

BAB 2

PERANCANGAN PRODUK

Prarancangan pabrik natrium difosfat heptahidrat dari natrium klorida dan asam fosfat didirikan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri seperti industri pembuatan deterjen, industri tekstil, maupun industri kertas.

2.1 Spesifikasi Produk

2.1.1 Produk Utama

1. Natrium Difosfat Heptahidrat

Sifat fisis dari Natrium Difosfat heptahidrat:

Rumus molekul : $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Berat molekul : 268 g/gmol

Bentuk : Kristal

Warna : Tidak berwarna (transparan)

Titik lebur : 250 °C

Densitas : 1,500 g/cm³

Kemurnian : 98%

Impuritas : 2% air

Specific gravity : 1,679 g/cc

Sifat kimia:

1. Reaksi Dehidrasi:



2. Reaksi Lain:



(Kirk Othmer, 1978)

2.1.2 Produk Samping

1. Asam Klorida

Sifat fisis dari asam klorida:

Rumus molekul : HCl

Berat molekul : 36,5 g/gmol

Bentuk : Cair

Warna : Putih

Titik didih : 110 °C

Kemurnian : 29%

Impuritas : 71% air

Specific gravity : 1,18g/ml

Sifat Kimia HCl :

1. HCl akan berasap tebal di udara lembab;
2. Gasnya berwarna kuning kehijauan dan berbau tajam;
3. Dapat larut dalam alkali hidroksida, kloroform, dan eter;
4. Merupakan oksidator kuat;
5. Racun bagi pernapasan.

2.2 Spesifikasi Bahan Baku

Spesifikasi asam fosfat pada perancangan ini ditetapkan memiliki karakteristik standar asam fosfat untuk pembuatan pupuk, dan industri kimia lainnya. Asam fosfat merupakan hasil reaksi antara batuan fosfat dan asam sulfat, dimana kedua bahan baku tersebut harus memenuhi spesifikasi agar dapat menghasilkan proses yang sempurna sehingga dapat menghasilkan produk yang berkualitas.

2.2.1 Sifat Fisik dan Kimia

1. Asam Fosfat

Sifat fisis dari Asam Fosfat:

Rumus molekul : H_3PO_4

Berat Molekul : 98 g/gmol

Bentuk : Cair

Warna : Tidak Berwarna (transparan)

Titik lebur : 42 °C

Titik didih : 213 °C

Densitas : 1,685 g/cm³

Kemurnian : 54%

Impuritas : 46%

Specific gravity : 1,84 g/ml

Sifat kimia asam fosfat:

Merupakan asam tribasa, pelepas ion hidrogen yang pertama adalah ionisasi yang paling cepat. Ionisasi kedua adalah sedang dan yang ketiga sudah lambat. Hal ini bisa dilihat dari ketetapan penguraian ionisasi (kirk-Othmer, 1978):



Asam fosfat lebih kuat dari asam asetat, asam oksalat, dan asam borak, tetapi lebih lemah dibandingkan asam nitrat, asam sulfat, dan asam klorida.

2. Natrium Klorida

Sifat fisis dari Natrium Klorida:

Rumus molekul : NaCl

Berat molekul : 58,5 g/gmol

Bentuk : Kristal

Warna : Putih / Jernih

Densitas : 1,933 g/cm³

Kemurnian : 99% berat

Impuritas : 1% berat H₂O

Specific gravity : 1.007 g/ml

Sifat kimia dari natrium klorida:

1. Bisa didapat dari reaksi NaOH dan HCl sehingga pH nya netral;
2. Larutan elektrolit nya kuat karena terionisasi sempurna pada air.

2.3 Perencanaan Produksi

Dalam menyusun rencana produksi secara garis besar, ada dua hal yang perlu dipertimbangkan yaitu faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal adalah faktor yang menyangkut kemampuan pasar terhadap jumlah produk yang dihasilkan, sedangkan faktor internal adalah kemampuan pabrik.

1. Kemampuan Pasar

- a. Kemampuan pasar lebih besar dibandingkan kemampuan pabrik, maka rencana produksi dirancang semaksimal mungkin.
- b. Kemampuan pasar lebih kecil dibandingkan kemampuan pabrik, maka ada tiga alternatif yang dapat diambil, yaitu:
 - 1) Rencana produksi tetap dengan pertimbangan bahwa kelebihan produksi disimpan dan dipasarkan pada tahun berikutnya.
 - 2) Rencana produksi sesuai dengan kemampuan pasar atau produksi diturunkan sesuai dengan kemampuan pasar, dengan mempertimbangkan untung dan rugi.
 - 3) Mencari daerah pemasaran lain.

2. Kemampuan Pabrik

Pada umumnya kemampuan pabrik ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain:

a. Material (Bahan Baku)

Dengan pemakaian yang memenuhi kualitas dan kuantitas maka akan mencapai target produksi yang diinginkan.

b. Manusia (Tenaga Kerja)

Kurang terampilnya tenaga kerja akan menimbulkan kerugian pabrik, untuk itu perlu dilakukan pelatihan atau training pada karyawan agar keterampilan atau *skill* meningkat.

c. Mesin (Peralatan)

Ada dua hal yang mempengaruhi kehandalan dan kemampuan peralatan, yaitu jam kerja mesin efektif dan kemampuan mesin. Jam kerja mesin efektif yaitu kemampuan alat untuk beroperasi pada kapasitas yang diinginkan pada periode tertentu.

2.3.1 Pengendalian Produksi

Setelah perencanaan produksi dijalankan perlu adanya pengawasan dan pengendalian produksi agar proses berjalan dengan baik dan sesuai harapan. Kegiatan proses produksi diharapkan akan menghasilkan produk yang kualitasnya sesuai dengan standar mutu dagang dan jumlah produksi serta waktu yang tepat sesuai dengan rencana yang sudah ditetapkan. Untuk itu perlu dilaksanakan pengendalian produksi sebagai berikut:

1. Pengendalian Kualitas (*Quality Control*)

Faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya penyimpangan kualitas yaitu mutu bahan baku yang jelek, kesalahan operasi dan kerusakan alat. Penyimpangan dapat diketahui dari hasil monitor atau analisa pada bagian laboratorium pemeriksaan.

Laboratorium memegang peran yang sangat penting dalam menunjang kelancaran proses produksi dan menjaga mutu dari produk melalui analisa, baik itu terhadap bahan baku, produk maupun analisa air. Hasil analisa ini diperlukan untuk mutu dan penentuan tingkat efisiensi. Proses pemeriksaannya harus dilakukan secara rutin agar dapat segera diketahui normal tidaknya suatu proses sehingga bila terjadi penyimpangan dapat segera diatasi.

Fungsi lain dari laboratorium adalah mengendalikan pencemaran lingkungan, baik udara maupun limbah cair. Laboratorium kimia merupakan sarana kegiatan penelitian guna untuk pengembangan perusahaan agar lebih maju dan menguntungkan baik dari segi teknis maupun non teknis.

Laboratorium berada dibawah bidang teknis dan produksi, yang mempunyai tugas:

- a. Sebagai pengontrol kualitas produk yang akan dipasarkan.
- b. Sebagai pengontro kualitas bahan baku dan bahan tambahan yang akan digunakan.

- c. Sebagai peneliti dan pelaku riset terhadap segala sesuatu yang berkenen dengan pengembangan dan peningkatan mutu produk.
- d. Sebagai mengontrol mutu air proses, air pendingin, steam dan lain-lain yang berkaitan langsung dengan proses produksi.
- e. Sebagai pengontrol terhadap produksi, baik polusi udara, cair maupun padatan.

Adapun analisa yang dilakukan di laboratorium adalah sebagai berikut:

- a) Analisa mutu bahan baku
- b) Analisa mutu produk
- c) Analisa mutu air

2. Pengendalian Kuantitas

Penyimpangan kuantitas terjadi karena kesalahan operator, kerusakan mesin, keterlambatan pengadaan bahan baku, perbaikan alat terlalu lama, dan faktor lain yang dapat menghambat proses produksi. Penyimpangan tersebut perlu diidentifikasi penyebabnya dan diadakan evaluasi, selanjutnya diadakan perencanaan kembali sesuai dengan kondisi yang ada.

3. Pengendalian Waktu

Untuk mencapai kualitas produk dengan jumlah yang tertentu membutuhkan waktu yang cukup, yaitu dengan mengatur waktu pengantaran bahan baku yang ditinjau dari lamanya waktu yang akan ditempuh dan tingkat keamanan. Misal pengantaran bahan baku NaCl

dari Sidoardjo menuju Gresik dengan waktu tempu 3 hari. Apabila waktu pengantarannya dilakukan secara cepat, ditakutkan akan terjadi sesuatu hal yang tidak diinginkan selama proses pengangkutan tersebut, misalkan kecelakaan.

4. Pengendalian Bahan Proses

Untuk mencapai produk dengan kualitas dan kapasitas produksi yang diinginkan, maka bahan baku untuk setiap proses produksi harus tercukupi. Bahan baku natrium klorida (NaCl) disuplai dari PT. Toya Indo Manunggal Chemical yang berlokasi di Sidoardjo, Jawa Timur, dengan produksi natrium klorida (NaCl) sebesar 250.000 ton/tahun. Dan bahan baku asam fosfat (H_3PO_4) disuplai dari PT. Petrokimia Gresik yang berlokasi di Gresik, Jawa Timur, dengan produksi asam fosfat (H_3PO_4) sebesar 200.000 ton/tahun. Adapun kebutuhan NaCl dalam adalah sebesar 14.834,0547 ton/tahun , dan kebutuhan H_3PO_4 dalam adalah sebesar 22.779,3607 ton/tahun, maka kebutuhan bahan baku dapat terpenuhi.

Oleh karena itu, dibutuhkan pengendalian bahan proses agar tidak terjadi kekurangan bahan baku.