



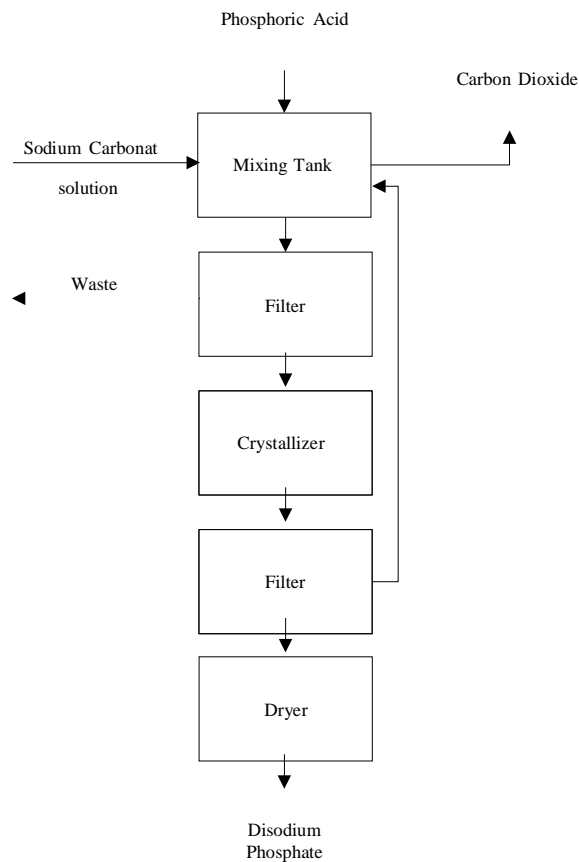
BAB II

SELEKSI DAN URAIAN PROSES

Macam-macam Proses

Secara umum pembuatan disodium fosfat dihidrat dapat dilakukan dengan 2 proses berdasarkan bahan baku yang digunakan yaitu pembuatan disodium fosfat dihidrat dari batuan fosfat dan soda ash untuk kemudian direaksikan dengan asam seperti : asamsulfat dan asam fospat.

Disodium Fosfat Dihidrat dari Soda Ash Dengan Proses Kristalisasi

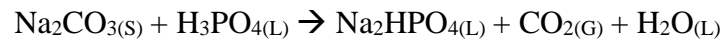




Seleksi dan Uraian Proses

Pada proses ini, digunakan soda ash (Na_2CO_3) direaksikan dengan asam fosfat (60%-65%) membentuk disodium fosfat dengan suhu reaksi antara (85°C - 100°C). (Keyes : 696)

Reaksi yang terjadi (Keyes : 695)

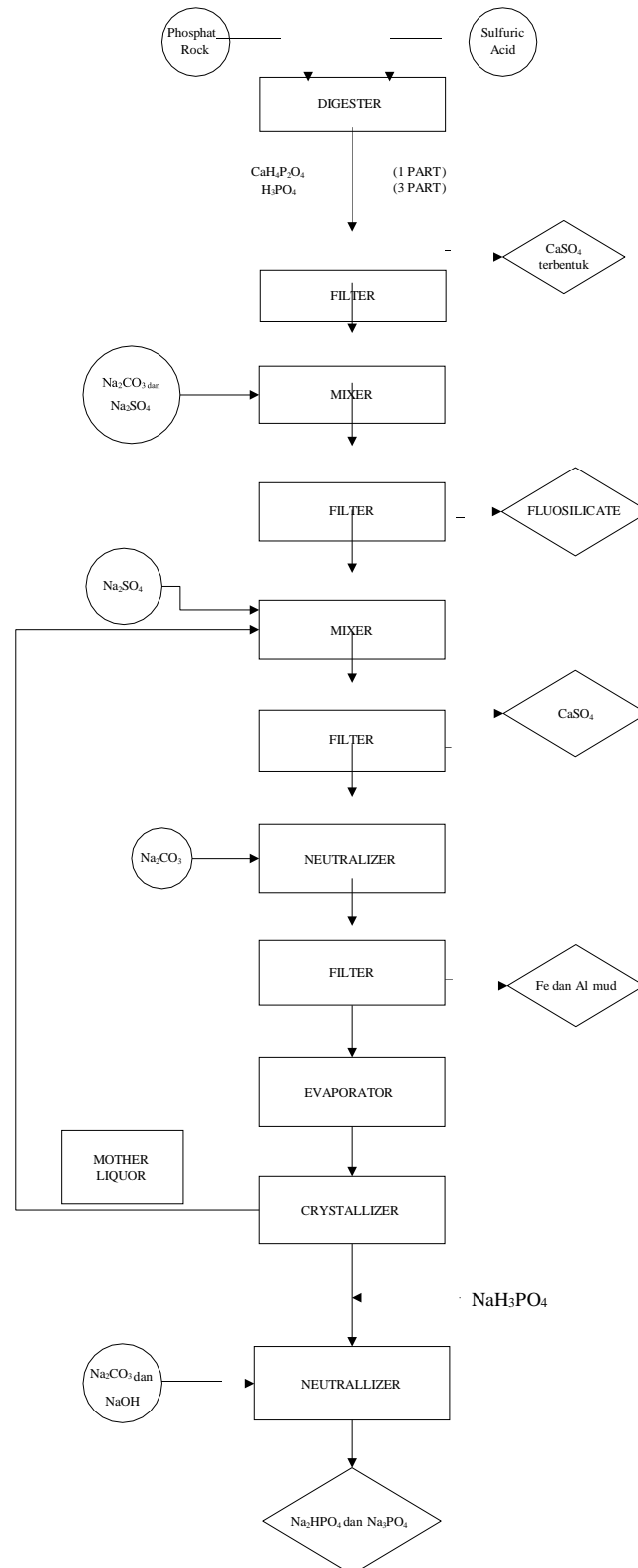


Campuran produk reaksi kemudian dipisahkan pada filter untuk memisahkan impuritis berupa padatan yang kemudian dibuang ke pengolahan limbah padat, sedangkan larutan disodium fosfat yang terpisah kemudian dikristalisasi pada crystallizer sehingga dihasilkan kristal disodium fosfat dodecahidrat ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$). (Keyes : 696)

Campuran Kristal dan mother liquor kemudian dipisahkan pada filter untuk memisahkan antara kristal dan mother liquor. Mother liquor yang terpisah direcycle kembali untuk proses selanjutnya, sedangkan kristal disodium fosfat dodecahidrat kemudian dikeringkan pada dryer dengan suhu 100°C , untuk menghasilkan kristal disodium fosfat dihidrat dan siap dikemas sebagai produk akhir. (Keyes : 697)

Yield yang didapat dengan proses ini sebesar 90% - 95%. (Keyes : 695).

Disodium Phospat Dihidrat dari Batuan Phospat Dengan Proses Netralisasi





Pada proses ini digunakan batuan fosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) dan asam sulfat dengan perbandingan 3:1 yang direaksikan pada digester dengan suhu operasi 80°C , sehingga membentuk asam fosfat dan asam calcium fosfat. Produk digester kemudian difiltrasi untuk memisahkan calcium sulfat yang terbentuk, dan kemudian diumpukan pada mixer. (Us. Patent 1,961,127 : 3-4)

Pada mixer, campuran kemudian ditambahkan soda ash untuk bereaksi dengan asam fosfat menghasilkan monosodium fosfat. Produk mixer kemudian difiltrasi untuk memisahkan senyawa silikat. Larutan monosodium fosfat kemudian ditambahkan dengansodium sulfat untuk mengendapkan senyawa calcium, sehingga dihasilkan calcium sulfat. (Us. Patent 1,961,127 : 3-4)

Larutan monosodium fosfat dinetralisasi dengan penambahan soda ash sehingga didapat endapan besi dan aluminium. Larutan monosodium fosfat kemudian dipekatkan pada evaporator sampai dengan kadar 60% secara vacuum dengan suhu 150°F (66°C). Larutan monosodium fosfat kemudian dikristalisasi pada crystallizer, sehingga dihasilkan kristal monosodium fosfat. (Us. Patent 1,961,127 : 3-4)

Kristal monosodium fosfat kemudian dinetralisasi pada neutrallizer dengan penambahan larutan encer soda ash (Na_2CO_3) dan sedikit larutan encer soda caustic (NaOH), sehingga dihasilkan produk disodium fosfat dodecahidrat. Produk disodium fosfat dodecahidrat kemudian dikeringkan dengan dryer sehingga sebagian air akan terlepas pada kristal dan membentuk produk disodium fosfat dihidrat. (Us. Patent 1,961,127 : 3-4)

Yield yang didapat dengan proses ini sebesar 93% - 95%. (Us. Patent 1,961,127 : 3-4)

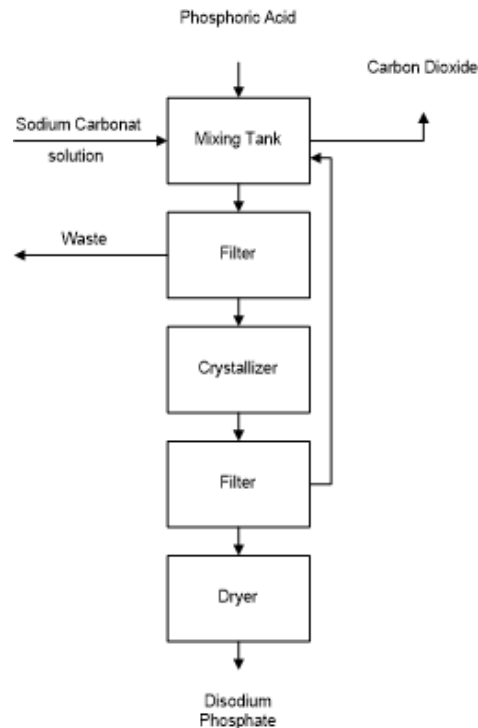
**Pemilihan Proses**

Parameter	Macam Proses	
	Kristalisasi	Netralisasi
Bahan Baku Utama	Na_2CO_3 dan H_3PO_4	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ dan H_2SO_4
Bahan Pembantu	-	NaOH , Na_2SO_4 , dan Na_2CO_3
Suhu Operasi	80°C - 100°C	80°C
Instalasi Peralatan	Sederhana	Kompleks
Yield Produk	90 – 95%	93 – 95%

Dari uraian cara pembuatan disodium fosfat dihidrat yang telah dijelaskan diatas, maka proses yang paling efisien dan efektif adalah pembuatan disodium fosfat dihidrat dari soda ash dengan proses kristalisasi. Keuntungan dari proses ini antara lain :

1. Bahan baku tersedia di Indonesia dengan cadangan melimpah.
2. Bahan baku pembantu lebih sedikit dibandingkan proses lainnya.
3. Alat utama lebih sederhana dibandingkan proses lainnya.
4. Yield dan kemurnian produk yang diperoleh cukup tinggi.
5. Investasi lebih ekonomis, dengan menggunakan instalasi sederhana.

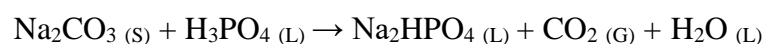
Uraian Proses



Adapun uraian proses pembuatan disodium phospat dihidrat dengan proses kristalisasi adalah sebagai berikut :

Pertama tama soda ash 99,7% dari supplier SREE Int. Indonesia ditampung pada silo dengan bantuan belt conveyor. Soda ash kemudian diumpankan ke mixer untuk proses pengenceran berdasarkan persen berat soda ash dengan penambahan air proses dari utilitas sampai dengan kadar Na_2CO_3 42% (Keyes : 747). Larutan soda ash kemudian diumpankan ke reaktor 1 untuk direaksikan dengan asam phospat 65% dari tangki. Pada reaktor terjadi reaksi antara soda ash dengan asam phospat membentuk disodium phospat dengan suhu 85°C (Keyes : 747).

Reaksi yang terjadi (Keyes : 746) :





Produk atas reaktor berupa CO₂ kemudian ditekan dengan compressor sampai tekanan 24,8 atm untuk kemudian ditampung dalam bentuk liquid pada tangki sebagai produk samping CO₂. Produk bawah berupa larutan disodium fosfat kemudian dipompa untuk masuk ke dalam evaporator. (Keyes : 696)

Filtrat larutan disodium fosfat kemudian dipekatkan dengan menggunakan evaporator, sehingga didapat larutan disodium fosfat jenuh. Larutan disodium fosfat jenuh, kemudian dikristalisasi pada crystallizer sehingga didapat kristal disodium fosfat dihidrat (Na₂HPO₄ · 2H₂O). (Keyes : 696)

Campuran kristal dan mother liquor kemudian dipisahkan pada centrifuge, dimana mother liquor berupa air dibuang ke pengolahan limbah, sedangkan kristal basah berupa kristal disodium fosfat dihidrat diumpankan pada rotary dryer dengan screw conveyor.

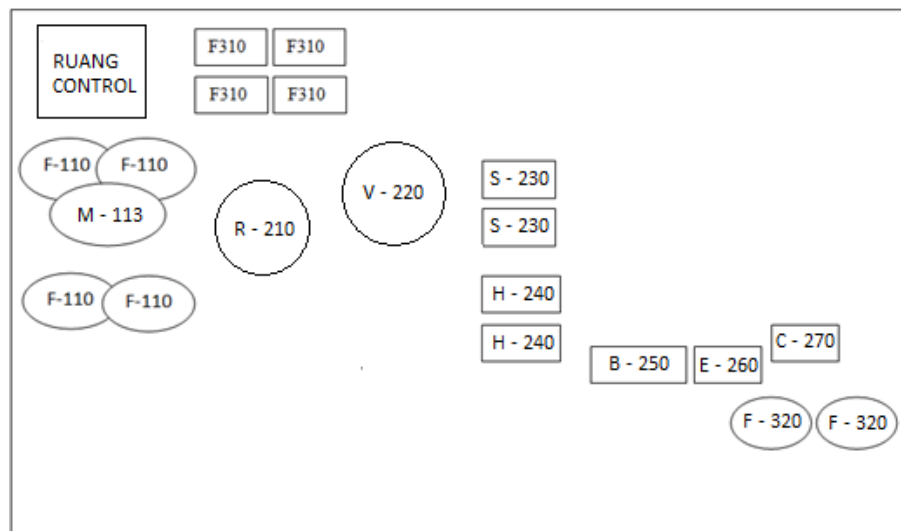
Pada rotary dryer, terjadi proses pengeringan kristal dengan bantuan udara panas secara berlawanan arah. Proses pengeringan berlangsung dengan suhu 100°C (sesuai dengan titik didih air). Produk kristal disodium fosfat dihidrat kemudian diumpankan pada cooling conveyor untuk proses pendinginan sampai suhu ruangan (32°C), sedangkan udara panas dan padatan terikut keluar dari dryer kemudian dipisahkan pada cyclone, dimana udara panas dibuang ke pengolahan limbah gas, sedangkan padatan terikut diumpankan ke cooling conveyor bersamaan dengan produk bawah rotary dryer.

Kristal disodium fosfat dihidrat, kemudian diumpankan ke ball mill dengan bucket elevator untuk proses penghalusan. Pada ball mill, kristal dihaluskan sampai ukuran 100 mesh dan kemudian disaring Di ballmill hingga 100 mesh. Kemudian kristal disodium fosfat dihidrat 100 mesh kemudian ditampung pada silo sebagai produk akhir kristal disodium fosfat dihidrat.

Tata Letak Peralatan

Penyusunan tata letak peralatan pabrik Disodium Phosphat Dihydrat berkapasitas 33.000 ton/ tahun ditunjukkan oleh Gambar II.1

Gambar II.1. Lay Out Peralatan Pabrik



Keterangan Gambar :

Nama Alat	Kode	Jumlah
SILO SODA ASH	F-110	2
TANGKI PENGENCER	M-113	1
TANGKI ASAM PHOSPAT	F-120	2
REAKTOR	R-210	1
EVAPORATOR	V-230	1
CRYSTALLIZER	S-240	2
CENTRIFUGE	H-250	2
ROTARY DRYER	B-260	1
COOLING CONVEYOR	E-270	1
BALL MILL	C-280	1
TANGKI GAS CO2	F-310	4
SILO DISODIUM PHOSPAT DIHYDRAT	F-320	2