasilkan 109,72 kkal/mol. Pada suhu 100°C dan tekanan 1 atm proses process water akan berubah fasa menjadi uap sehingga larutan ammonium sulfat dalam saturator akan menjadi jenuh, lewat jenuh, dan kemudian terbentuk kristal ammonium sulfat (ZA). Outlet slurry dari saturator yang terdiri dari 50:50 kristal dan larutan induk ditampung dalam hopper untuk selanjutnya diumpangkan ke centrifuge separator. Di dalam centrifuge separator, larutan dialirkan melalui pipa secara kontinu melewati distributing cone lalu masuk ke drum yang berputar dengan kecepatan 800-950 rpm. kristal ZA akan terlempar ke dinding drum karena gaya sentrifugal, sedangkan larutan ZA akan melewati screen 25 mesh dan jatuh ke filtrate housing kemudian dialirkan ke tangki mother liquor. Kristal ZA dengan ukuran rata-rata 25 mesh ini akan tertahan pada dinding screen dan terkumpul di silinder screen. Pusher bergerak maju mundur secara kontinu untuk mendorong kristal ZA yang terkumpul di screen ke solid discharge.



Setelah terpisah, kristal ZA dengan kadar air sekitar max 2% berat dikirim ke rotary dryer melalui belt conveyor secara kontinyu. Kristal ZA yang dipisahkan di centrifuge separator masih mengandung sedikit air, sehingga perlu dikeringkan lebih lanjut. Pengering yang digunakan adalah rotary dryer. Pengeringan dalam rotary dryer menggunakan udara yang dipanaskan dengan heater yang sudah terangkai dalam rotary dryer tersebut. Media pemanas heater adalah Low Pressure Steam yang disediakan dari unit utilitas I. Udara pemanas akan mengalir secara co- current (searah) dengan kristal ZA. Suhu udara masuk yaitu 130 – 150 dengan suhu udara keluar 60-65. Kristal ZA akan mengalir keluar sebagai produk kering dengan kandungan air maksimum 0,1% berat dan suhu akhir produk 50 – 55°C.

II.1.2. Kompartemen II

Kompartemen II terdiri dari 2 departemen produksi, yakni departemen produksi IIA dan departemen IIB. Departemen IIA merupakan unit kerja yang memproduksi pupuk berbahan baku nitrogen phospat dan kalium. Sedangkan departemen produksi IIB merupakan unit kerja yang memproduksi pupuk berbahan baku NPK, NPK Phonska dan pupuk ZK.

A. Pabrik Pupuk Fosfat

1. Pabrik Pupuk Fosfat I

Tahun berdiri 1979

Kapasitas produksi : 500.000 ton/tahun

Bahan baku : Fosfat rock

2. Pabrik Pupuk Fosfat II

Tahun berdiri 1983

Kapasitas produksi : 500.000 ton/tahun

Bahan baku : Fosfat rock

B. Pabrik Phonska

1. Pabrik Pupuk PHONSKA I

Kapasitas : 450.000 ton/tahun

Tahun operasi 2000

Bahan baku : Amoniak, Asam Fosfat, Asam Sulfat, Belerang dan filler



2. Pabrik Pupuk PHONSKA II

Kapasitas : 6000.000 ton/tahun

Tahun operasi 2005

Bahan baku : Amoniak, Asam Fosfat, Asam Sulfat, Belerang dan filler

3. Pabrik Pupuk PHONSKA III

Kapasitas : 600.000 ton/tahun

Tahun operasi 2009

Bahan baku : Amoniak, Asam Fosfat, Asam Sulfat, Belerang dan filler

4. Pabrik Pupuk PHONSKA III

Kapasitas : 60.000 ton/tahun

Tahun operasi 2011

Bahan baku : Amoniak, Asam Fosfat, Asam Sulfat, Belerang dan filler

C. Pabrik Pupuk NPK

1. Pabrik Pupuk NPK I

Tahun : 2005

Kapasitas : 70.000 ton/tahun

Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler

2. Pabrik Pupuk NPK II

Tahun : 2008

Kapasitas : 100.000 ton/tahun

Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler

3. Pabrik Pupuk NPK III

Tahun : 2009

Kapasitas : 100.000 ton/tahun

Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler

4. Pabrik Pupuk NPK IV

Tahun : 2009

Kapasitas : 100.000 ton/tahun

Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler

5. Pabrik Pupuk NPK Blending

Tahun : 2003

Kapasitas : 60.000 ton/tahun

Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler

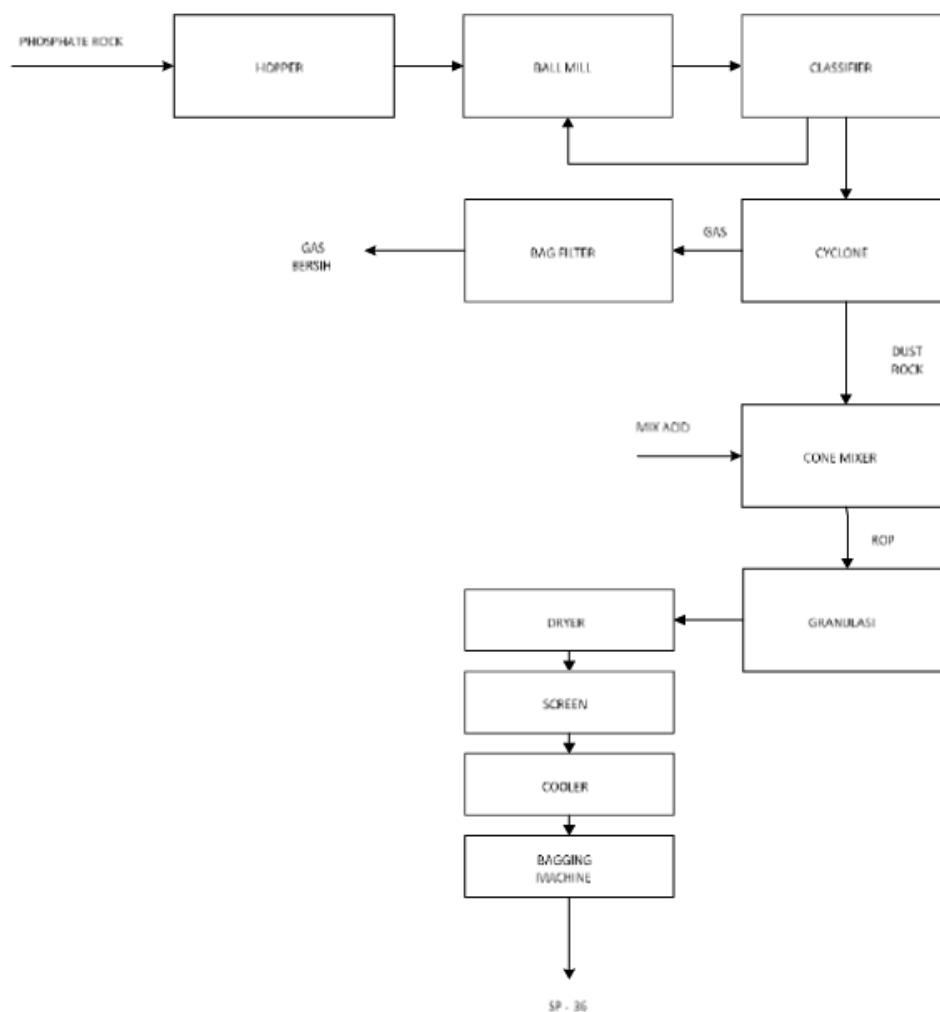
6. Pabrik Pupuk K₂SO₄ atau ZK

Tahun 2005

Kapasitas : 10.000 ton/tahun

Bahan baku : H₂SO₄ dan KCl

II.1.2.1. Unit produksi Pupuk Fosfat (SP-36)



Gambar II. 5 Blok diagram unit pupuk fosfat

1. Uraian Proses :

Bahan baku berupa fosfat rock di loading oleh wheel loader menuju ball mill untuk mengalami proses penggilingan dengan media ball charge sebagai



penghancurnya untuk menghasilkan mesh yang lebih kecil, dengan ukuran mesh +100 = 25% maks dan mesh -200 = 50% min. Hasil dari penggilingan berupa partikel yang lebih kecil atau dust rock akan di pisahkan lagi ukurannya di clasifier. Untuk ukuran yang tidak sesuai akan kembali di recycle ke dalam ball mill. Sedangkan yang sesuai dengan standart akan menuju ke cyclone. Di dalam cyclone akan dipisahkan antara dust rock dengan gas. Gas tersebut akan di saring lagi di dalam bag filter agar gas yang keluar ke atmosfer tidak ada debu yang terikut. Dust rock dari hasil pemisahan di cyclone akan disimpan ke dalam silo dengan kadar P2O5 27% min.

Di dalam silo terdapat air slide system yang berfungsi sebagai pemanas dan juga untuk mentransfer dust rock menuju unit reaksi. Proses selanjutnya adalah proses mixing antara dust rock dengan mix acid di dalam cone mixer untuk menghasilkan produk setengah jadi atau ROP (Run of Pile). ROP tersebut bisa diumpankan langsung ke unit granulasi atau dicurahkan terlebih dahulu di curing storage untuk menghasilkan reaksi lanjutan. ROP yang masuk ke unit granulasi terjadi proses pembutiran dengan injeksi slurry dan steam. Hasil dari proses granulasi akan menuju ke proses pengeringan untuk menurunkan kadar H₂O yang sesuai standart. Produk kemudian diayak untuk memperoleh produk dengan mesh yang diinginkan. Mesh produk yang tidak sesuai standart akan di recycle kembali ke unit granulasi. Produk yang sudah sesuai standart akan di dinginkan terlebih dahulu kemudian di kirim ke unit pengantongan SP-36.

II.1.3. Kompartemen III

Kompartemen III terdiri dari 2 departemen produksi, yakni departemen produksi IIIA dan departemen IIIB. Departemen Produksi III A merupakan unit penghasil produk utama berupa Asam yang digunakan sebagai bahan baku produksi di Pabrik I dan II, sering disebut dengan istilah pabrik Asam Fosfat. Pabrik tersebut terdiri dari pabrik Asam Fosfat, pabrik Asam Sulfat dan pabrik ZA II

1. Pabrik Asam Fosfat (H₃PO₄)

Tahun berdiri 1985

Kapasitas produksi : 400.000 ton/tahun

Bahan baku : Phospate Rock



2. Pabrik Asam Sulfat II

Tahun berdiri 1985

Kapasitas produksi : 1.170.000 ton/tahun

Bahan baku : Belerang, H₂O

3. Pabrik ZA II

Tahun berdiri 1985

Kapasitas produksi : 440.000 ton/tahun

Bahan baku : Amoniak, Asam fosfat, dan CO₂

Departemen IIIB merupakan perluasan dari Departemen Produksi IIIA yang memproduksi asam fosfat, asam sulfat dan purified gypsum.

1. Pabrik Asam Fosfat (PA Plant)

Kapasitas Produksi : 650 T/hari (100% P₂O₅)

Konfigurasi Proses : HDH (Hemi-dihydrate)

2. Pabrik Asam Sulfat (SA Plant)

Kapasitas Produksi : 1850 T/hari (100% H₂SO₄)

Konfigurasi Proses : Double Contact Double Absorber

3. Pabrik Purified Gypsum (GP Plant)

Kapasitas Produksi : 2000 T/hari

Konfigurasi Proses : Purifikasi

II.1.3.1. Proses Produksi Unit Asam Phospat (H₃PO₄)

Pabrik PA berkapasitas 610 ton P₂O₅/hari. Teknologi proses yang digunakan adalah Nissan C Process. Proses ini diklasifikasikan dalam kategori pembuatan PA dengan proses hemihidrat-dihidrat. Pabrik ini terdiri dari beberapa seksi, antara lain:

- a. Rock grinding unit
- b. Reaction dan hemihydrate filtration
- c. Conversion (hydration) dan dihydrate filtration
- d. Fluorine recovery
- e. Concentration unit

1. Bahan baku

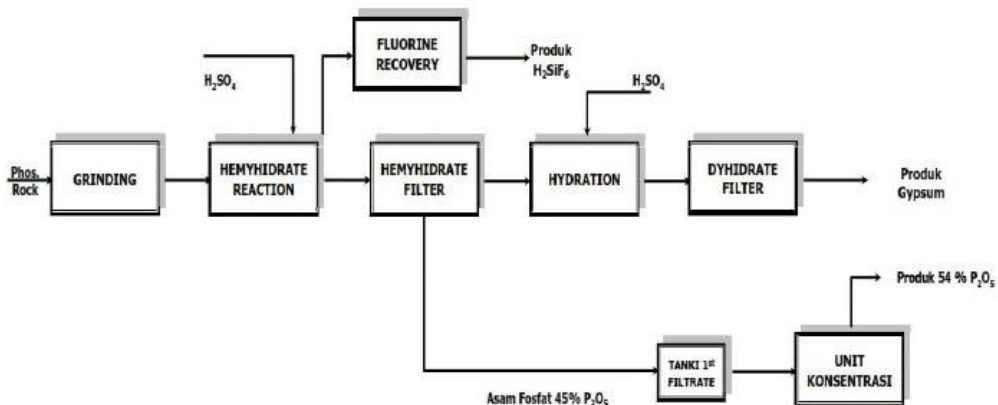
Bahan baku yang digunakan adalah phosphate rock. Asam sulfat, air proses, dan steam. Bahan kimia yang dipakai dalam proses adalah defoaming agent dan silika yang merupakan produk samping pabrik aluminium fluorida.

a. Phospate Rock

- Ukuran Partikel Dari Ground Rock
 - Lolos 2 mm 99%
 - Lolos 1 mm 95%
 - Lolos 32 tyler mesh 80%
 - Lolos 100 tyler mesh 33%
- Kadar air maksimum 4% on wet basis, normal 1%. Sebaiknya digunakan phosphate Rock dengan kadar air rendah karena jika kadar air tinggi maka akan sulit mengatur water balance juga kadar P_2O_5 dalam hasil pertama filtrasi atau P_2O_5 recovery yang tinggi dari Rock karena menurunnya cake washingwater .

b. Asam Sulfat

Konsentrasi dari asam sulfat yang diperlukan adalah 98,5% H_2SO_4 . Bila konsentrasi asam sulfat terlalu rendah maka akan mempengaruhi water balance juga kadar P_2O_5 dalam produk asam fosfat atau juga SiO_2 recovery dari phosphate rock.



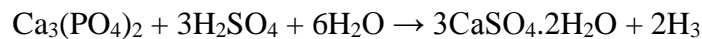
Gambar II. 6 Blok diagram asam fosfat (H_3PO_4)



Uraian Proses :

Phosphaterock sebagai bahan baku utama pada pembuatan asam fosfat dihancurkan dalam grinder yang kemudian dihaluskan dengan screen and ball mill untuk umpan reaksi. Proses reaksi antara phosphate rock dengan asam sulfat menjadi fosfat terjadi dalam reaktor dengan suhu 90-104°C.

Reaksi :



Selanjutnya dilakukan penyerapan SiF_4 dan HF dengan menggunakan larutan H_2SiF_6 encer sehingga menjadi $\text{H}_2\text{SiF}_6\text{PO}_4$ dengan konsentrasi 18- 20%. Hemyhidrate slurry melalui proses filtrasi dimana filtrat dari filtrasi kedua digunakan sebagai return acid. Kemudian dilanjutkan dengan proses hidrasi hemyhidrate cake dengan asam sulfat. Filtrat dari proses filtrasi dehydrate slurry digunakan untuk pencucian pada hemyfilter sedangkan cake dijadikan produk berupa phosphogypsum. Hasil filtrat yang awalnya memiliki kadar P_2O_5 45% dipekatkan menjadi asam fosfat pekat 54%.

II.1.3.2. Proses Produksi Asam Sulfat (H_2SO_4)

Pabrik asam sulfat di PT Petrokimia Gresik beroperasi satu stream dengan kapasitas 1800 ton/hari melalui proses Hitachi Zosen/ T.J.Browder double contact dan double absorbtion (DC/DA).

1. Bahan baku

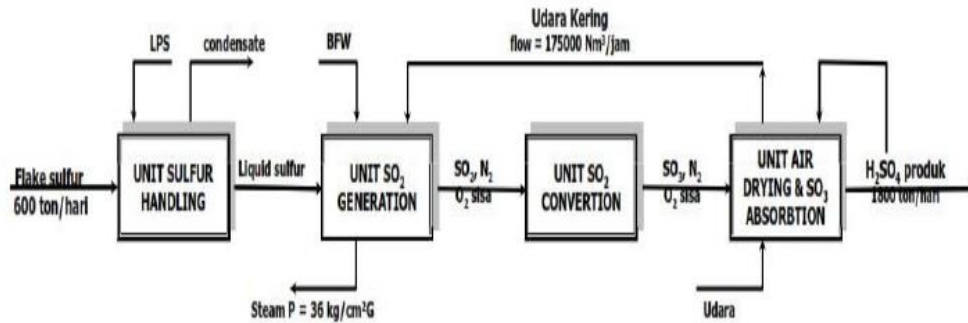
Asam sulfat dibuat dengan bahan utama yaitu belerang. Belerang biasanya didapat dalam bentuk senyawa sehingga perlu dipisahkan untuk mendapatkan belerang dengan konsentrasi dan kemurnian yang tinggi.

2. Produk Yang Dihasilkan

Asam Sulfat, dengan spesifikasi :

Konsentrasi H_2SO_4	: 98.5% (min.)
Fe	: 50 ppm (max.)
Density	: 1.820 – 1.825 g/L
SO_2 (exit stack)	: 0,2% (max.)

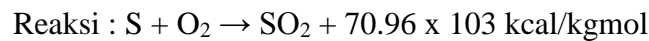
Fase : Cair
Temperatur : 45°C



Gambar II. 7 Blok diagram asam sulfat (H₂SO₄)

3. Uraian Proses

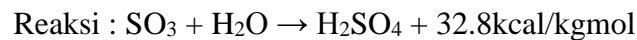
Belerang dicairkan dengan melter dengan tekanan steam ditambahkan kapur bubuk untuk menetralkan free acid. Kemudian mereaksikan sulfur dengan oksigen/udara. Sulfur cair yang masuk ke sulphur furnace di-spray kan melalui sulphur burner dan direaksikan dengan udara kering dari drying tower menjadi gas SO₂. Suhu outlet furnace sekitar 1050°C.



Proses yang mengandung gas SO₂ dengan temperatur 430°C masuk ke converter bed 1 yang mana sekitar 60% dari gas SO₂ dengan katalis V₂O₅.



Udara dari atmosfer dihisap melalui air blower lalu menuju ke drying tower untuk dikontakkan dengan H₂SO₄ pekat 98,5%.



II.1.3.3. Proses Produksi Unit Aluminium Fluorida (AlF₃)

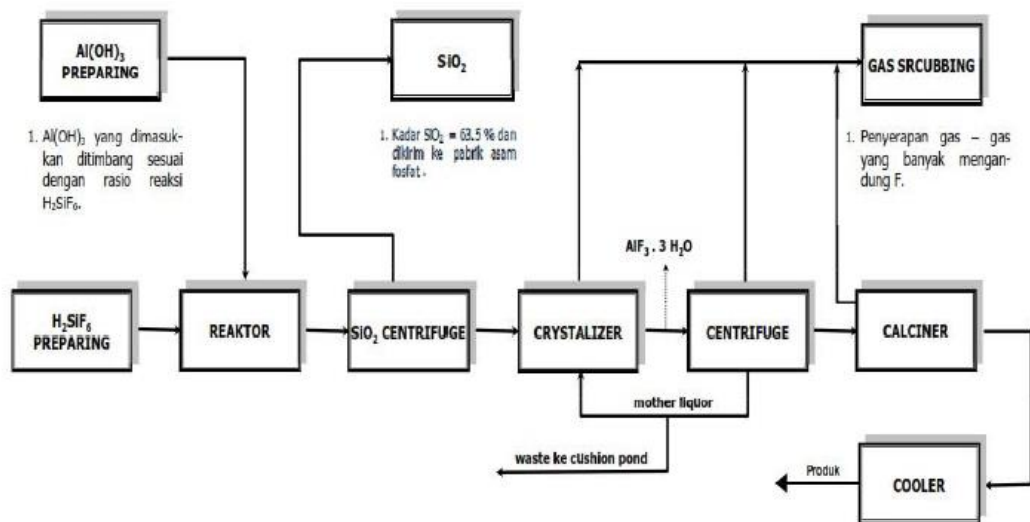
Pabrik AlF₃ mampu menghasilkan kristal aluminium fluorida anhidrit sebanyak 41 ton/day. Kemurnian produk minimum adalah 96%, produk berupa kristal warna putih dengan diameter antara 45-150 µm, dan tidak higroskopis.

1. Bahan baku

Aluminium Fluorida dibuat dengan bahan baku utama berupa aluminium hidroksida Al(OH)₃ padatan dan asam fluorosilikat H₂SiF₆ yang merupakan hasil samping dari pembuatan asam fosfat.

2. Produk

Produk yang dihasilkan berupa aluminium fluoride $\text{Al}(\text{OH})_3$ dengan kemurnian produk minimum adalah 96%, berbentuk kristal warna putih dengan diameter antara 45-150 μm , dan tidak higroskopis.



Gambar II. 8 Blok Diagram Aluminium fluorida (AlF_3)

3. Uraian proses

H_2SiF_6 yang merupakan hasil samping dari pembuatan asam fosfat, kemudian dipanaskan sampai suhu 65-70°C kemudian direaksikan dengan aluminium hidroksida. Reaksi berlangsung secara eksotermis selama 1113 menit.



Pemisahan SiO_2 menggunakan centrifuge untuk menghilangkan precipitated silika dari AlF_3 supersaturated. Sedangkan pengkristalan AlF_3 dilakukan dalam crystalizer dengan temperatur 95°C dan waktu kristalisasi 4-5 jam. Free moisture dan dihydrated water (air kristal) dalam aluminium fluoride dihilangkan dengan pemanasan pada calciner.



Selanjutnya dilakukan pendinginan sampai 40°C dalam cooler dan akhirnya dilakukan pengantongan.



II.1.3.4. Proses Produksi ZA II

Pabrik ZA II (Ammonia Sulfat II) didesain dengan kapasitas 1000 ton/hari. Proses yang digunakan adalah proses ICI/Chemico untuk tahap reaksinya dan SSIC untuk evaporator kristaliser.

1. Bahan baku

Bahan baku pembuatan ZA II ini antara lain adalah amonia, karbondioksida, phospo gypsum dan asam sulfat. Spesifikasinya sebagai berikut:

a. Ammonia (NH₃)

Bentuk : Cair, Gas
Suhu : 37.7°C (Cair), -33.4°C
Tekanan : 0.493 kg/cm² (Cair), 0.544 kg/cm²

(Anonim, 2022)

Kandungan : 99%-99.5%

Sumber : Departemen I (gas dan cair), Departemen II (cair)

b. Karbondioksida (CO₂)

Bentuk : Gas
Suhu : 35°C
Tekanan : 0.0584 kg/cm²

(Anonim, 2022)

Kandungan : 99% min

Sumber : Departemen I

c. Asam Sulfat

Bentuk : Cair
Suhu : 34°C
Tekanan : Atmosferik

(Anonim, 2022)

Kandungan : 98.5%

d. Fosfo Gypsum

Bentuk : Padat
CaSO₄.2H₂O : 97% min
F total : 0.69% min

P₂O₅Total : 0.33% min

CaO : 3.69% min

2. Produk

Spesifikasi produk yang dihasilkan dari unit ZA II yaitu Kristal ZA (ammonium sulfat) dengan spesifikasi sebagai berikut:

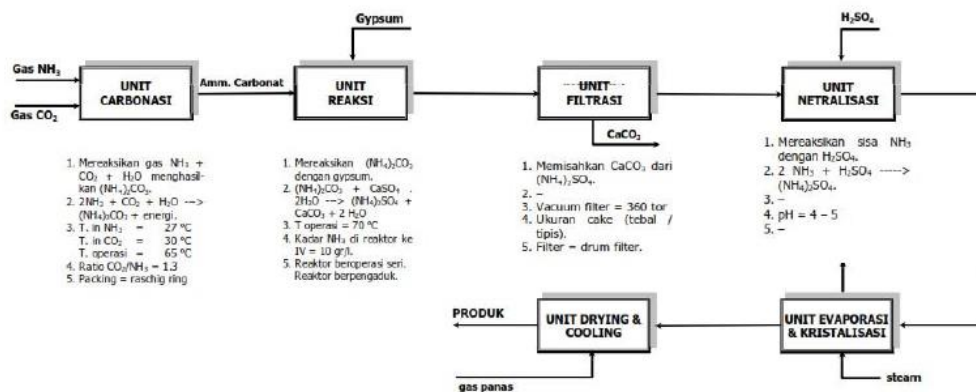
Bentuk : Padatan (Kristal)

Mesh : 30 Mesh min 55%

Asam Bebas : 0.1% max

Nitrogen : 20.8%

H₂O : 1,0% max



Gambar II. 9 Blok diagram ZA II

3. Uraian proses

Suhu gas CO₂ yang terdapat di dalam tube di turunkan sampai 27°C sedangkan amonia cair diubah menjadi gas dengan memasukkannya ke sisi shell kemudian masuk dalam Carbonation tower .



Carbonate Liquor dan posphogypsum membentuk reaction magma dan gas scrubber menyerap gas NH₃ dan CO₂ yang lolos di seksi Carbonation, Reaction, Filtration dan Neutralization. Selanjutnya pada primary filter larutan ZA dipisahkan filtrat (strong liquor) sebagai produk filter dan cake yang dilarutkan dengan weak liquor untuk diumpungkan ke secondary filter. Pada tahapan netralisasi, kelebihan NH₃ dan ammonium karbonat dinetralkan dengan H₂SO₄ menjadi ZA tambahan, sedangkan CO₂ terlepas. Proses evaporasi dilakukan



LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PT. PETROKIMIA GRESIK
UPN “VETERAN” JAWA TIMUR

dalam tiga evaporator. Evaporator pertama untuk memekatkan larutan sampai jenuh, evaporator kedua berfungsi memekatkan larutan menjadi lewat jenuh hingga terbentuk kristal. Proses pada evaporator III mirip dengan evaporator II. Sebelum dilakukan pengeringan, slurry dipompa ke centrifuge untuk menaikkan kosentrasi 25% menjadi 40%. Kristal basah dikering kan dengan hembusan udara panas furnace pada bagian Drying sedangkan bagian cooler kristal didinginkan dengan udara dari cooler air feed fan. Produk kristal selanjutnya dikirim ke pengantongan.