



BAB II

SELEKSI DAN URAIAN PROSES

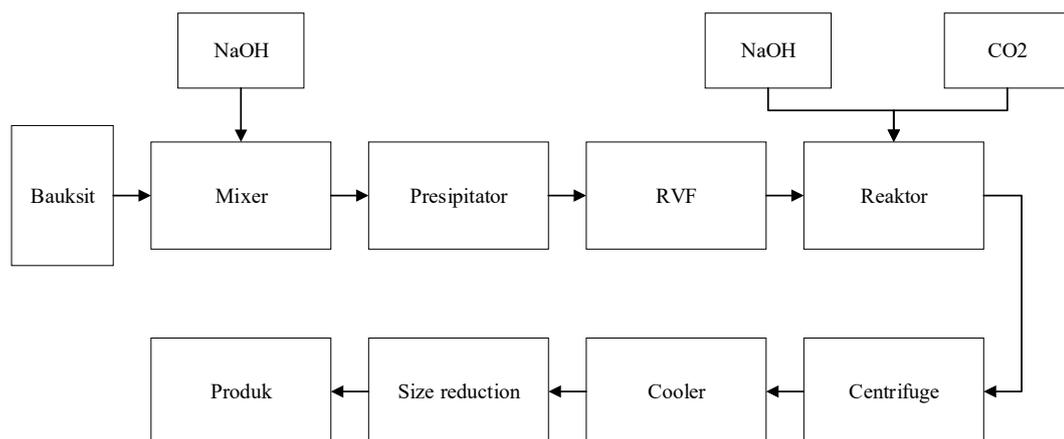
II.1 Tinjauan Proses

Aluminium sulfat diproduksi dengan mereaksikan antara bauksit dan asam sulfat dengan menghasilkan air sebagai produk samping. Secara umum, terdapat dua proses yang sering digunakan dalam industri Aluminium Sulfat, yaitu:

1. Proses Kering
2. Proses Basah

Adapun uraian proses-proses diatas seperti berikut:

II.1.1 Proses Kering



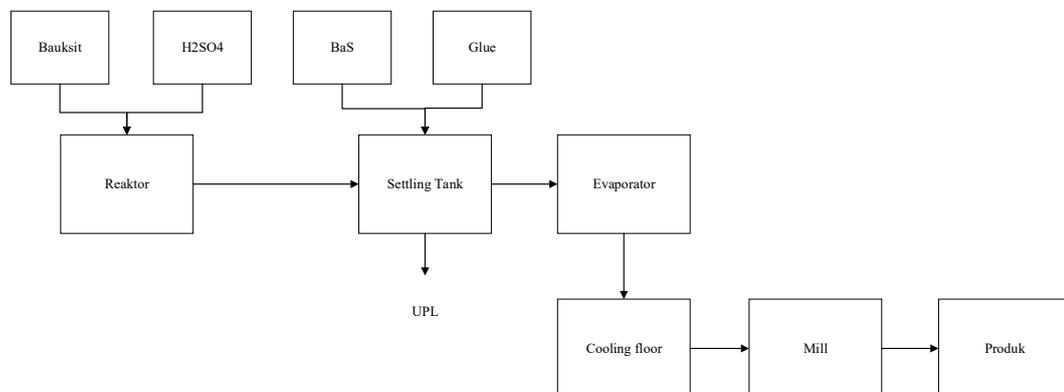
Bauksit dari silo penyimpanan bahan baku diangkut dengan *conveyor* dan dilarutkan dalam suatu tangki yang dilapisi timah hitam untuk memperoleh konsentrasi larutan. Kemudian larutan NaOH 10% dimasukkan ke dalamnya, dipanaskan dengan agitasi. pH campuran diatur 7-10 dengan jalan mengencerkannya dengan air. $Al_2(OH)_3$ yang terbentuk kemudian diendapkan dengan alat yang disebut tangki pengendapan. Endapan yang terbentuk kemudian disaring pada drum berputar penyaring hampa dan sebagian dikembalikan sebagai pembawa yang bertujuan untuk mempercepat proses pengendapan. Aluminium Hidroksida yang tersaring kemudian disuspensikan kedalam sejumlah air pada suatu tangki dan kemudian dilarutkan lagi dalam NaOH dengan memanaskan larutan CO_2 dilewatkan terhadap larutan ini untuk mengatur pH 7-10. Disini akan



terbentuk endapan yang berbentuk gel. Hasil endapan yang berbentuk Alumina gel disaring dan dicuci di alat penggerak pengering berputar, gel dikeringkan pada suhu 400-800°C. Kemudian didinginkan di alat pendingin berputar, selanjutnya dimasukan ke alat mesin penghancur sehingga didapatkan produk yang diinginkan. (Mc.Ketta,1997)

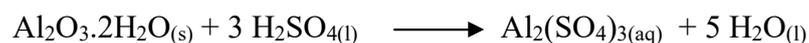
Pada proses ini Aliminium Sulfat dibuat dengan cara memanaskan bahan yang mengandung Al_2O_3 dengan asam sulfat pada suhu 170°C dan tekanan 1 atm. Bahan yang umum digunakan dalam proses ini adalah kaolin.

II.1.2 Proses Basah

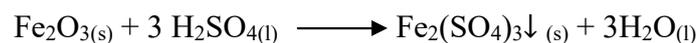


Pada proses ini Aluminium sulfat diproduksi oleh reaksi antara bauksit atau bijih alumina terhidrasi yang memiliki rumus $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ dengan asam sulfat 77,67%. Bahan bauksit umumnya mengandung alumina dan impuritiesnya. Bauksit dengan dengan asam sulfat direaksikan di dalam Reaktor Alir Tangki Berpengaduk, dimana reaktor tersebut dijalankan pada suhu 105-110°C. Dalam reaktor terjadi reaksi pembentukan produk dan reaksi samping. Berikut adalah reaksi yang terjadi dalam reaktor 1 pada proses basah :

Reaksi Pembentukan produk :



Reaksi Samping :



Produk yang keluar dari reaktor 1 dipompa ke clarifier untuk mereduksi $Fe_2(SO_4)_3$ menjadi FeS dengan penambahan BaS dan Flake glue. Kemudian dialirkan untuk memisahkan padatan sisa hasil reaksi dari filtrat. Selanjutnya



larutan aluminium sulfat kemudian dipekatkan dalam evaporator dan diumpukan ke dalam cooling floor, agar produk dihasilkan dalam bentuk padatan/kristal.

II.2 Seleksi Proses

Tabel II. 1 Seleksi Proses Pembuatan Aluminium Sulfat

Parameter	Proses	
	Kering	Basah
Bahan baku	Kaolin & NaOH	Bauksit & H ₂ SO ₄
Temperatur reaksi (°C)	170	105-110
Limbah	Limbah yang terbentuk berupa debu berbentuk serbuk halus	Limbah yang terbentuk sedikit
Alat	Rumit	Sederhana

Dari tinjauan proses pembuatan aluminium diatas maka dapat disimpulkan bahwa proses yang dipilih adalah proses pembuatan aluminium sulfat dari bauksit dan asam sulfat dengan proses basah dengan faktor pertimbangan:

1. Instalasi yang dilakukan lebih mudah
2. Limbah yang dihasilkan sedikit sehingga mudah diolah dan tidak berbahaya

II.3 Uraian Proses

Pembuatan asam sulfat dari bauksit dan asam sulfat melalui proses basah dapat dilakukan melalui 3 tahapan proses yaitu :

1. Persiapan bahan baku.
2. Proses reaksi.
3. Proses pembentukan produk
4. Proses pemisahan dan pemurnian produk.

II.3.1 Persiapan Bahan Baku

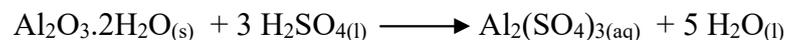
Tahap persiapan bahan baku bertujuan untuk menyiapkan bahan baku sesuai spesifikasi yang dibutuhkan untuk proses utama dalam industri kimia. Bahan baku yang akan dipersiapkan yakni Bauksit dan Asam Sulfat. Bauksit dan asam sulfat 77.67% dilarutkan dalam suatu reaktor pada suhu 110°C dengan tekanan 1 atm.



II.3.2 Proses Reaksi

Pembuatan Aluminium sulfat menggunakan proses basah dengan bahan baku bauksit dan asam sulfat 98% pada suhu 110 °C dan tekanan 1 atm. Bahan baku bauksit disimpan di Silo dibawa menuju reaktor sambil dipanaskan sampai suhu reaksi 110°C menggunakan jacketed screw conveyor dan ditampung sementara di Hopper sebelum masuk reaktor. Asam sulfat 98% diencerkan dalam *mixer* dengan menggunakan air sehingga menjadi asam sulfat 77.67%. Sebelum masuk reaktor, asam sulfat 77.67% menuju *heat exchanger* untuk merubah suhu hingga 110°C. Kemudian asam sulfat dan bauksit diumpankan ke Reaktor dengan jenis Reaktor alir tangki berpengaduk (RATB) atau dengan nama lain *Continious stirred tank (CSTR)* pada suhu 110°C dengan tekanan 1 atm dan konversi 92% yang mana reaksi bersifat eksotermis sehingga di reaktor dipasang jaket pendingin yang berisi air dengan suhu 30°C sebagai media pendingin. Didalam reaktor terjadi reaksi sebagai berikut:

Reaksi Utama :



Reaksi Samping :



II.3.3 Proses Pembentukan Produk

Produk yang keluar dari reaktor diumpankan ke *clarifier* untuk memisahkan sisa hasil reaksi dari filtrat dan mereduksi $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ menjadi FeS dengan penambahan BaS. Hasil pereaksian tersebut terbentuk flok – flok dengan penambahan Glue. Cairan *overflow* dimasukkan kedalam cooler untuk menurunkan panas yang dihasilkan dalam slurry aluminium sulfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) pada kondisi operasi suhu 65 °C. kemudian diumpankan ke dalam *crystalizer* untuk di kristalkan dengan suhu 32 °C.

II.3.4 Persiapan Pemisahan dan Pemurnian Produk

Hasil dari *crystalizer* berbentuk butiran halus seperti garam. Produk hasil keluaran *crystalizer* dialirkan kedalam *centrifuge* untuk memisahkan produk sisa yang tidak terpakai. Hasil keluaran dari *centrifuge* berupa aluminium sulfat dan mother



Pra Rencana Pabrik

Pabrik Aluminium Sulfat dari Bauksit dan Asam Sulfat dengan Proses Basah Kapasitas 60.000 Ton/Tahun

liquor. Mother liquor yang terbentuk dialirkan menuju *crystallizer* untuk direcycle, sedangkan produk kristal basah aluminium sulfat dialirkan menuju *rotary dryer* untuk dikeringkan. Produk yang dihasilkan dibawa menuju *cooling conveyor* untuk memastikan produk benar-benar dalam keadaan kering. Selanjutnya produk dibawa menuju *ball mill* dengan menggunakan *bucket elevator* untuk dilakukan proses penyeragaman ukuran dan pengayakan menjadi 200 mesh. Produk yang keluar dapat disimpan kedalam silo aluminium sulfat untuk dilanjutkan dengan proses pengemasan dan kemudian dapat dipasarkan.