



BAB II

SELEKSI DAN URAIAN PROSES

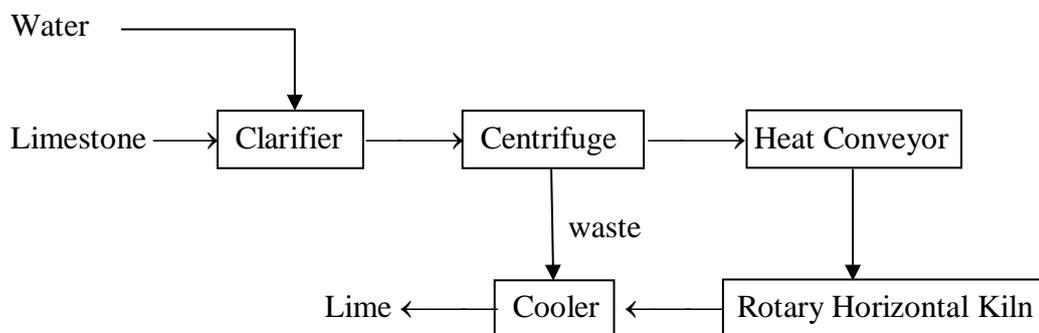
II.1. Macam Proses

Metode pembuatan lime & slaked lime adalah dengan proses kalsinasi dan dapat dibagi menjadi 2 cara berdasarkan alat yang digunakan. Bahan baku utama adalah limestone dan dapat digunakan untuk pembuatan lime & slaked lime dalam bentuk slurry (basah) maupun powder (kering). Berikut ini macam pembuatan lime & slaked lime:

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

Keterangan proses :

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

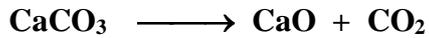


Sumber : Shreve , Chapter 10 - halaman 170

Pada proses ini, bahan baku yang digunakan adalah limestone dalam bentuk slurry (padatan basah) dengan kadar padatan mencapai 35%. Slurry limestone kemudian diumpankan ke dua buah centrifuge untuk mengurangi kadar air sampai dengan 35%. Slurry kemudian dipanaskan pada screw conveyor sampai dengan suhu 400°F (205°C). Slurry kemudian diumpankan pada rotary horizontal kiln untuk proses kalsinasi.



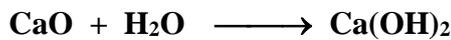
Reaksi yang terjadi : (Shreve : 167)



Yields reaksi = 98% (Chenier : 66)

Proses kalsinasi terjadi pada suhu 1760°F - 1800°F (960°C - 983°C). Produk kalsinasi berupa lime, kemudian didinginkan pada cooler (rotary cooler) dan siap untuk dikemas sebagai produk akhir lime. Untuk pembentukan slaked lime, maka lime dapat direaksikan pada hydrator dengan penambahan air.

Reaksi yang terjadi : (Shreve : 167)



2. Pembuatan Lime & Slaked Lime Dengan Proses Dorcco Fluosolids.

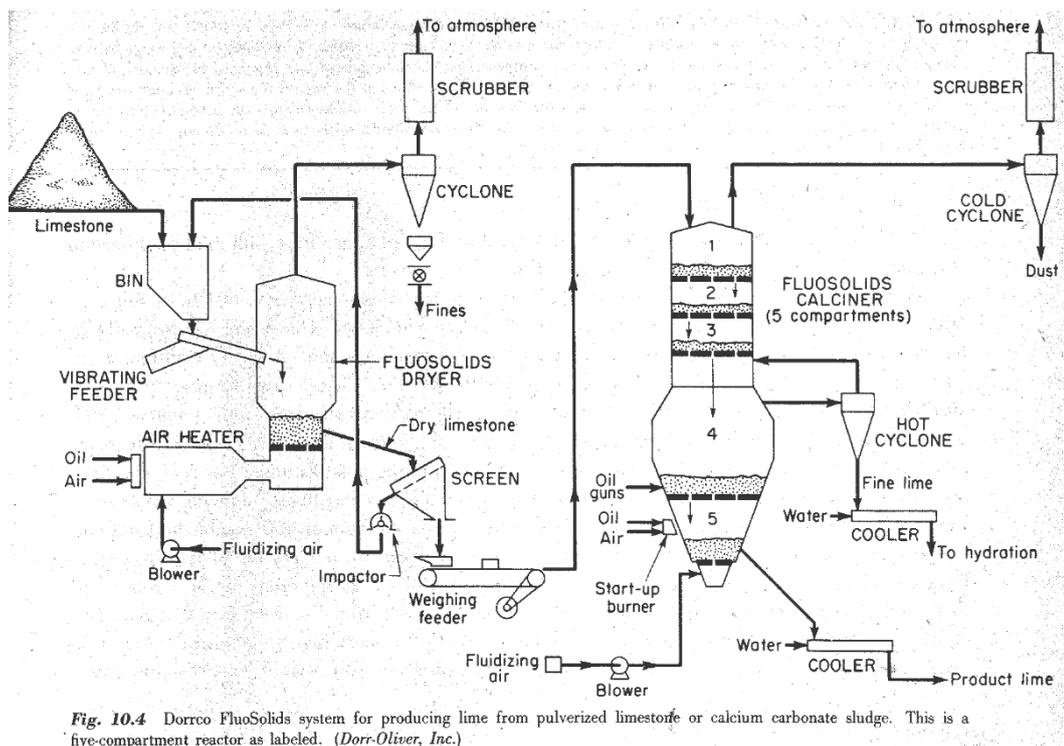


Fig. 10.4 Dorcco Fluosolids system for producing lime from pulverized limestone or calcium carbonate sludge. This is a five-compartment reactor as labeled. (Dorr-Oliver, Inc.)

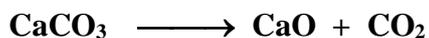
Sumber : Shreve , Chapter 10 - halaman 169

Pada Proses ini, bahan baku yang digunakan adalah limestone dalam bentuk powder atau yang sudah dihaluskan (pulverized). Pertama-tama bahan baku dikeringkan pada fluosolids dryer untuk mengeringkan limestone dengan bantuan udara panas secara fluidisasi. Limestone kemudian disaring dengan screen untuk menyeragamkan ukuran limestone.



Limestone kemudian diumpankan pada bagian atas fluosolids kiln untuk proses kalsinasi limestone menjadi lime.

Reaksi yang terjadi : (Shreve : 167)



Yields reaksi = 98% (Chenier : 66)

Fluosolids kiln merupakan vertikal kiln yang terbagi menjadi 5 kompartemen sehingga kondisi suhu operasi pada fluosolids kiln bervariasi. Pembagian kompartemen berdasarkan US2965449A , halaman 3

Kompartemen ke-1 = zone preheating-1 dengan suhu sekitar 240°F (115°C).

Kompartemen ke-2 = zone preheating-2 dengan suhu sekitar 650°F (345°C).

Kompartemen ke-3 = zone pembakaran dengan suhu sekitar 1400°F (760°C).

Kompartemen ke-4 = zone reduksi dengan suhu sekitar 1200°F (650°C).

Kompartemen ke-5 = zone pendinginan dengan suhu sekitar 800°F (427°C).

Produk fluosolids kiln dapat diambil pada bagian bawah (zona pendinginan) sebagai produk utama lime dan pada bagian tengah (zona reduksi) untuk diproses sebagai slaked lime. Produk bawah fluosolids kiln kemudian didinginkan dengan cooling conveyor dan siap untuk dikemas. Sedangkan produk tengah didinginkan dengan cooling conveyor dan kemudian diproses untuk pembuatan slaked lime.

Pembuatan slaked lime dilakukan dengan cara mereaksikan lime dengan air dalam lime hydrator membentuk slaked lime atau calcium hydroxide.

Reaksi yang terjadi : (Shreve : 167)



Setelah lime melalui proses hidrasi kemudian akan dikeringkan dan dikemas untuk segera dipasarkan.



II.2. Seleksi proses

Berdasarkan uraian macam proses diatas, maka dapat ditabelkan perbandingan masing-masing proses sebagai berikut :

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

Dari uraian diatas, maka dipilih pembuatan lime & slaked lime dengan proses Dorrcro Fluosolids, dengan beberapa pertimbangan :

1. Bahan baku lebih ekonomis, karena tidak memerlukan perlakuan pendahuluan terlebih dahulu sebelum digunakan.
2. Instrumentasi lebih mudah karena suhu operasi rendah.
3. Investasi lebih murah karena bahan baku tidak perlu alat tambahan, luas area lebih sedikit dan kondisi operasi lebih rendah.
4. Produk yang dihasilkan mempunyai yields yang tinggi 98%.

II.3. Uraian proses

Pada pra rencana pabrik Lime & slaked lime ini, dapat dibagi menjadi 3 Unit pabrik, dengan pembagian :

1. Unit Pengendalian Bahan Baku
2. Unit Kalsinasi
3. Unit Pengendalian Produk

Adapun uraian proses pembuatan Lime & slaked lime ini adalah sebagai berikut :

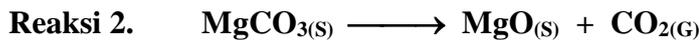
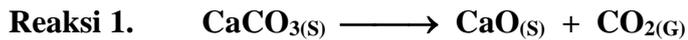
Pertama-tama limestone powder 100 mesh dengan kadar CaCO_3 98,98% dari supplier PT. Kalsitech Prima diumpankan dengan bucket elevator-1 untuk ditampung sementara di hopper sebelum masuk kiln. Untuk bahan bakar kiln



digunakan pulverized coal 0-5mm yang akan diumpankan dari gudang menuju kiln menggunakan bucket elevator-2.

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

Reaksi yang terjadi : (Chenier : 66)



Konversi reaksi = 98% (Chenier : 66)

Produk bawah klin merupakan lime, kemudian diumpankan ke cooling conveyor-2 untuk proses pendinginan sampai suhu 32°C. Untuk produk tengah (compartment-4) fluosolid kiln merupakan debu dari lime sebagian terambil oleh cyclone-2 sebagai produk lime halus yang nantinya akan diteruskan sebagai hasil samping slaked lime. Untuk debu dari limestone pada (compartment-1) sebagian terambil oleh cyclone-1 akan dikumpulkan dalam silo-1 yang nantinya akan direcycle kembali sebagai bahan baku awal.

Pada cyclone-1 terjadi proses pemisahan padatan limestone dan fluegas. Pada cyclone-2 terjadi proses pemisahan fluegas dengan padatan lime halus yang dilanjutkan ke cooling conveyor-1 untuk proses pendinginan, sedangkan produk atas cyclone-1 dan cyclone-2 berupa campuran fluegas dan padatan terikut kemudian diserap dengan air proses pada scrubber-1 sehingga tersisa fluegas tanpa padatan yang kemudian menuju ke unit gas recovery untuk dijual.

Produk lime halus dari cooling conveyor-1 kemudian diumpankan dengan bucket elevator-3 menuju ke hopper dan kemudian diumpankan ke Hydrator untuk proses pembuatan slaked lime.

Reaksi yang terjadi : (Chenier : 66)



Lime slaker bekerja pada suhu 90°C dengan bantuan pendinginan melalui jaket pendingin. CaO dan MgO bereaksi semua dengan H₂O, karena digunakan H₂O berlebih 1,2x dari perhitungan stoikiometri. Produk hasil lime hydrator adalah



berupa padatan yang memiliki moisture 4%. Produk slaked lime kemudian dikeringkan dengan menggunakan rotary dryer hingga moisture content menjadi 0,1%. Selanjutnya slaked lime akan dihaluskan menggunakan ball mill-2 ukuran 100 mesh, produk yang lolos kemudian ditampung ke silo-3 kemudian dikemas dan siap untuk dipasarkan.

Produk lime dari cooling conveyor-2 kemudian diumpankan dengan bucket elevator-4 menuju ke ball mill-1 untuk dihaluskan sampai dengan ukuran 100 mesh. Produk ball mill-1 yang lolos ayak ditampung ke dalam silo lime sebagai produk akhir lime 100 mesh yang kemudian dikemas dan dipasarkan.