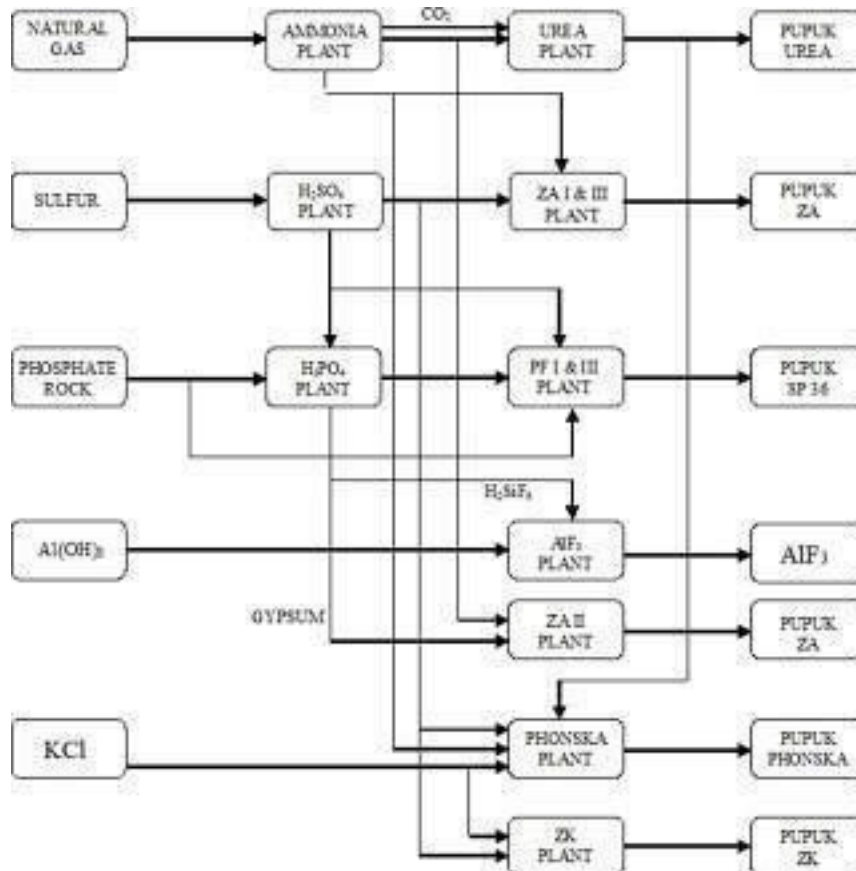


**BAB II
TINJAUAN PUSTAKA**

II.1 Uraian Proses

II.1.1 Unit Produksi

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 2. 1 Alur Proses Produksi PT Petrokimia Gresik

II.1.1.1 Unit Produksi I

Unit produksi I merupakan unit yang menghasilkan pupuk berbasis Nitrogen dan produk samping sebagai bahan baku untuk produk lain.

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.1.1.2 Unit Produksi II (Pabrik Pupuk Fosfat)

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, filler
2. Pabrik Pupuk PHONSKA II
Kapasitas : 600.000 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 IV
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

D. Pabrik Pupuk K₂SO₄ atau ZK

- Tahun 2005
Kapasitas : 10.000 ton/tahun
Bahan baku : H₂SO₄ dan KCl

II.1.1.3 Departemen Produksi III A

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 (H_3PO_4)
Tahun berdiri 1985
Kapasitas produksi : 200.000 ton/tahun
Bahan baku : *Phospate Rock*
2. Pabrik Asam Sulfat II
Tahun berdiri 1985
Kapasitas produksi : 550.000 ton/tahun
Bahan baku : Belerang, H_2O
3. Pabrik ZA II
Tahun berdiri 1985
Kapasitas produksi : 250.000 ton/tahun
Bahan baku : Amoniak, Asam fosfat, dan CO_2

II.1.1.4 Departemen Produksi III B (*Revamping* Pabrik Asam Fosfat)

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

1. Pabrik Asam Fosfat (PA Plant)
Kapasitas Produksi : 650 T/hari (100% P_2O_5)
Konfigurasi Proses : HDH (Hemi-dihydrate)
2. Pabrik Asam Sulfat (SA Plant)
Kapasitas Produksi : 1850 T/hari (100% H_2SO_4)
Konfigurasi Proses : Double Contact Double
Absorber
3. Pabrik Purified Gypsum (GP Plant)
Kapasitas Produksi : 2000 T/hari
Konfigurasi Proses : Purifikasi



II.2 Uraian Tugas Khusus

II.2.1 Latar Belakang

Bahan baku utama dalam pembuatan asam fosfat adalah batuan phosphate dan asam sulfat. Selain menghasilkan asam fosfat, pabrik asam fosfat juga menghasilkan produk samping berupa gypsum dan H_2SiF_6 . Proses produksi asam fosfat di pabrik PT. Petrokimia Gresik terdiri dari tahap handling, tahap grinding, tahap reaksi hemihydrate, tahap filtrasi, tahap recovery, dan tahap pemekatan. Tahap – tahap tersebut berperan penting untuk mencapai rate produksi yang paling optimal. Untuk mendapatkan kadar P_2O_5 sebesar 54% maka proses yang paling penting adalah proses pemekatan. Pada proses pemekatan terjadi kenaikan kadar P_2O_5 dari $\pm 40\%$ menjadi asam fosfat pekat dengan kadar P_2O_5 sebesar 54%. Pada unit hemihydrate filtrasi, fosfat rock dimasukkan ke dalam premixer R-2301 dengan flow rate yang konstan. Flow Phosphate Rock yang tidak stabil / goncang mengakibatkan gangguan pada proses dan menyebabkan kesulitan operasi pada proses berikutnya. Proses reaksi yang terjadi antara Fosfat fosfat dengan asam sulfat sehingga membentuk asam fosfat dengan hemihydrate kalsium sulfat.

Plant Produksi Asam fosfat terdapat premixer pada unit filtrasi hemihydrate untuk membantu alat digester 1 dalam membentuk kristal hemihydrate. Untuk kelayakan operasi alat premixer ini diperlukan adanya evaluasi. Analisa ini dapat dilakukan untuk mengetahui neraca massa dan neraca panas saat proses berlangsung pada premixer.

II.2.2 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas khusus ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa dari kinerja alat Premixer R-2301 di unit produksi asam fosfat Departemen Produksi III B.
2. Mengetahui besarnya nilai neraca massa dan neraca panas pada alat Premixer

II.2.3 Manfaat

Dari analisis terhadap premixer R-2301 pada pabrik Asam Fosfat, diharapkan dapat diketahui performa dari premixer R-2301 tersebut dan dapat dijadikan referensi untuk mengoptimalkan operasi pada premixer R-2301.

II.2.4 Tinjauan Pustaka

A. Mixer

Mixer merupakan salah satu alat pencampur dalam sistem emulsi sehingga menghasilkan suatu dispersi yang seragam atau homogen. Terdapat dua jenis *mixer* yang berdasarkan jumlah *propeler*-nya (turbin), yaitu *mixer* dengan satu *propeller* dan *mixer* dengan dua *propiller*. *Mixer* dengan satu *propeller* adalah *mixer* yang biasanya digunakan untuk cairan dengan viskositas rendah. Sedangkan *mixer* dengan dua *propiller* umumnya digunakan pada cairan dengan viskositas tinggi. Hal ini karena satu *propeller* tidak mampu mensirkulasikan keseluruhan massa dari bahan pencampur (emulsi), selain itu ketinggian emulsi bervariasi dari waktu ke waktu.

B. Pemilihan Alat Pencampur (Mixer)

Pemilihan alat pencampur dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Jenis-jenis bahan yang akan dicampur
2. Jenis campuran yang akan dibuat
3. Jumlah campuran yang akan dibuat
4. Derajat pencampuran yang ingin dicapai
5. Maksud pembuatan campuran
6. Sistem operasi (kontinu, terputus-putus) Selain hal-hal tersebut diatas, salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan peralatan yang harus digunakan dalam pencampuran adalah fase dari bahan yang akan dicampur.

C. Pencampuran Berdasarkan Fase Bahan yang Dicampur

(1) Pencampuran Bahan Cair-Cair

Pencampuran cairan dengan cairan digunakan untuk mempersiapkan atau melangsungkan proses-proses kimia dan fisika serta juga untuk membuat produk akhir yang komersial. Alat yang digunakan untuk pencampuran bahan cair-cair dapat berupa tangki atau bejana yang dilengkapi dengan pengaduk.



(2) Pencampuran Bahan Padat-Cair

Pada proses pembuatan produk industri kimia yang siap untuk diperdagangkan dan pada pengolahan produk setengah jadi, seringkali bahan-bahan padat harus dicampurkan dengan sejumlah kecil cairan. Di sini dapat terbentuk bahan padat yang lembab atau campuran yang sangat viskos seperti pasta atau adonan. Seringkali cairan harus juga ditambahkan kedalam pasta, adonan atau massa yang plastis tersebut. Alat yang digunakan dapat berupa tangki atau bejana vertikal yang berbentuk silinder, bahan digilas dan diuli oleh satu atau dua perkakas campur yang mirip pengaduk.

(3) Pencampuran Bahan Padat-Padat

Pencampuran dua atau lebih dari bahan padat banyak dijumpai yang akan menghasilkan produk komersial industri kimia. Alat yang digunakan untuk pencampuran bahan padat dengan padat dapat berupa bejana-bejana yang berputar, atau bejana-bejana berkedudukan tetap tapi mempunyai perlengkapan pencampur yang berputar, ataupun pneumatik.

(4) Pencampuran Bahan Cair-Gas

Proses kimia dan fisika tertentu pada gas harus dimasukkan ke dalam cairan, artinya cairan dicampur secara sempurna dengan bahan-bahan berbentuk gas.

D. Fungsi Alat Premixer

Pembuatan Asam Fosfat pada produksi IIIB salah satunya menggunakan alat premixer yang berfungsi untuk mencampurkan phosphat rock dengan asam sulfat dan menghasilkan asam fosfat dengan hemihydrate kalsium fosfat, sehingga dapat membantu proses di alat digester 1 dalam pembuatan kristal hemihydrate.

E. Perhitungan

Neraca Massa

$$[\text{Massa masuk}] = [\text{Massa keluar}] + [\text{Akumulasi massa}]$$

Konversi

$$\text{Konversi} = \frac{\text{Jumlah mol reaktan yang bereaksi}}{\text{Jumlah mol reaktan yang masuk reaktor}} \times 100\%$$





Neraca Panas

$$[H \text{ Bahan Masuk}] + [H \text{ Reaksi}] = [H \text{ Keluar}] + [Q \text{ Loss}]$$

F. Pembahasan

Tabel 2.1 Hasil Perhitungan Neraca Massa Alat Premixer

Masuk (Kg/Jam)		Keluar (Kg/Jam)	
Ca ₃ (PO ₄) ₂	30069,35	Ca ₃ (PO ₄) ₂ sisa	29730,19491
H ₂ SO ₄	1398,4796	H ₂ SO ₄ sisa	1076,829292
H ₂ O	2038,6	H ₂ O sisa	2009,060686
		CaSO ₄ .1/2H ₂ O	475,91117
		H ₃ PO ₄	214,4335387
F	3261,76	F	3261,76
Total :	36768,1896	Total :	36768,1896

Hasil perhitungan neraca massa alat premixer R-2301 dari data desain yang didapatkan, maka diperoleh total massa sebesar 36768,1896 kg/jam.

Tabel 2.2 Hasil Perhitungan Neraca Panas Alat Premixer

Masuk	kcal/jam	Keluar	kcal/jam
Ca ₃ (PO ₄) ₂	110416,499	Ca ₃ (PO ₄) ₂	1244550,5
H ₂ SO ₄	7954,732362	H ₂ SO ₄	66715,157
H ₂ O	42752,42986	H ₂ O	478462,61
F ₂	230322,6339	CaSO ₄ 1/2 H ₂ O	36632,814
		H ₃ PO ₄	18085,732
		F ₂	3212298,5
	391446,2951		5056745,4
ΔH reaksi	407967982,1	Q _{loss}	403302683
	408359428		408359428

Hasil perhitungan neraca panas alat premixer R-2301 dari data desain yang didapatkan, maka diperoleh total sebesar 408359428 KJ/Kg.

