



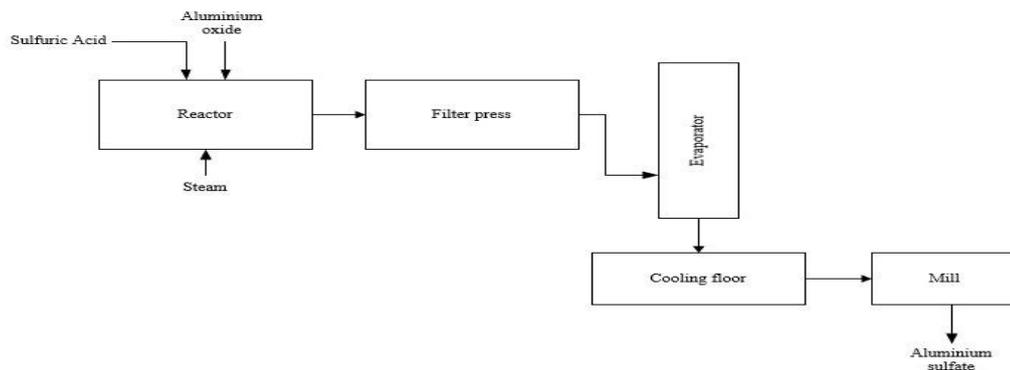
**BAB II**  
**SELEKSI PROSES**

**II.1 Macam-Macam Proses**

Secara umum, terdapat tiga proses yang sering digunakan dalam industri Aluminium Sulfat, yaitu:

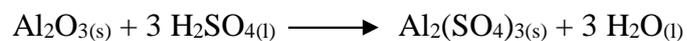
1. Proses Wet
2. Proses Guilini

**II.1.1 Proses Wet**



Pada proses ini aluminium sulfat dibuat dengan cara melarutkan bahan yang mengandung  $Al_2O_3$  dengan asam sulfat 98% dalam suatu reaktor pada suhu  $90^\circ C$  dan tekanan 1 atm. Bahan yang umum digunakan dalam proses ini adalah aluminium oksida diproses sebagai bahan baku karena produk yang dihasilkan akan semakin murni. Reaksi antara asam sulfat dan aluminium oksida yang dapat larut merupakan reaksi yang sangat dipengaruhi oleh suhu dan komposisi campuran. Reaktor yang digunakan pada reaksi ini adalah RATB dengan konversi 98%.

Aluminium oksida dari silo penyimpanan bahan baku diangkut dengan *conveyor* dan diumpankan ke dalam reaktor. Sementara asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) yang berasal dari tangki penyimpanan dialirkan dengan pompa dan dipanaskan lewat pemanas dan diumpankan ke dalam reaktor. reaksinya adalah :



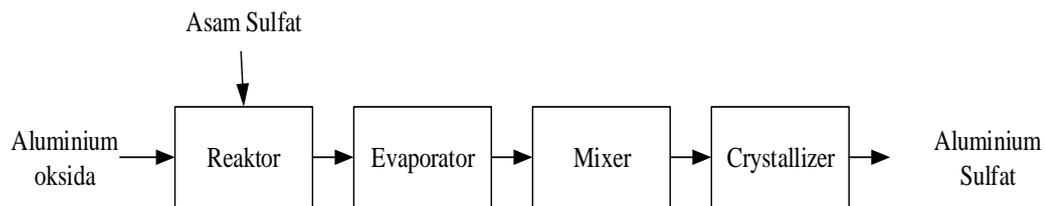


## Pra Rencana Pabrik

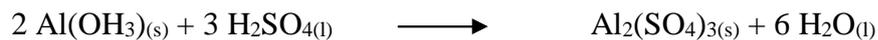
### “Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet

Produk yang keluar dari reaktor dipompa ke selanjutnya dimasukkan kedalam *evaporator* untuk diuapkan.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  dikristalkan didalam kristalizer sehingga terbentuk  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  yang masih basah. Lalu diumpan ke *rotary dryer* untuk mengurangi kadar air, kemudian dikeringkan dengan alat pengering *cooling screw conveyor* dan aluminium sulfat dikecilkan sesuai ukuran. dan produk disimpan kedalam silo.

#### II.1.2 Proses Guilini



Pada proses guilini untuk memproduksi alminium sulfat dengan kandungan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sebesar 14-23% dengan cara mereaksikan Aluminium hidroksida dengan asam sulfat sebagai berikut :



Di dalam proses Giulini, Aluminium hidroksida direaksikan dengan asam sulfat di dalam didalam reaktor dengan suhu  $107^\circ\text{C}$ . Sebelum direaksikan dengan aluminium hidroksida, asam sulfat terlebih dahulu dipanaskan dalam heater. Asam sulfat yang digunakan memiliki densitas sebesar  $1,6 \text{ gr/cm}^3$ . Pengadukan harus dihentikan setelah satu jam dikarenakan asam sulfat akan terhidrolisis sehingga mengakibatkan asam sulfat tidak larut. Asam sulfat kemudian dievaporasi menggunakan flash evaporator pada unit evaporasi sehingga mampu menghasilkan larutan sebesar 600Be. Untuk memproduksi aluminium sulfat dengan kandungan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sebesar 14-16% setelah dievaporasi larutan asam sulfat dialirkan menuju *stone solidification boxes* diaduk selama satu jam selanjutnya aluminium sulfat solid dibawa menuju proses penghalusan dan pengayakan kemudian dikemas (pada stream 1). Untuk memproduksi aluminium sulfat dengan kandungan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sebesar 17-18% setelah dievaporasi larutan aluminium sulfat dialirkan menuju *vacum tank* kemudian menuju rapid mixer untuk ditambahkan



## Pra Rencana Pabrik

### “Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet

bibit kristalisasi kemudian diaduk pada temperatur 850°C setelah itu menuju ke proses *kristalisasi*. *Reduction size* yang pertama menggunakan *prebreaker* dan *reduction size* yang kedua menggunakan harmer mill dan selanjutnya dilakukan pengayakan dan pengemasan (pada stream 2). Untuk memproduksi aluminium sulfat dengan kandungan  $Al_2O_3$  sebesar 22-23% setelah dievaporasi larutan aluminium sulfat dialirkan menuju rapid mixer untuk ditambahkan bibit kristalisasi kemudian diaduk pada temperatur 850°C setelah itu menuju ke proses kristalisasi. *Reduction size* yang pertama menggunakan harmer mill dan dilakukan proses pengayakan. Untuk mendapatkan kandungan  $Al_2O_3$  sebesar 22- 23% dilakukan proses kalsinasi dengan menggunakan *vacum calcination oven*. Hasil dari proses kalsinasi kemudian diangkut menuju pin mill yang dilengkapi dengan fasilitas pengisian dan pengayakan. Setelah melewati unit pengayakan, aluminium sulfat kemudian dikemas dalam *paper-polyethylene bags*. (Ullman's, 1985)

#### II.2 Seleksi Proses

No.	Parameter	Jenis Proses	
		Wet	Guilini
1.	Bahan Baku Utama	Aluminium Oksida	Aluminium Hidroksida
2.	Bahan baku pendukung	Asam sulfat	Tidak tersedia
3.	Jumlah Reaktor	1	5-6
4.	Suhu reaksi pada reaktor	90°C	107°C

Berdasarkan tabel perbandingan proses pembuatan aluminium sulfat diatas, dipilih proses wet dengan bahan baku berupa aluminium oksida dan asam sulfat dengan pertimbangan bahwa reaktor, yang dibutuhkan lebih sedikit sehingga biaya operasional yang dihasilkan juga lebih ekonomis.



## Pra Rencana Pabrik

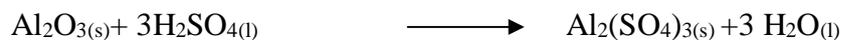
### “Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet

#### Tahap Persiapan Bahan Baku

Tahap persiapan bahan baku bertujuan untuk menyiapkan bahan baku sesuai spesifikasi yang dibutuhkan untuk proses utama dalam industri kimia. Bahan baku yang akan dipersiapkan yakni Aluminium Oksida dan Asam Sulfat.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dan asam sulfat 98% dilarutkan dalam suatu reaktor pada suhu  $90^\circ\text{C}$  dengan tekanan 1 atm.

#### Tahap Reaksi dalam Reaktor

Pembuatan Aluminium sulfat menggunakan proses basah dengan bahan baku aluminium oksida dan asam sulfat 98% pada suhu  $90^\circ\text{C}$  dan tekanan 1 atm. Asam sulfat 98% diencerkan dalam *mixer* (M-130) pada suhu  $30^\circ\text{C}$  dengan menggunakan air sehingga menjadi asam sulfat 66%. Kemudian asam sulfat 66% dialirkan menuju *heat exchanger* (E-132) untuk merubah suhu sebelum masuk reaktor. Aluminium oksida dari silo penyimpanan aluminium oksida (F-120) diangkut dengan *screw conveyor* (J-121) dan diumpankan ke dalam reaktor. Kemudian asam sulfat 66% dan aluminium oksida diumpankan ke *reaktor* dengan jenis reaktor alir tangki berpengaduk (RATB) atau dengan nama lain pada suhu  $90^\circ\text{C}$  dengan tekanan 1 atm. Didalam reaktor terjadi reaksi dengan waktu tinggal selama 17 menit. reaksinya adalah :



#### Tahap Pembentukan Produk

Produk yang keluar dari *reaktor* (R-210) berupa cairan yang dipompa menuju *filter press* (H – 213) untuk memisahkan sisa hasil reaksi dari filtrat.. Sedangkan cairan yang tertampung dimasukkan kedalam *evaporator* (V-310) untuk proses evaporasi dengan suhu  $102^\circ\text{C}$ .

#### Tahap Pemisahan dan Pemurnian Produk

Hasil dari evaporator dikristalkan didalam *crystalizer* (S-320) dengan suhu  $110^\circ\text{C}$ . Hasil dari *crystalizer* berbentuk butiran halus seperti garam. Produk hasil keluaran *cryztallizer* (S-320) masuk kedalam *centrifuge* (H-340) untuk memisahkan produk sisa yang tidak terpakai. Hasil keluaran dari *centrifuge* berupa aluminium sulfat dan mother liquor. Untuk mother liquor di recycle kedalam *crystalizer*. Sedangkan produk aluminium sulfat dibawa menggunakan *screw*



## **Pra Rencana Pabrik**

### **“Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet**

---

*conveyor* untuk dikeringkan menggunakan alat pengering berupa *rotary dryer* (B 350). Kemudian produk dibawa menuju *cooling conveyor* (J – 351) agar produk benar-benar dalam kondisi kering (tanpa cairan). Selanjutnya produk dibawa menuju *ball mill* (C – 360) untuk melakukan proses pengseragaman ukuran dengan menggunakan *bucket elevator* (J – 352). Produk yang sudah berukuran seragam dapat disimpan kedalam silo aluminium sulfat (F-370) untuk melakukan proses selanjutnya yaitu proses pengemasan.