



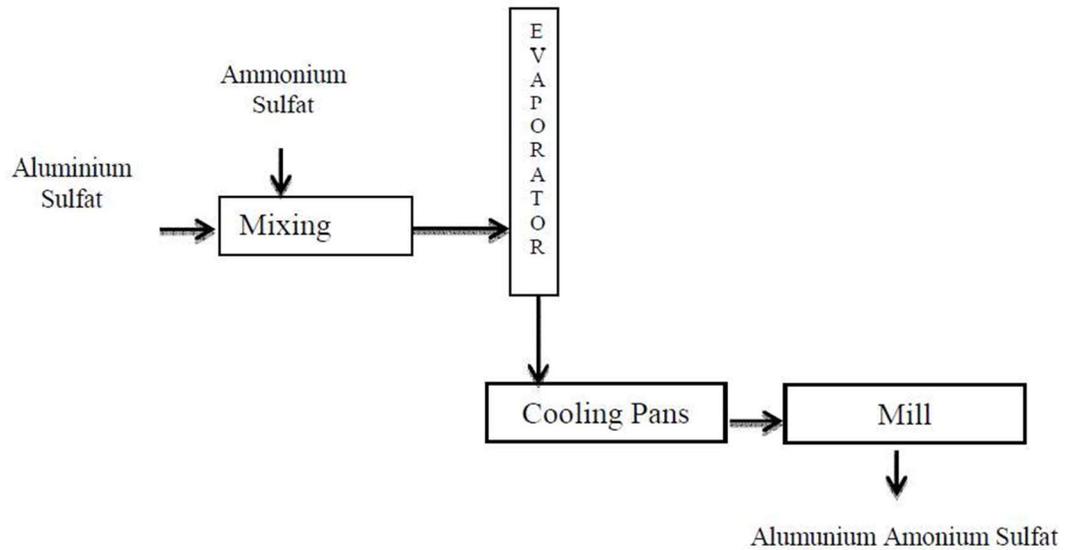
BAB II

URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES

II.1 Macam-Macam Proses

Pada dasar pembuatan ammonium alum hampir sama dengan proses pembuatan alumunium sulfat. Ammonia alum merupakan hidrasi dua garam alumunium sulfat sebagai dedokahidrat. Ammonium alum biasanya dibuat dengan kristalisasi campuran alumunium sulfat dan ammonium sulfat. Adapun proses-proses pada pembuatan ammonia alum adalah sebagai berikut:

II.1.2 Proses kristalisasi



Gambar II.1. Blok Diagram Alir Proses Kristalisasi

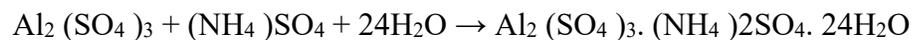
Proses pembuatan Aluminium-Ammonium Sulfat dengan menggunakan proses Kristalisasi sebenarnya sama saja dengan pembuatan Aluminium Ammonium Sulfat dengan menggunakan proses Dorr. Ammonia alum diproses dengan cara kristalisasi dengan mencampurkan aluminium sulfat dan ammonium sulfat. Produk dapat berupa dalam bentuk lump, butiran, dan bubuk. (Kirk Othmer, 1965).



PRA-RANCANGAN PABRIK

“ALUM CRYSTAL (ALUMINIUM AMONIUM SULFAT) DARI ALUMINIUM SULFAT DAN AMONIUM SULFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI NON KATALIS”

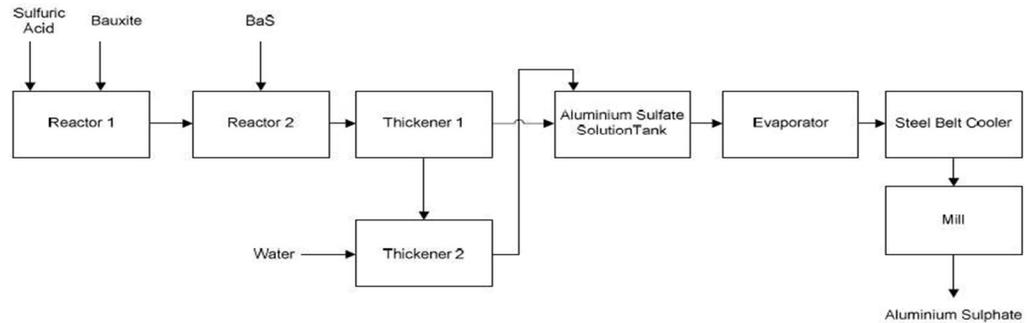
Bahan baku berupa aluminium sulfat dan ammonium sulfat yang masing-masing berukuran 100 mesh, disimpan dalam gudang penyimpanan bahan baku. Bahan baku tersebut masing-masing akan dialirkan menuju tangki pelarut. Larutan kemudian dimasukkan ke dalam reaktor untuk direaksikan. Bahan baku dan air dimasukkan ke dalam reaktor. Proses reaksi antara aluminium sulfat dan ammonium sulfat untuk membentuk ammonium sulfat membutuhkan suhu 90°C dengan tekanan 1 atm. Setelah direaksikan, ammonium alum akan dihilangkan kadar airnya dengan menggunakan evaporator. Hasil dari evaporator ialah ammonium alum dengan kadar yang mendekati 55%. (US Patent 1914177 & US Patent 2833621).



Larutan aluminium – ammonium sulfat pekat berbentuk kristal yang terbentuk masih basah karena mengandung air. Untuk mengeringkan kristal, maka setelah dari evaporator akan dimasukkan ke dalam Rotary Dryer. Kristal yang telah kering kemudian diseragamkan ukurannya menggunakan Ball mill. Setelah dari ball mill, kristal masuk ke screen dengan ukuran under size 200 mesh. Kristal yang over size akan di recycle kembali ke dalam ball mill. Setelah melalui proses screen, didapatkan produk berupa kristal (powder) dengan ukuran 200 mesh yang seragam. Produk disimpan dalam silo dan siap dipasarkan. Yield produk pada proses ini berupa ammonium alum sebesar 99% (Keyes,1975).



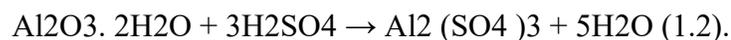
II.2.2 Proses Dorr



Gambar II.2. Blok Diagram Alir Proses Dorr

Aluminium Sulfat diproses dengan mencampurkan Asam Sulfat. Perbedaannya terletak pada proses reaktor dan proses pengendapan yang disebut Dorr procedure, dimana reaktor yang digunakan lebih dari satu buah dan diikuti dengan beberapa tangki pengendap (Thickener) untuk proses pengendapan. Reaktor yang digunakan lebih dari satu dan diikuti beberapa tangki pengendapan.

Alumunium sulfat diproduksi dengan mereaksikan asam sulfat pada bauksit, hasil hidrasi pada bongkahan alumina. Proses ini biasanya disebut dengan proses dorr, dengan menggunakan reaktor yang disusun seri. Adapun pada proses ini digunakan lebih dari satu reaktor. Sebelum diproses, bauksit digiling hingga berukuran 200 mesh. Pada proses ini, suhu dijaga pada temperatur 105 hingga 110°C dengan menggunakan steam langsung atau steam yang dialirkan melalui coils. Reaksi ini berlangsung pada dua buah reaktor atau lebih yang disusun seri, reaktan yang dimasukkan akan diaduk dan dipanaskan hingga dijaga pada suhu yang sesuai. Dari reaktor kedua, larutan dimasukkan ke dalam pemurnian dengan menggunakan 3 buah thickener untuk proses pengendapan.



(Keyes, 1957).



PRA-RANCANGAN PABRIK

“ALUM CRYSTAL (ALUMINIUM AMONIUM SULFAT) DARI ALUMINIUM SULFAT DAN AMONIUM SULFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI NON KATALIS”

II.2. Seleksi Proses

Parameter	Kristalisasi	Dorr
Bahan Baku	Aluminium Sulfat	Aluminium Sulfat
Bahan Baku	Ammonia Sulfat	Asam Sulfat
Suhu Operasi	90°C	105°C
Tekanan Operasi	1 atm	1 atm
Yield	99%	92%
Peralatan	Sederhana	Kompleks

Dari proses pembuatan ammonium alum, dipilih proses kristalisasi dengan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut:

1. Bahan baku yang mudah didapatkan
2. Suhu operasi pada proses kristalisasi lebih kecil ketimbang suhu pada proses dorr
3. Proses kristalisasi menghasilkan yield yang lebih besar.
4. Peralatan lebih sederhana (Reaktor yang digunakan cukup satu).
Dibanding proses Dorr yang memerlukan alat Reaktor dan Thickener (tangki pengendapan) lebih dari satu

II.3 Uraian Proses

Proses Pembuatan Aluminium Amonium Sulfat dimana menggunakan bahan baku aluminium sulfat dan amonia sulfat fase solif menggunakan proses kristalisasi. Semua bahan baku dimasukkan kedalam reaktor. Secara garis besa keseluruhan operasi dibagi menjadi 5 :

1. Persiapan Bahan Baku
2. Tahapan Reaksi
3. Tahapan Pemisahan
4. Pengeringan



PRA-RANCANGAN PABRIK

“ALUM CRYSTAL (ALUMINIUM AMONIUM SULFAT) DARI ALUMINIUM SULFAT DAN AMONIUM SULFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI NON KATALIS”

5. Penyeragaman Ukuran

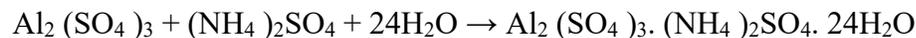
Dengan uraian masing-masing tahapan sebagai berikut :

1. Persiapan bahan baku

Ammonium Sulfat dan Aluminium Sulfat yang di simpan di Gudang penyimpanan produk yang telah memiliki keseragaman ukuran masing masing di bawa ke tangki pelarut Aluminium Sulfat dan Ammonium Sulfat. Keduanya dilarutkan dengan air sehingga menjadi larutan Aluminium Sulfat dan larutan Ammonium Sulfat sebelum masuk ke reactor untuk di campurkan, pada bahan baku Aluminium Sulfat yang telah di larutkan akan terjadi pemompaan yang dimana akan di alirkan kedalam clarifier untuk di pisahkan antara larutan yang terlarut dengan endapan. Sebelum masuk kedalam reactor kedua larutan di panaskan di dalam heater terlebih dahulu hingga 90°C.

2. Tahap reaksi

Bahan baku masuk kedalam reactor. Pada reactor terjadi reaksi antara Aluminium Sulfat, Ammonium Sulfat dan air. Dengan kondisi operasi yaitu suhu sebesar 90°C dan tekanan 1 atm sehingga pada saat pencampuran pada reactor terjadi reaksi sebagai berikut:



3. Pemisahan

Setelah pada tahap reaksi yang keluar pada reactor kemudian di pompa menuju evaporator untuk menghilangkan kadar airnya sehingga larutan menjadi lebih pekat menjadi 55% setelah proses evaporator larutan aluminium ammonium sulfat di pompa menuju kristalizer untuk di krtalisasikan. Setelah proses kristalisasi kemudian kristal dan mother liquor dari kristalizer akan masuk kedalam centrifuge untuk dipisahkan kristalnya dengan mother liquor.

4. Pengeringan

Kristal aluminium ammonium sulfat yang telah di pisahkan pada centrifuge yang masih basah dan mengandung air akan di keringkan menggunakan rotary



PRA-RANCANGAN PABRIK

“ALUM CRYSTAL (ALUMINIUM AMONIUM SULFAT) DARI ALUMINIUM SULFAT DAN AMONIUM SULFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI NON KATALIS”

dryer dengan suhu sebesar 120°C menggunakan udara kering, padatan yang terbawa oleh udara kering akan masuk kedalam cyclone dan kemudian di umpankan ke cooling conveyor. Kristal yang selesai masuk pada rotary dryer akan masuk kedalam cooling conveyor untuk pendinginan. Aluminium ammonium sulfat yang terbentuk masih memiliki ukuran yang tidak sama maka dari itu di lanjutkan dengan tahap penumbukan.

5. Penyeragaman ukuran

Kristal yang telah kering yang memiliki ukuran yang tidak sama kemudian di samakan ukuranya menggunakan ball mill untuk di tumbuk. Setelah ball mill kemudian masuk kedalam screening untuk memiliki produk yang sama yaitu 200 mesh. Lalu untuk yang ukuran oversize di recycle kembali menggunakan ball mill. Produk yang melalui proses screening akan di tampung menggunakan silo.