

BAB II

SELEKSI DAN URAIAN PROSES

II.1 Macam Proses

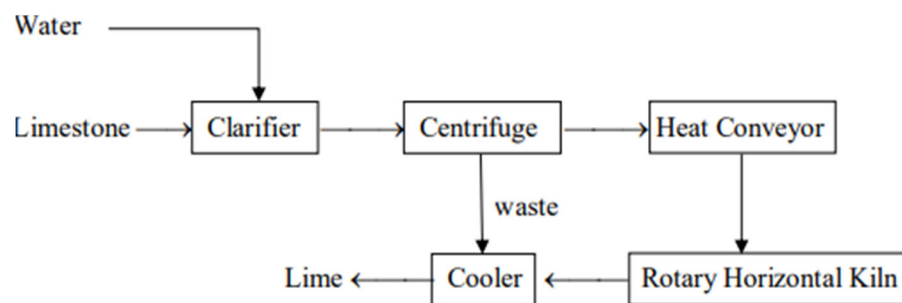
Pembuatan lime dan slaked lime menggunakan proses kalsinasi terbagi menjadi dua dilihat dari alat yang akan digunakan, yaitu Rotary Horizontal Kiln dan Dorcco Fluosolids atau Fluidized Bed Kiln. Bahan baku utama pada proses ini adalah limestone dan bisa digunakan dalam pembuatan lime dan slaked lime dengan bentuk fisik basah atau kering. Macam metode pembuatan lime dan slaked lime :

1. Pembuatan Lime & Slaked Lime Dengan Proses Rotary Horizontal Kiln.
2. Pembuatan Lime & Slaked Lime Dengan Proses kalsinasi Dorcco Fluosolids (Fluidized Bed Kiln).

Pada prinsipnya kedua proses tersebut hampir sama, yaitu membutuhkan suhu Tinggi. Secara garis besar proses tersebut terdiri dari tiga unit utama yaitu unit pengendalian bahan baku, unit kalsinasi dan unit pengendalian produk.

II.1.1. Proses dengan menggunakan Rotary Horizontal Kiln

1. Pembuatan Lime & Slaked Lime Dengan Proses Rotary Horizontal Kiln.

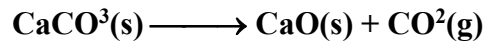


Gambar II.1 Blok diagram dengan menggunakan Rotary Horizontal Kiln

Proses pembuatan lime dan Slaked lime dengan proses Rotary Horizontal Kiln, bahan baku yang digunakan adalah slurry atau padatan basah dari bahan baku limestone dan mempunyai kandungan padatan sebesar 35%. Padatan basah tersebut diumpankan menuju dua buah centrifuge dengan tujuan untuk mengurangi kadar

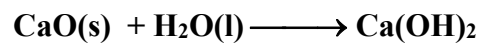
air sampai 35%. Padatan basah limestone tersebut dipanaskan pada screw conveyor sampai 400°F atau 205° dan diumpankan menuju alat rotary horizontal kiln pada proses kalsinasinya.

Reaksi yang terjadi : (Shreve: 167)



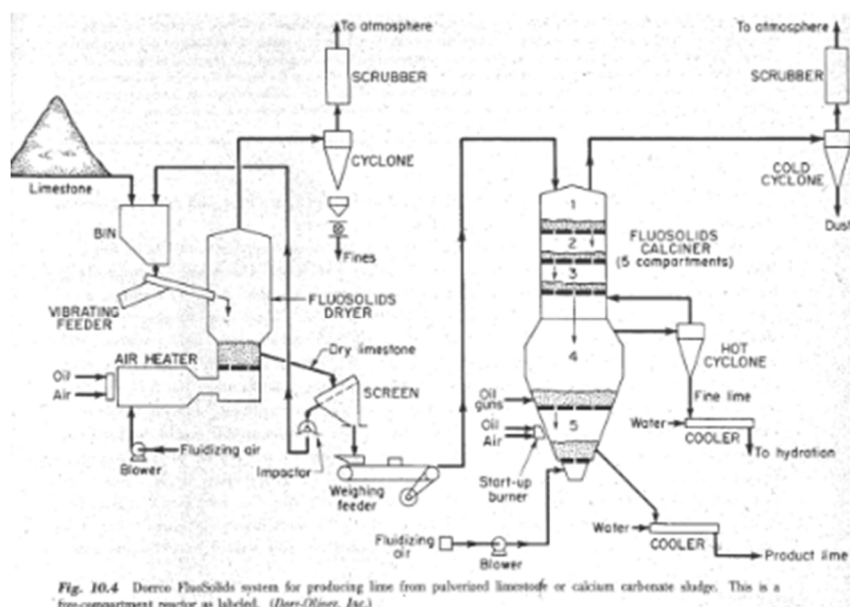
Produk dari proses kalsinasi berupa lime dan telah melalui proses suhu 1760°F - 1800°F atau 960°C – 983°C. Produk kemudian didinginkan pada alat rotary cooler dan dikemas sebagai produk akhir lime. Slaked limet dibentuk melalui lime yang direaksikan di hydrator dengan penambahan air.

Reaksi yang terjadi : (Shreve: 167)



II.1.2. Pembuatan Lime dan Slaked Lime dengan Proses Dorrco Fluosolids

Proses dorrco fluosolids merupakan proses yang dapat menggunakan bahan baku limestone dengan bentuk halus atau (pulverized).



Gambar II.2 Blok diagram dengan menggunakan Vertikal Horizontal Kiln dengan proses Dorrco Fluosolids

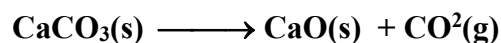
Pada tahap proses dorrco fluosolids, pertama-tama bahan baku dikeringkan terlebih dahulu pada alat fluosolids dryer dengan tujuan mengeringkan limestone dengan



*Pra Rencana Pabrik
Pabrik Lime dan Slaked Lime dari Limestone Menggunakan Proses
Kalsinasi*

proses fluidisasi. Limestone yang sudah melalui proses pengeringan kemudian disaring dengan screen untuk menyeragamkan ukuran limestone. Hasil screening limestone yang seragam, kemudian dimasukkan pada fluosolids kiln dengan cara diumpankan pada bagian atas alat tersebut untuk memperoleh lime melalui proses kalsinasi, dengan konversi reaksi sebesar 98%.

Reaksi yang terjadi : (Shreve : 167).



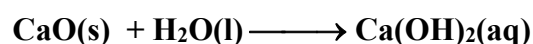
Fluosolids kiln adalah vertikal kiln yang terbagi hingga 5 kompartemen dan mempunyai suhu operasi yang bervariasi pada fluosolids kiln. Berdasarkan US2965449A halaman 3, pembagian kompartemen sebagai berikut :

1. Kompartemen 1 = Merupakan zone preheating-1 dengan suhu 240°F (115°C)
2. Kompartemen 2 = Merupakan zone preheating-2 dengan suhu sekitar 650°F (345°C).
3. Kompartemen 3 = Merupakan zone pembakaran dengan suhu sekitar 1400°F (760°C).
4. Kompartemen 4 = Merupakan zone reduksi dengan suhu sekitar 1200°F (650°C).
5. Kompartemen 5 = Merupakan zone pendinginan dengan suhu sekitar 800°F (427°C).

Produk utama lime dapat diambil pada bagian bawah atau zona pendingin dan bagian tengah atau zona reduksi fluosolids kiln untuk diproses menjadi slaked lime. Pada bagian bawah fluosolids kiln, produk didinginkan menggunakan cooling conveyor dan dilanjutkan untuk pengemasan. Pada bagian tengah fluosolids kiln produk harus melalui proses yang sama dengan bagian bawah, tetapi pada proses selanjutnya produk harus melalui proses pembuatan slaked lime terlebih dahulu.

Slaked lime dibuat dengan cara mereaksikan lime dengan air pada lime hydrator sehingga membentuk lime atau calcium hydroxide.

Reaksi yang terjadi : (Shreve : 167)



(Chenier : 66)



II.2. Seleksi Proses

Berbagai macam proses yang sudah dijelaskan sebelumnya, dapat dibedakan prosesnya secara spesifik dengan cara melihat tabel dibawah ini :

Tabel II.1 Kebutuhan Impor Lime (Kg/Tahun)

Parameter	Proses	
	Dorrco Fluosolids	Rotary Horizontal Kiln
Bahan Baku	Powder Limestone	Slurry Limestone
Suhu Operasi	760°C	960 – 983 °C
Peralatan	Sederhana	Kompleks
Area	Sedikit	Luas
Konversi	98%	98%

Berdasarkan tabel diatas serta berbagai macam parameter yang telah dijelaskan, maka dapat dilihat bahwa proses yang akan digunakan adalah proses kalsinasi Dorrcro Fluosolids dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Bahan baku, ditinjau dari aspek ekonomi lebih ekonomis dan tidak perlu memerlukan perlakuan khusus
2. Suhu operasi rendah sehingga mempengaruhi mudahnya dalam memilih instrumentasi
3. Produk yang dihasilkan mempunyai nilai yields yang tinggi 98%
4. Biaya tidak berlebihan dikarenakan tidak diperlukannya alat tambahan dikarenakan luas area yang sedikit dan kondisi operasi yang rendah sehingga berpengaruh pada nilai investasinya yang lebih ekonomis

II.3 Uraian Proses

Terdapat 2 bagian utama pada prancang pabrik Lime dan Slaked Lime sebagai berikut :

1. Unit Persiapan Bahan Baku
2. Unit Proses



*Pra Rencana Pabrik
Pabrik Lime dan Slaked Lime dari Limestone Menggunakan Proses
Kalsinasi*

Proses utama pada prancangan pabrik lime dan slaked lime tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

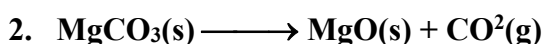
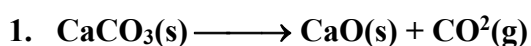
A. Persiapan Bahan Baku

Bahan baku yang berupa limestone CaCO_3 ditempat gudang penyimpanan bahan baku (F-110) diumpankan dengan alat screw conveyor (J-111) menuju hopper (F-112) untuk di tampung sementara, kemudian diumpankan menuju alat pengeringan yaitu fluidized bed dryer (B-210). Feed masuk dikeringkan sesuai denngan fluidized bed dryer. Kemudian hasil limbah gas akan menuju bagian atas kemudian masuk menuju cyclone (H-215) yang berfungsi untuk memisahkan gas dengan padatan yang terikut. Untuk padatan terikut yang sudah dipisahkan akan diumpankan menuju screening (H-217) dan untuk limbah gas akan menuju scrubber (D-216) untuk diolah kembali agar tidak mencemari lingkungan. Produk bagian bawah flosolids dryer akan dilakukan penyesuaian ukuran menuju alat vibrating screening (H-217) atau pengaturan ukuran sesuai yang dikehendaki. Ukuran yang dikehendaki akan diumpankan menuju screw conveyor (J-218) dan kemudian diumpankan menuju hooper untuk ditampung sementara (F-222) menggunakan alat bucket elevator (J-221) sedangkan ukuran yang tidak dikehendaki akan kembali menuju penampungan sementara (F-112) untuk dikeringkan kembali serta disesuaikan ukurannya. Pada bagian tangki penampungan atau hooper (F-222), feed akan disesuaikan dan ditampung sebelum diumpankan menuju flosolid kiln (B-220) untuk proses kalsinasi.

B. Unit Proses

Pada proses kiln terjadi proses kalsinasi limestone yang akan membentuk lime dengan suhu pembakaran 760°C .

Reaksi yang terjadi : (Chenier : 66) Reaksi



Konversi reaksi = 98% (Chenier : 66)

Lime dari produk bawah kiln diumpankan ke cooling conveyor (E-231) dan melalui proses pendinginan sampai suhu 32°C dan diumpankan menuju hopper (F-



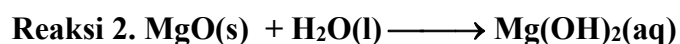
*Pra Rencana Pabrik
Pabrik Lime dan Slaked Lime dari Limestone Menggunakan Proses
Kalsinasi*

233) dengan menggunakan bucket elevator (J-232) untuk disesuaikan ukurannya sesuai yang dikehendaki dengan menggunakan alat ball mill (C-234). Produk yang sudah melalui penyesuaian ukuran akan ditampung pada alat hopper (F-235) sebelum proses pengemasan untuk dipasarkan. Produk tengah atau compartment 4 fluosolids kiln merupakan debu dari lime dan sebagian terambil oleh cyclone (H-229) sebagai produk halus dan akan diteruskan menjadi hasil samping slaked lime. Untuk debu dari limestone pada (compartment-1) sebagian terambil oleh cyclone (H-227) akan dikumpulkan dalam silo yang nantinya akan direcycle kembali sebagai bahan baku awal.

Pada alat cyclone (H-227) terjadi proses pemisahan padatan limestone dan gas. Pada alat cyclone (H-229) berikutnya terjadi proses pemisahan fluegas dengan padatan lime halus dan akan dilanjutkan ke cooling conveyor (E-236) untuk proses pendinginan dan untuk produk atas cyclone pertama dan kedua merupakan campuran dari gas dan padatan yang secara tidak langsung ikut dan kemudian diserap dengan air pada scrubber dah tersisa gas tanpa padatan yang kemudian menuju unit gas recovery.

Kemudian produk halus dari cooling conveyor (E-236) diumpankan dengan bucket elevator (J-311) menuju hopper (F-312) dan diumpankan ke Hydrator (R-310) untuk proses pembuatan slaked lime.

Reaksi yang terjadi : (Chenier : 66)



Terdapat reaksi yang terjadi yaitu CaO dan MgO bereaksi semua dengan H₂O, dikarenakan H₂O berlebih 1,2x berdasarkan hasil perhitungan stokiometri. Produk yang telah dihasilkan dari lime hydrator merupakan padatan yang mempunyai moisture tertentu dan produk slaked lime kemudian ditampung sementara pada hopper(F-313) yang kemudian akan dikeringkan dengan menggunakan rotary dryer (B-320) untuk menurunkan moisture content. Slaked lime kemudian dihaluskan dengan menggunakan alat ball mill (C-325) menggunakan ukuran 100 mesh dan produk yang telah melalui proses tersebut ditampung dengan silo dan dikemas serta siap dipasarkan kepada para konsumen.
