



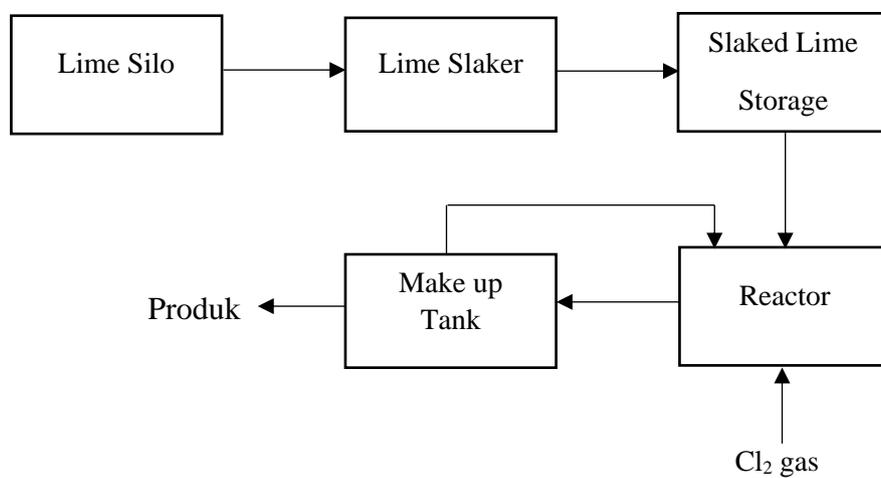
BAB II

SELEKSI DAN URAIAN PROSES

II.1 Macam-macam Proses

1. Pnobscot calcium hypochlorite bleach process atau proses basah
2. Rheinfildens process atau proses kering

II.1.1 Pnobscot calcium hypochlorite bleach process



Proses ini menggunakan chlorine dan batu kapur sebagai bahan baku. Batu kapur ditempatkan dalam gudang batu kapur (lime silo) diangkut ke tangki pelarut, untuk dilarutkan dengan air. Proses pelarutan ini adalah secara proses kontinyu yaitu dengan perbandingan setiap 4,5 kg/menit batu kapur dibutuhkan air 13 kg/menit, pada 71,1 oC.

Hasil proses pelarutan ini adalah lime hydrate ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dalam bentuk slurry yang kemudian dipompakan ke tangki penampung untuk menampung sementara lime hydrate sebelum masuk ke tangki make-up. Tangki make-up ini ditempatkan di bawah reaktor yang terdiri dari 4 unit. Tangki make-up ini juga menampung lime hydrate yang tersisa dari reaksi klorinasi. Lime hydrate dari tangki make-up ini dipompakan dari bagian atas reaktor untuk direaksikan dengan gas chlorine yang dilewatkan pada bagian bawah reaktor. Reaktor ini berjumlah 2 unit yang disusun seri. Reaksi klorinasi ini berlangsung pada tekanan 1 atm dan

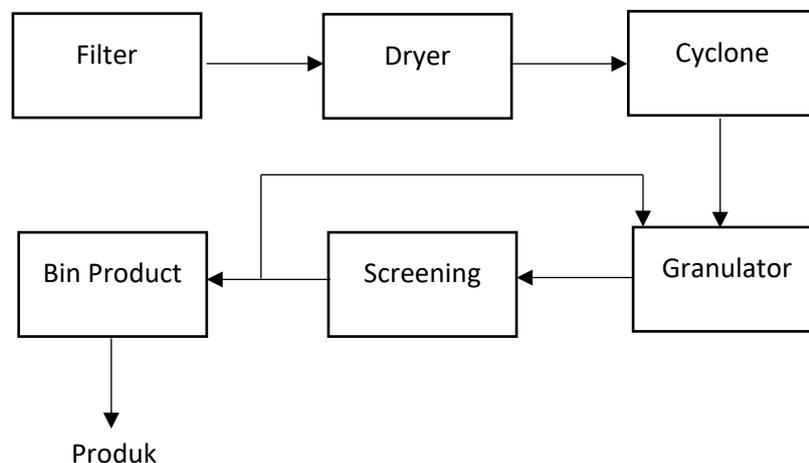


Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Calcium Hypochlorite dari Calcium Carbonat dan Chlorine dengan Proses Rheinfilden”

suhu maximum 50 oC, hasil reaksi ini berupa cairan (bleaching liquor) yang ditampung dalam tangki make-up dan dibiarkan selama 1 jam. Setelah 1 jam cairan tadi akan membentuk 3 lapisan yaitu lapisan paling atas berupa cairan jernih adalah produk calcium hypochlorite, lapisan tengah adalah lime hydrate yang tidak habis bereaksi dan dikembalikan ke dalam reaktor, sedangkan lapisan paling bawah adalah Lumpur yang berupa buangan pabrik.

II.1.2 Rheinfildens process atau proses kering



Bahan baku yang digunakan yaitu batu kapur hasil kalsinasi dan chlorine, batu kapur hasil kalsinasi kemudian di kontakkan dengan air untuk membentuk Ca(OH)_2 . Kemudian Ca(OH)_2 ini diangkut ke dalam reaktor klorinasi untuk proses selanjutnya. Proses klorinasi antara Ca(OH)_2 dan Cl_2 terjadi di dalam reaktor. Dalam proses ini reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :



(US Patent, 1967)

Hasil dari reaksi klorinasi ini kemudian dipisahkan di filter dan dikeringkan di rotary dryer. Produk yang telah dikeringkan dengan rotary dryer kemudian diangkut ke unit pengecilan ukuran. Setelah dihaluskan kemudian dikirim ke vibrating screen untuk dipisahkan antara yang kasar dan yang halus.



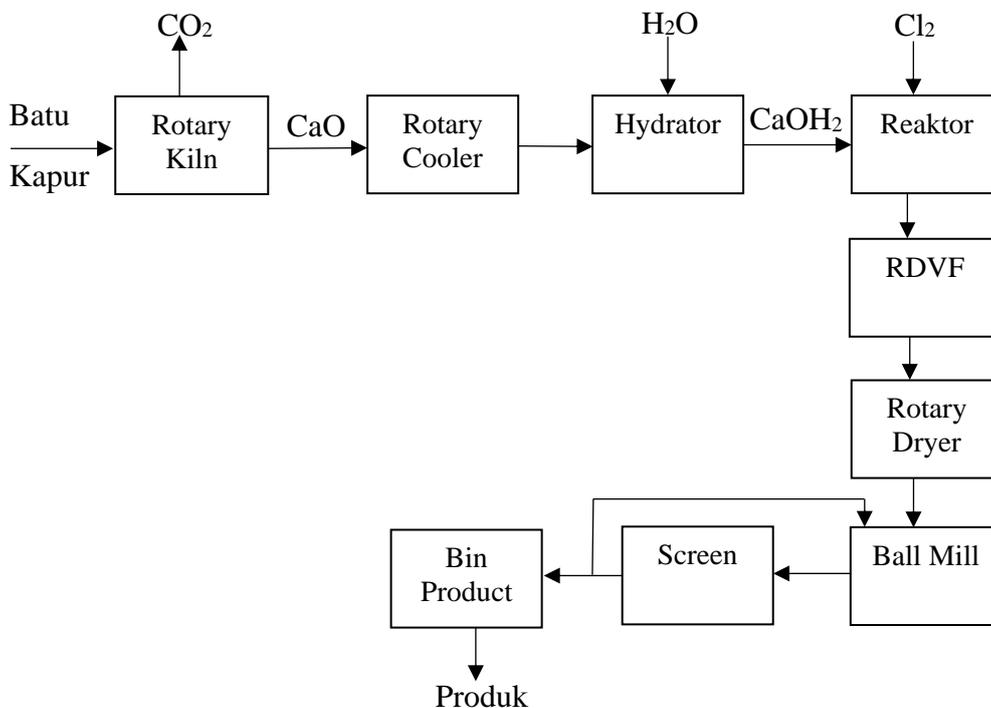
Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Calcium Hypochlorite dari Calcium Carbonat dan Chlorine dengan Proses Rheinfildden”

II.2 Seleksi Proses

Parameter	Pnobscot Process	Rheinfildden Process
Bahan Baku	Batu Kapur dan Cl ₂	Batu Kapur dan Cl ₂
Hasil produk	Cairan	Padatan
Peralatan	Kompleks	Sederhana
Penyimpanan	Kurang Efisien	Lebih Efisien

Dipilih Proses Rheinfildden karena berdasarkan produk yang dihasilkan . Pada proses rheinfildden produk yang dihasilkan berupa padatan sehingga memudahkan untuk penyimpanan dan keamanannya.

II.3 Uraian Proses



Gambar II.1 Blok Diagram Alir Pabrik Kalsium Hipoklorit



II.3.1 Pengolahan Awal (Pretreatment)

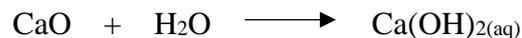
Batu kapur yang didapatkan dari supplier dikecilkan ukurannya terlebih dahulu melalui Hammer mill sampai ukuran 0,185 in kemudian diayak menggunakan screening dengan ukuran 100 mesh. Batu kapur yang tidak lolos ayakan akan direcycle ke Hammer mill melalui belt conveyor. Batu kapur yang lolos ayakan masuk ke rotary kiln untuk dilakukan proses pembakaran dengan kondisi operasi 700°C dan tekanan 1 atm. Proses pembakaran dilakukan dengan mengkontakkan secara langsung batu kapur dengan flue gas dari hasil pembakaran fuel oil dan udara di burner. Reaksi yang terjadi pada proses kalsinasi sebagai berikut :



(Kirk-Othmer Vol.4 Hal.410)

II.3.2 Proses Inti/Utama

Batu kapur hasil kalsinasi berupa CaO kemudian dilewatkan melalui screw conveyor menuju Rotary Cooler untuk didinginkan dengan suhu 40°C. Selanjutnya CaO dilewatkan melalui pneumatic conveyor menuju hydrator dan dikontakkan dengan air untuk membentuk Ca(OH)₂ dengan suhu 40°C dan tekanan 1 atm dengan reaksi sebagai berikut :



(Kirk-Othmer Vol.4 Hal.411)

Ca(OH)₂ yang terbentuk kemudian dialirkan kedalam reaktor khlorinasi bersama dengan gas Cl₂ dari tangki penyimpanan. Berdasarkan reaksi yang terjadi dalam reaktor, umpan terkonversi sebesar 80% dengan kondisi operasi 40°C dan tekanan 1 atm. Reaksi yang terjadi sebagai berikut :



(Handbook of Detergents Hal.455)

II.3.3 Proses Pemurnian Produk



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Calcium Hypochlorite dari Calcium Carbonat dan Chlorine dengan Proses Rheinfilden”

Produk yang keluar dari reaktor masih berupa slurry pada temperatur 40°C dan tekanan 1 atm. Slurry kemudian dialirkan menggunakan pompa menuju Rotary Drum Vacuum Filter untuk memisahkan campuran antara filtrat dan cake. Kemudian filter berbentuk cake akan dibawa ke alat rotary dryer yang bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam produk dengan menggunakan udara kering. Produk keluar dari rotary dryer dengan suhu 100°C didinginkan dalam Rotary Cooler sampai pada suhu 30°C.

Selanjutnya produk diumpankan menuju ball mill untuk pengecilan ukuran hingga 200 mesh. Setelah itu produk dimasukkan kedalam vibrating screen untuk dipisahkan antara yang kasar dan yang halus. Produk yang tidak lolos pada ukuran 200 mesh dikembalikan lagi ke ball mill, sedangkan yang lewat 200 mesh masuk ke packing hopper dan siap untuk di packing.