

BAB II

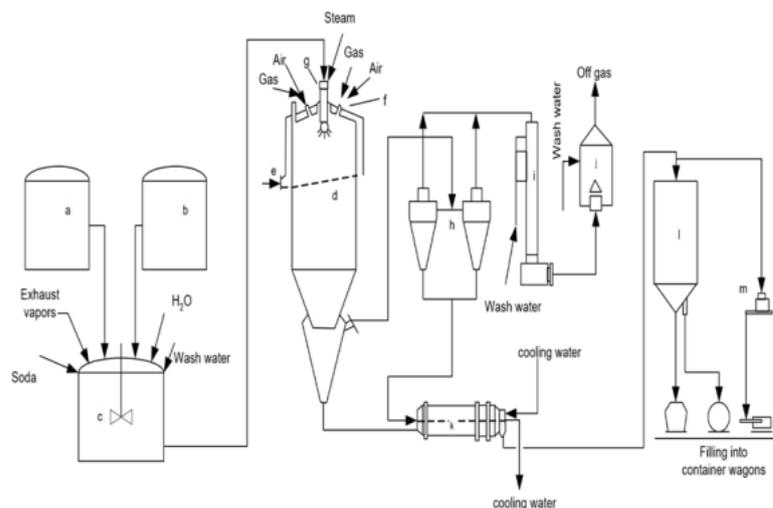
URAIAN DAN SELEKSI PROSES

II. 1 Macam – Macam Proses

Dalam pendirian pabrik, pemilihan proses produksi sangatlah penting. Pada dasarnya proses pembuatan tetrasodium pyrophosphate hanya ada satu cara proses yaitu proses pengeringan (*drying*) dan polikondensasi (*polycondensation*), hanya saja yang membedakan pada tahapan proses yang dipakai dan alat yang dipakai. Secara umum proses pembuatan tetrasodium pyrophosphate dapat diperoleh dari

1. Proses *Single Stage*
2. Proses *Double Stage*

II.1.1 Pembuatan Tetrasodium Pyrophosphate dari Natrium Hidroksida dan Asam Fosfat dengan Proses *Single Stage*

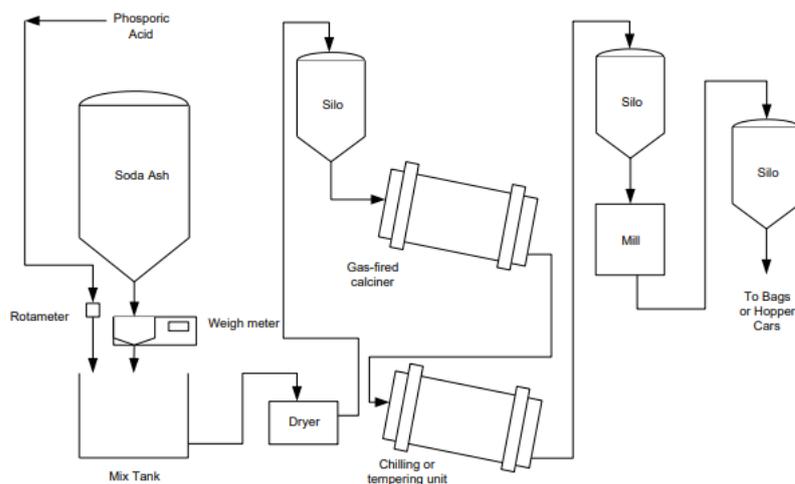


Gambar II.1 Diagram Proses *Single Stage* (Ullmann's, 2005)

Menurut Ullmann's (1990), proses *Hoechst-Knapsack* atau *Single Stage* untuk pembuatan tetrasodium pyrophosphate adalah proses single stage yang melibatkan spray drying towers. *Caustic soda* dan *phosphoric acid* dari tanki diumpankan ke dalam *neutralization reactor* dimana di tambahkan larutan NaOH dan wash water. Kemudian larutan difosfat disemprotkan pada 1-2Mpa ke dalam

stainless-steel spray tower. Pembakar disusun secara konsentris di sekitar nosel dan menghasilkan zona api yang diarahkan secara bersinggungan ke arah pusat menara. Penyemprotan bergerak kebawah cocurrent dengan gas burner dan cepat mengalami dehidrasi menjadi TSPP. Partikel yang lebih halus akan dipisahkan dari gas oleh *cyclone*. Gas kemudian dimurnikan lebih lanjut dengan cairan pencuci sebelum keluar ke atmosfer. Produk dari tetrasodium pyrophosphate ini masuk ke dalam *rotary cooling drum* dimana produk ini didinginkan terlebih dulu dengan menggunakan *cooling water* sehingga suhu produk berkisar $T = 60^{\circ}\text{C}$. Setelah dari *rotary cooling drum* produk masuk ke dalam silo dan dipacking.

II.1.2 Pembuatan Pembuatan Tetrasodium Pyrophosphate dari Natrium Hidroksida dan Asam Fosfat dengan Proses *Double Stage*



Gambar II.2 Diagram Proses *Double Stage* (Ullmann's, 2005)

Menurut Ullmann's (1990), dalam proses dua tahap terdiri dari tahap satu dan tahap dua. Pada tahap pertama terjadi dehidrasi untuk mengurangi kadar air dalam larutan dinatrium hidrogen fosfat. Dari *receiver* dipompa dengan *heavy duty pump* menuju *spray tower* untuk tahap pengeringan atau proses terbentuknya butiran granul. Pada *spray tower* gas panas diperoleh dari hasil pembakaran dari udara alam dengan *combustion chamber*. Debu dari *Spray tower* dan silo nantinya akan dialirkan pada *wet dust removal from flue gas* sebelum di buang ke udara bebas. Butiran granular setelah itu masuk ke dalam proses pengeringan tahap dua.



Dalam proses tahap kedua dilakukan dehidrasi larutan dinatrium hidrogen fosfat anhidrat dan kemudian menjadi di ubah menjadi sodium pirofosfat dalam *rotary kiln*. Keluar dari *rotary kiln*, produk mempunyai suhu yang tinggi kemudian masuk ke kondensor untuk tahap pendinginan. Dari kondensor, produk dibawa dengan *bucket chain* masuk ke 4 tahap *screening* pada *sieve*. Tahap akhir yaitu *bagging scale* sebelum produk siap di distribusikan.

II.2 Seleksi Produksi

Pada proses pembuatan tetrasodium pyrophosphate pada penjabaran diatas, dapat disimpulkan berupa tabel perbandingan dari masing-masing proses. Perbandingan ini bertujuan untuk mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan pada setiap proses yang akan dipakai. Perbandingan tersebut dapat dilihat sebagai berikut

Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan Tetrasodium Pyrophosphate

Parameter	Proses	
	<i>Single Stage</i>	<i>Double Stage</i>
Alat utama	Spray dryer atau rotary kiln	Spray dryer dan rotary kiln
Bahan utama	Na ₂ CO ₃	NaOH atau Na ₂ CO ₃
Spesifikasi produk	Produk kering	Produk lebih kering
Proses	1. Netralisasi 2. Drying	1. Netralisasi 2. Drying 3. Kalsinasi
Suhu Operasi	300-550°C	±450°C
Yield	<95%	≥95%



Dari tinjauan proses pembuatan Tetrasodium Pyrophosphate diatas maka dipilih proses *Double Stage* dengan faktor pertimbangan :

1. Produk yang dihasilkan lebih kering karena dilakukan dua kali pengeringan
2. Tidak terdapat hasil samping pada saat proses netralisasi.
1. Steam tidak ada yang terbuang sehingga lebih ekonomis.
2. Yield yang didapatkan cukup besar yaitu sekitar lebih dari 95%.
3. Dapat memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri sehingga dapat mengurangi impor Tetrasodium Pyrophosphate.
4. Memberikan keuntungan secara ekonomis karena kapasitas produksi masih berada dalam batas yang menguntungkan.

II.3 Uraian Proses

Pada proses pembuatan tetrasodium pyrophosphate dibagi menjadi 3 tahapan, yaitu :

- a. Tahap Netralisasi
- b. Tahap Proses
- c. Tahap Pengendalian Produk

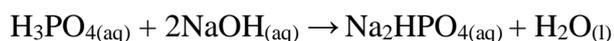
Uraian proses pada pembuatan tetrasodium pyrophosphate adalah sebagai berikut:

Persiapan bahan baku dilakukan sebelum melaksanakan ketiga tahapan proses. Pertama *Sodium hydroxide* 50% dari supplier PT Pabrik Kertas Tjiwi Kimia ditampung pada silo (F-120). *Sodium hydroxide* selanjutnya diumpankan ke tangki pelarut (M-130) dengan penambahan air proses dan suhu operasi sebesar 60°C. Selanjutnya NaOH yang telah dilarutkan dengan air diumpankan ke reaktor untuk proses netralisasi dengan asam fosfat 85% dari supplier PT. Petrokimia (Persero) yang ditampung dalam tangki kemudian dipanaskan menggunakan heater dengan suhu 80°C.



a. Tahap Netralisasi

Tahap netralisasi adalah proses pencampuran atau penetralan Asam Phosphate oleh *Sodium hydroxide* dalam tangki netralisasi sehingga diperoleh larutan disodium phosphate Na_2HPO_4 . Reaksi yang terjadi adalah (Rodney, 2014):



Proses Netralisasi terjadi dalam reaktor netralisasi(R-210) yang dilengkapi dengan agitator pada suhu 80°C . Reaksi terjadi dalam kondisi eksotermis, sehingga untuk menjaga suhu agar suhu reaksi stabil maka dilakukan pendinginan dengan air pendingin. Larutan disodium phosphate yang telah terbentuk selanjutnya dialirkan ke *Spray dryer* (D-220).

b. Tahap Proses

Pada tahap proses ini terjadi 2 (dua) sub tahapan yakni:

1. Tahap Pengeringan

Pada tahap pengeringan ini, Larutan disodium phosphate diumpankan ke *spray dryer* (D-220) dengan menggunakan pompa (L-221). Pada proses ini udara pengering yang dihembuskan oleh blower ke dalam *spray dryer* pada suhu 450°C yang dihasilkan dari burner.

Larutan disodium phosphate mulai mengering dengan suhu produk keluar 165°C . Adapun butiran yang keluar bersama-sama dengan udara panas dengan suhu 165°C akan menuju *cyclone* (H-233). Produk yang keluar dari *spray dryer* berupa padatan disodium phosphate kering dengan kadar air 1%, langsung diterima *screw conveyor* (J-234) untuk diumpankan dalam *Rotary kiln* (B-230).

2. Tahap Polikondensasi

Tahap Polikondensasi disini adalah reaksi pembentukan Tetrasodium Pyrophosphate dari disodium phosphate kering. Karena reaksi ini selain membentuk tetrasodium pyrophosphate juga melepaskan air, maka reaksi ini disebut polikondensasi. Reaksi yang terjadi adalah (Rodney, 2014) :



Reaksi polikondensasi ini berlangsung dalam *Rotary kiln* (B-230) pada suhu 450°C. *Rotary kiln* menggunakan udara pembakaran di sistem burner pada Kiln dengan udara yang diumpan dengan blower dan fuel oil pada suhu 900°C. Butiran yang teriklut dengan udara panas dengan suhu 450°C keluar menuju *cyclone* (H-233) sedangkan produk keluar dari *rotary kiln* pada suhu 450°C diumpankan ke *rotary cooler* (B-310) melalui *screw conveyor* (J-234).

c. Pengendalian Produk

Disebut tahap pengendalian produk karena proses pembuatan Sodium Triphosphate sudah selesai dan pada tahap ini hanya merupakan proses fisik saja yaitu:

1. Pendinginan

Tetrasodium pyrohosphate yang keluar dari *rotary kiln* dengan suhu 450 °C, maka perlu dilakukan pendinginan agar dapat dikemas. Sodium dari *rotary kiln* diumpankan ke *rotary cooler* (B-310) untuk dilakukan proses pendinginan menggunakan udara yang dipakai sebagai pendingin. Udara pendingin masuk ke *rotary cooler* (B-310) pada suhu 30°C yang dihembuskan dari blower dan udara keluar pada suhu 378°C melalui *cyclone* (H-312). Pada *rotary cooler* ini tetrasodium pyrophosphate didinginkan secara perlahan-lahan. Dengan adanya proses pendinginan ini diharapkan akan menstabilkan dan pendinginan bertahap ini untuk mendapatkan kesempurnaan kejernihan produk akhir yang seragam. Tetrasodium pyrophosphate keluar dari *rotary cooler* pada suhu 40°C. 2. Penggilingan tetrasodium pyrophosphate yang telah didinginkan, dengan *screw conveyor* diumpankan ke dalam *ball mill* (C-320) yang bertujuan untuk menghaluskan tetrasodium pyrophosphate yang keluar dari *rotary cooler* dimana bentuk dan ukurannya masih belum beraturan. Pada *ball mill*, padatan dihaluskan sampai ukuran 100 mesh dan kemudian disaring pada screen (H-321). Padatan tetrasodium pyrophosphate 100 mesh kemudian ditampung pada *hopper* (F-330) sebagai produk akhir.



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK TETRASODIUM PYROPHOSPHATE DARI NATRIUM
HIDROKSIDA DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES DOUBLE STAGE”



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK TETRASODIUM PYROPHOSPHATE DARI NATRIUM
HIDROKSIDA DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES DOUBLE STAGE”



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK TETRASODIUM PYROPHOSPHATE DARI NATRIUM
HIDROKSIDA DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES DOUBLE STAGE”
