



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Perkembangan Industri Kimia Di Indonesia

Sejak zaman Mesir kuno, orang-orang Mesir telah banyak memanfaatkan batuan kapur, diantaranya adalah untuk memplester bangunan tempat tinggal mereka. Sampai zaman modern sekarang, kapur masih digunakan pemanfaatannya untuk memplester bangunan. Perkembangan ini secara tidak langsung memperlihatkan adanya peningkatan kebutuhan akan bahan baku dan penolong bagi perkembangan sektor industri yang merupakan industri hilir. Stabilitas politik yang baik di Indonesia telah memacu pada pengembangan sector industri, konstruksi dan pertanian ketingkat yang lebih baik. Berdasarkan pertimbangan tersebut diperkirakan prospek pasar untuk kebutuhan kapur di Indonesia cukup besar.

Pada masa colonial amerika pengolahan lime mula-mula dengan menggunakan batu gamping kasar yang terbakar dalam suatu alat yang dinamakan “dugout”, dimana alat ini adalah kiln yang terbuat dari susunan batu bata yang menggunakan batu bara atau kayu sebagai bahan bakarnya. Bahan bakar itu diletakkan dibagian bawah kiln dengan waktu pemanasan atau pembakaran dilakukan selama 72 jam.

Kiln yang dipergunakan pada proses pembakaran lime mengalami perkembangan pada tahun-tahun berikutnya. Dibawah pengaruh riset rancang bangun kimia, pembuatan lime dilakukan didalam kiln dikembangkan dalam skala besar dengan pengendalian teknik yang tepat. Sehingga produk yang dihasilkan lebih seragam dengan biaya yang lebih ekonomis.

I.2. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang kaya akan sumber daya alam. Sebagai negara berkembang Indonesia masih melakukan banyak pembangunan baik pembangunan infrastuktur, maupun pembangunan gedung-gedung kota. Salah



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Kalsium Hidroksida dari Kalsium Karbonat dengan Proses Kalsinasi”

satu komponen penting dalam pemangunan adalah Ca(OH)_2 . Karena kebutuhan akan Ca(OH)_2 semakin meningkat, produksi dalam negeri tidak dapat memenuhi kebutuhan, sehingga harus mengimpor dari negara lain. Oleh karena itu pembangunan parik Ca(OH)_2 sangat diperlukan di Indonesia.

Kalsium hidroksida merupakan senyawa kimia dengan rumus kimia Ca(OH)_2 . Kalsium hidroksida sendiri bisa berupa kristal tak berwarna atau bubuk putih. Kalsium hidroksida dihasilkan dari reaksi kalsium oksida (CaO) dengan air. Senyawa ini juga bisa dihasilkan dalam bentuk endapan melalui pencampuran larutan kalsium klorida (CaCl_2) dengan larutan natrium hidroksida (NaOH). Larutan Ca(OH)_2 disebut air kapur yang merupakan basa dengan kekuatan sedang. Larutan tersebut bereaksi hebat dengan berbagai asam, dan bereaksi dengan banyak logam dengan adanya air. Larutan tersebut jadi keruh bila dilewatkan karbon dioksida, karena mengendapnya kalsium karbonat. Pada 512°C , kalsium hidroksida pun terurai menjadi kalsium oksida dan air. Kalsium Hidroksida juga banyak digunakan sebagai Flocculant pada air, pengolahan limbah, serta pengelolaan tanah asam atau mengurangi keasaman pada tanah asam atau tanah pembusukan. Selain itu di Indonesia sendiri Kalsium Hidroksida sering digunakan sebagai bahan bangunan.

Perancangan pabrik Kalsium Hidroksida bertujuan untuk memenuhi kebutuhan Kalsium Hidroksida dalam dan luar negeri. Produk Kalsium Hidroksida memiliki prospek besar dalam pasar karena memiliki berbagai macam kegunaan. Oleh karena itu kalsium hidroksida dapat digunakan sebagai produk komoditi ekspor negara dan dapat meningkatkan nilai devisa negara. Kebutuhan akan natrium hidroksida di Indonesia juga kian meningkat, hal ini dibuktikan dengan semakin meningkatnya pembangunan di Indonesia.

Dalam pemilihan kapasitas pabrik kalsium hidroksida ada beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan salah satunya yaitu prediksi kebutuhan kalsium hidroksida dalam negeri. Konsumsi kalsium hidroksida diperkirakan akan terus meningkat dalam beberapa tahun mendatang, Untuk memenuhi kebutuhan tersebut didapat dari pabrik yang sudah ada dan impor dari luar negeri.



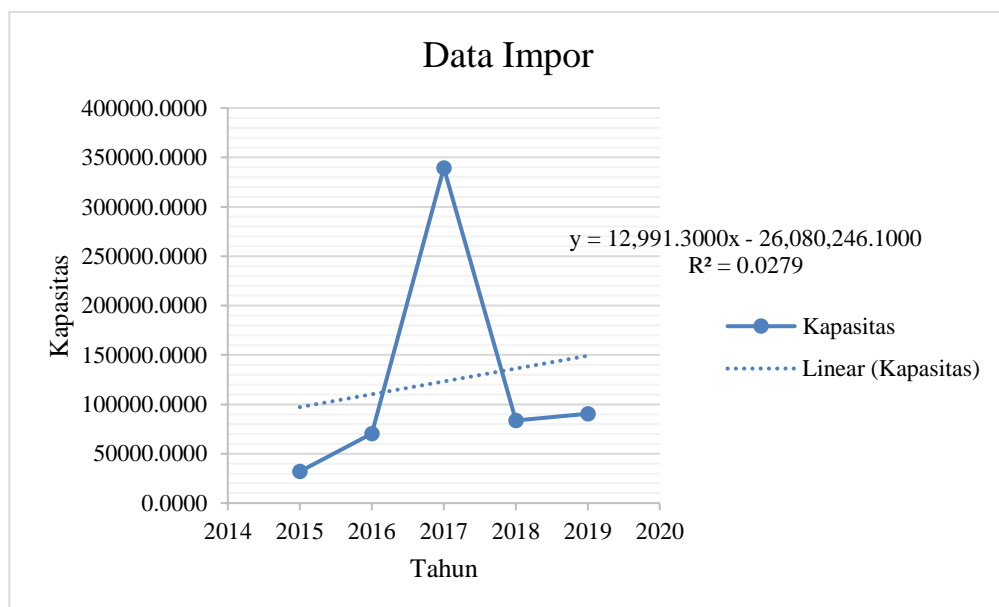
Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Kalsium Hidroksida dari Kalsium Karbonat dengan Proses Kalsinasi”

Berdasarkan data yang diperoleh dari Biro Pusat Statistik mengenai impor kalsium hidroksida di Indonesia dari tahun 2014-2019 adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Kebutuhan Kalsium Hidroksida di Indonesia

No	Tahun	Jumlah (ton)
1	2015	31994
2	2016	70543
3	2017	339462
4	2018	83618
5	2019	90413

Sumber :Badan Pusat Statistik (BPS,2020)



Dari grafik diatas, dengan metode trendline regresi linier (Microsoft Excel), maka didapat persamaan linier untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu

Dengan persamaan :

$$Y = 12.991,300x - 26.080.246,1000$$

Keterangan :

Y = Jumlah (ton)

X = tahun

Pabrik ini direncanakan beroperasi pada tahun 2025, sehingga untuk mencari kapasitas pada tahun 2025 maka X = 2025.



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Kalsium Hidroksida dari Kalsium Karbonat dengan Proses Kalsinasi”

Kapasitas pada tahun 2025 :

$$Y = (12.991,300 \times 2025) - 26.080.246,1000 \\ = 227136,4 \text{ ton/ Tahun}$$

Berdasarkan hal tersebut, maka masih perlu didirikannya pabrik kalsium hidroksida di Indonesia guna memenuhi kebutuhan di dalam negeri, dan menghemat devisa negara.

Mengingat bahan baku yang di gunakan dalam industr kalsium karbonat sudah banyak di produksi di indonesia, maka untuk dapat memberikan nilai tambah pada kedua bahan tersebut dapat di pertimbangkan untuk mendirikan pabrik kalsium hidroksida.

I.3. Kegunaan Kalsium Hidroksida

Sugar Refining. Dalam pemurnian gula bit, larutan gula (crude) diolah dengan milk of lime untuk mengendapkan calcium dari garam – garam organic dan asam phospor. Setelah disaring, larutan dinetralkan dengan karbodioksida, calcium carbonat dihilangkan dengan penyaringan dan diperoleh larutan gula murni.

Soil stabilization. Kedua hydrated lime kering dan milk of lime digunakan untuk stabilisasi tanah. Hydrate kering lebih mudah didispersikan bilamana dipakai pada tanah miring. Milk of lime mempunyai keuntungan ketika tanah dalam keadaan kering, bisa juga diinjeksikan dibawah tekanan.

Bleaching. Chlorine direaksikan dengan hydrated lime untuk membentuk campuran powder calcium hypochloride dan calcium Chloride, biasanya dikenal dengan bleaching powder. Larutan calcium hypochloride digunakan dalam proses pemutihan pulp kayu.

Water Treatment. Hydrated lime digunakan untuk menghilangkan kekerasan sementara dan permanent. Calcium dan magnesium hydrogen carbonate bereaksi dengan calcium hydroxide membentuk calcium carbonate yang tidak terlarut dan magnesium hydroxide. Kekerasan permanen yang disebabkan oleh calcium dan magnesium sulfat bisa dihilangkan dengan hydrated lime ditambah dengan sodium carbonate.



Nonferrous Metallurgy. Hydrated lime digunakan dalam memproduksi alumina dengan proses Bayer untuk meregenarasi sodium hydroxide dari sodium carbonate. Hydrated lime digunakan dalam proses flotasi untuk memanfaatkan bijih tembaga dan untuk mengekstrak emas dan perak. Bahan kimia essensial ini untuk ekstraksi uranium dari lumpur emas dan untuk recovery nikel dan tungsten setelah proses peleburan. Hydrated lime digunakan dalam produksi logam magnesias dan magnesium.

I.4. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk

I.4.1. Sifat-sifat bahan baku

1. Kalsium Karbonat :

Bahan baku yang digunakan adalah batuan kapur (lime stone) bentuk calcite (kandungan kalsium tertinggi) yang mempunyai kandungan impurities dan spesifikasi sebagai berikut (Biz.Ardr):

CaCO ₃	: 95.2 %
MgCO ₃	: 0.9 %
SiO ₂	: 1.2 %
H ₂ O	: 2.7 %

Sifat – Sifat Fisika :

- A) Warna : Putih
- B) Bentuk : Padat Kristalin
- C) Bau : Menyengat (khas karbonat)
- D) Spesifik Gravity : 2,7112
- E) Kekerasan : 2- 4 skala Mohs
- F) Titik Lebur : 1339° C

Sifat – sifat Kimia :

- a) Rumus Kimia : CaCO₃ (senyawa kandungan terbanyak)
- b) Berat Molekul : 100,08
- c) Kelarutan dalam air : 0,014 – 0,15 gr/liter ada suhu 17° C



I.4.2. Sifat-sifat Produk

Sifat Fisika

- (a) Warna : Putih Kristalin
- (b) Bentuk : Padat Lempung
- (c) Spesifik Gravity : 2,34
- (d) Titik Lebur : Melepas air pada 580 oC

Sifat – sifat Kimia :

- (a) Rumus Kimia : Ca(OH)_2
- (b) Berat Molekul : 74,2346
- (c) Kadar Produk Ca(OH)_2 : 80 %
- (d) Kelarutan dalam Air : sangat sedikit larut dalam air, larut dalam gliserine syrup dan asam, tidak larut dalam alkohol.

I.5 Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik

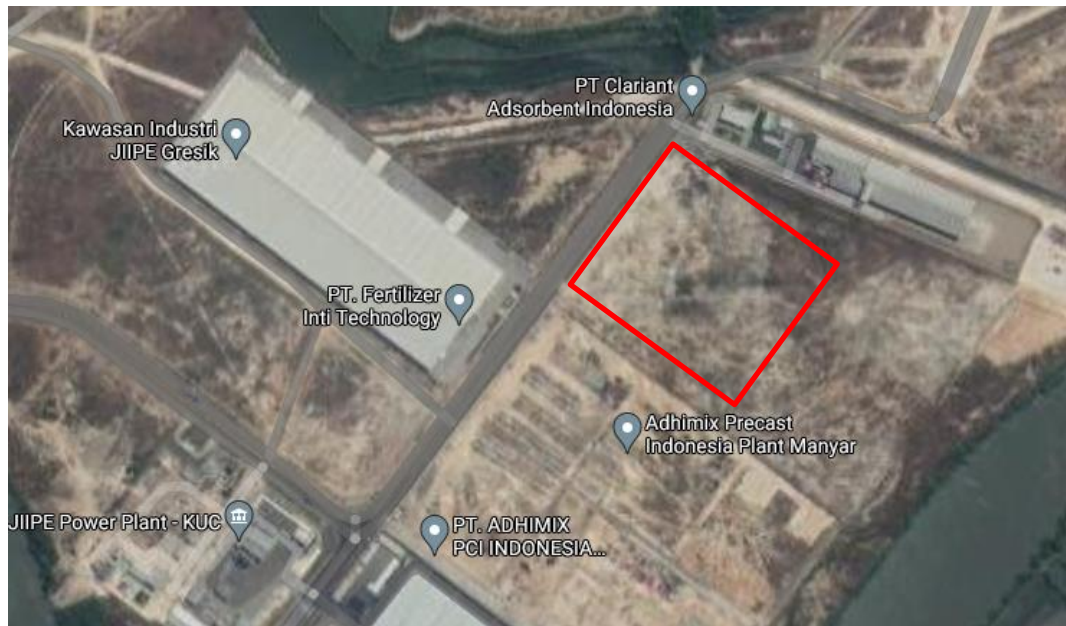
I.5.1 Pemilihan Lokasi

Dalam perencanaan suatu pabrik, penentuan lokasi suatu pabrik merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan keberhasilan suatu pabrik. Penentuan ini juga ditinjau dari segi ekonomis yaitu berdasarkan pada “*Return On Investment*”, yang merupakan presentase pengembalian modal tiap tahun.

Daerah operasi ditentukan oleh factor utama, sedangkan tepatnya lokasi pabrik yang dipilih ditentukan oleh factor-faktor khusus. Berdasarkan pertimbangan yang telah dilakukan, maka direncanakan pabrik ini akan didirikan di daerah Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur tepatnya di Kawasan Industri Java Integrated Industrial and Ports Estate (JIPE).



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Kalsium Hidroksida dari Kalsium Karbonat dengan Proses Kalsinasi”



Gambar I.5.1 Peta lokasi Pra Rencana Pabrik di JIPE



Gambar I.5.2 Peta Lokasi Kawasan Industri JIPE

Adapun alasan pemilihan lokasi tersebut karena dengan mempertimbangkan faktor-faktor utama dan faktor-faktor khusus.

Faktor Utama

Faktor utama meliputi :

- a. Bahan Baku



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Kalsium Hidroksida dari Kalsium Karbonat dengan Proses Kalsinasi”

Persediaan bahan baku dalam suatu pabrik adalah merupakan salah satu faktor penentuan dalam memilih lokasi pabrik yang tepat. Dalam hal ini bahan baku yang digunakan berasal dari produk lokal dalam negeri. Bahan baku yang digunakan dapat diperoleh di Gresik dan sekitarnya. Dalam hal ini, bahan baku batu kapur (CaCO_3) diperoleh dari PT. Sari Bumi Sidayu yang berada di wilayah Gresik, Jawa Timur.

b. Pemasaran

Dengan melihat pangsa pasar yang prospektif maka produk ini bisa dikatakan memenuhi pangsa pasar tersebut. Pabrik ini direncanakan akan melakukan distribusi dan pemasaran di kota yang sama dimana pabrik ini didirikan yaitu Gresik dan kota Surabaya, sebab kota Surabaya merupakan Ibukota Provinsi Jawa Timur sehingga segala fasilitas telah tersedia dan Gresik akan segera dibangun pelabuhan internasional. Distribusi dan pemasaran pun juga dapat dilakukan di sekitar kota lain dekat Gresik.

c. Tenaga Listrik dan Bahan bakar

Bahan bakar dan listrik digunakan sebuah pabrik untuk motor penggerak, penerangan, dan untuk kebutuhan lainnya yang mendukung aktivitas di pabrik. Hal yang perlu dipertimbangkan dalam memilih sumber bahan bakar dan listrik ini adalah mudah atau tidaknya mendapatkan bahan bakar, ada atau tidaknya dan jumlah tenaga listrik di daerah tersebut, dan persediaan tenaga listrik serta bahan bakar di masa mendatang. Berdasarkan hal itu, maka sumber listrik dapat diperoleh dari PLN dan unit pembangkit listrik sendiri untuk menghemat biaya. Adapun bahan bakar dapat diperoleh dari PT. Pertamina.

d. Persediaan Air

Air merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu Industri Kimia. Dalam hal ini air digunakan sebagai sanitasi, pencegahan bahaya kebakaran, media pendingin, steam, serta untuk air proses. Hal yang perlu dipertimbangkan dalam memilih sumber air adalah jarak sumber air ke pabrik harus dekat atau tidak terlalu jauh, kualitas yang sesuai standar, dan kemampuan penyediaan air yang selalu ada setiap musim. Berdasarkan hal itu, maka sumber air yang tepat untuk pabrik ini adalah



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Kalsium Hidroksida dari Kalsium Karbonat dengan Proses Kalsinasi”

dari sungai Brantas dan sungai Bengawan Solo.

e. Iklim dan Cuaca

Di Indonesia hanya terdapat dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Maka dari itu iklim dan cuaca disini rata-rata adalah tropis sehingga baik untuk kegiatan industri. Iklim tropis mempunyai temperatur udara berkisar 20-30oC. Lokasi yang dipilih merupakan kompleks bebas banjir terintegrasi dengan kawasan perumahan hijau dan subur.

Faktor Khusus

Faktor-faktor khusus meliputi :

a. Transportasi

Hal yang perlu dipertimbangkan adalah adanya stasiun, pelabuhan maupun bandara terdekat dari lokasi pabrik dan apakah jalan raya menuju pabrik dapat dilalui kendaraan bermuatan besar. Berdasarkan hal itu maka jalur darat dapat ditempuh sesuai dengan lokasi ini adalah dengan melewati jalan tol Surabaya – Gresik, yang tentu saja dapat dilalui oleh kendaraan bermuatan besar dan akses kereta api jalur ganda langsung terhubung ke titik akses di Pulau Jawa. Lalu, untuk jalur laut dapat dilakukan di pelabuhan sekitar kota Gresik, Surabaya dan Lamongan seperti pelabuhan laut dalam yang berlokasi strategis di Selat Madura yang dimiliki JIPE, Pelabuhan ASDP Lamongan dan Pelabuhan Tanjung Perak. Adapun untuk jalur udara dapat dilakukan di Bandar Udara Internasional Juanda.

b. Buangan Pabrik

Dalam hal ini, buangan pabrik tidak menimbulkan persoalan yang penting, karena pabrik ini tidak membuang sisa-sisa proses produksi yang mengandung bahan yang berbahaya karena air buangan pabrik telah mengalami pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan penerima air buangan.

c. Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah modal utama dalam pendirian sebuah pabrik. Tenaga kerja dapat diserap dari lingkungan sekitar pabrik ini, sehingga dapat mengurangi angka pengangguran di sekitar lokasi dan juga UMR di kawasan Gresik terbilang cukup, sehingga tidak membebani perusahaan terlalu tinggi. Dalam perekrutan tenaga



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Kalsium Hidroksida dari Kalsium Karbonat dengan Proses Kalsinasi”

kerja, kedisiplinan dan pengalaman menjadi faktor penting sehingga tenaga kerja yang ada di pabrik ini berkualitas.

d. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah

Menurut Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah, lokasi pabrik yang dipilih berada di kawasan industri, sehingga memudahkan dalam perijinan pendirian pabrik, seperti dalam Peraturan Daerah Kabupaten Gresik No.8 tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Gresik tahun 2010-2030, menyatakan bahwa wilayah JIPE merupakan kawasan Industri, Perdagangan dan Jasa sehingga ini merupakan langkah yang baik untuk pendirian pabrik. Selain itu, masyarakat sekitar tidak menentang saat adanya pendirian pabrik dan terdapat ketentuan mengenai jalan umum bagi industri di daerah tersebut.

e. Karakteristik dari lokasi

Struktur tanah cukup baik dan juga daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik dan pondasi jalan.

f. Faktor lingkungan sekitar pabrik

Menurut pengamatan, tidak ada pertentangan dari penduduk sekitarnya dalam pendirian pabrik baru mengingat daerah tersebut merupakan daerah industri. Selain itu, fasilitas perumahan, pendidikan, kesehatan dan tempat peribadahan sudah tersedia di daerah tersebut.

Berdasarkan atas pertimbangan-pertimbangan faktor-faktor tersebut diatas, maka pemilihan lokasi pabrik cukup memenuhi persyaratan.

I.5.2. Tata Letak Pabrik

Dasar perencanaan tata letak pabrik harus diatur sehingga didapatkan :

- a. Konstruksi yang efisien
- b. Pemeliharaan yang ekonomis
- c. Operasi yang baik
- d. Dapat menimbulkan kegairahan kerja dan menjamin keselamatan kerja yang tinggi

Untuk mendapatkan tata letak pabrik yang baik harus dipertimbangkan beberapa faktor, yaitu :



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Kalsium Hidroksida dari Kalsium Karbonat dengan Proses Kalsinasi”

- a. Tiap-tiap alat diberikan ruang yang cukup luas agar memudahkan pemeliharannya
- b. Setiap alat disusun berurutan menurut fungsi masing-masing sehingga tidak menyulitkan aliran proses
- c. Untuk daerah yang mudah menimbulkan kebakaran ditempatkan alat pemadam kebakaran
- d. Alat control yang ditempatkan pada posisi yang mudah diawasi oleh operator
- e. Tersediannya tanah atau areal untuk perluasan pabrik

Dalam pertimbangan pada prinsipnya perlu dipikirkan mengenai biaya instalasi yang rendah dan sistem manajemen yang efisien. Tata letak pabrik dibagi dalam beberapa daerah utama, yaitu :

A. Daerah Proses

Daerah ini merupakan tempat proses. Penyusunan perencanaan tata letak peralatan berdasarkan aliran proses. Daerah proses diletakkan ditengah-tengah pabrik, sehingga memudahkan supply bahan baku dari gudang persediaan dan pengiriman produk ke daerah penyimpanan, serta memudahkan pengawasan dan perbaikan alat-alat.

B. Daerah Penyimpanan (Storage Area)

Daerah ini merupakan tempat penyimpanan hasil produksi yang pada umumnya dimasukkan kedalam tangki atau drum yang sudah siap dipasarkan.

C. Daerah Pemeliharaan Pabrik dan Bangunan

Daerah ini merupakan tempat melakukan kegiatan perbaikan dan perawatan peralatan, terdiri dari beberapa bengkel untuk melayani permintaan perbaikan dari pabrik dan bangunan.

D. Daerah Utilitas

Daerah ini merupakan tempat penyediaan keperluan pabrik yang berhubungan dengan utilitas yaitu air, steam, brine, dan listrik.



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Kalsium Hidroksida dari Kalsium Karbonat dengan Proses
Kalsinasi”

E. Daerah Administrasi

Merupakan pusat dari semua kegiatan administrasi pabrik dalam mengatur operasi pabrik serta kegiatan-kegiatan lainnya.

F. Daerah Perluasan

Digunakan untuk persiapan jika pabrik mengadakan perluasan dimasa yang akan datang. Daerah perluasan ini terletak dibagian belakang pabrik.

G. Plant Service

Plant Service meliputi bengkel, kantin umum, dan fasilitas kesehatan / poliklinik. Bangunan-bangunan ini harus ditempatkan sebaik mungkin sehingga memungkinkan terjadinya efisiensi yang maksimum.

H. Jalan Raya

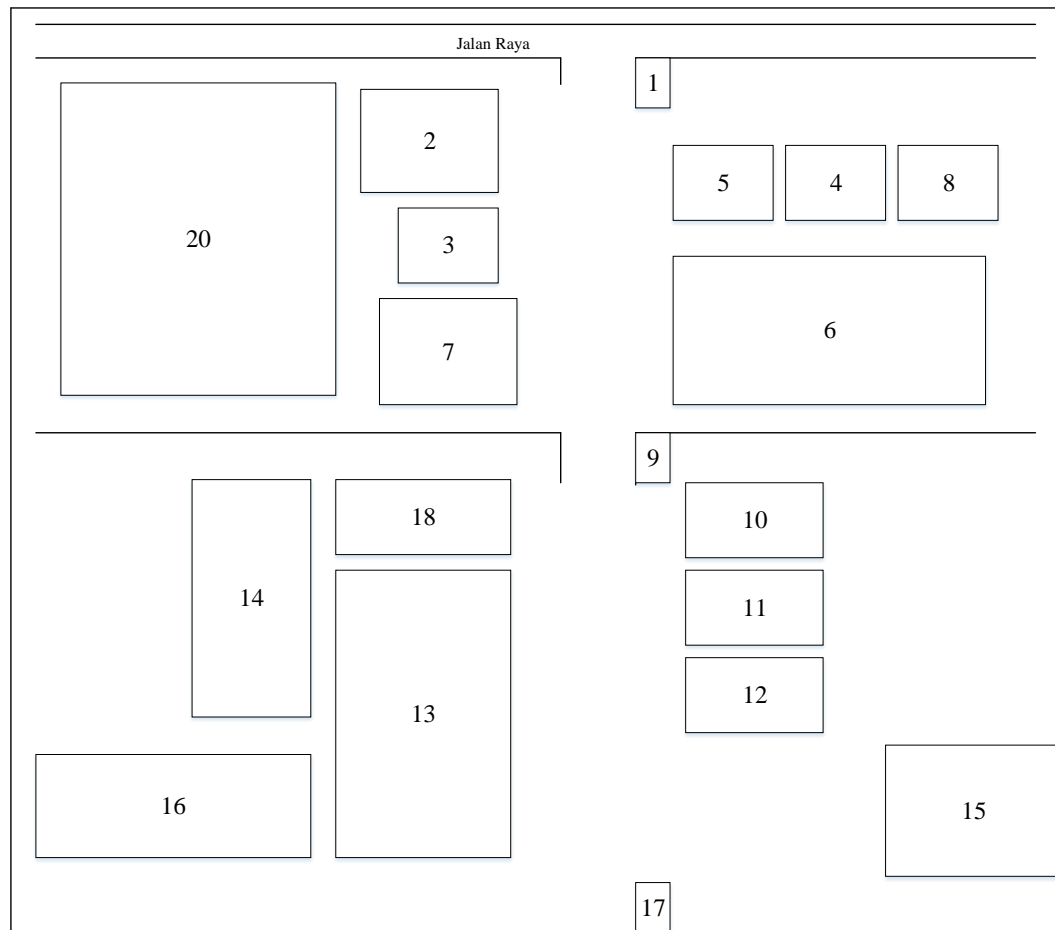
Untuk memudahkan pengangkutan bahan baku maupun hasil produksi, maka perlu diperhatikan masalah transportasi. Salah satu sarana transportasi yang utama adalah jalan raya.

Berdasarkan faktor – faktor diatas maka disediakan tanah seluas 25.000 m² dengan ukuran 250 m x 100 m. Pembagian luas pabrik adalah sebagai berikut :

Gambar I.5.3 Lay Out Pabrik



Pra Rencana Pabrik
 “Pabrik Kalsium Hidroksida dari Kalsium Karbonat dengan Proses Kalsinasi”



Tabel I.5.1 Pembagian Luas Pabrik

NO.	BANGUNAN	UKURAN (m)			LUAS (m ²)	JUMLAH	LUAS TOTAL (m ²)
			x				
1	Pos Keamanan I	2.5	x	4	10	1	10
2	Kantin	20	x	15	300	1	300
3	Musholla	10	x	7	70	1	70
4	Taman	10	x	5	50	1	50
5	Parkir Tamu	15	x	4	60	1	60
6	Kantor	40	x	15	600	1	600
7	Klinik	25	x	10	250	1	250
8	Parkir Pegawai	15	x	6	90	1	90



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Kalsium Hidroksida dari Kalsium Karbonat dengan Proses
Kalsinasi”

9	Pos Kemanan II	2.5	x	4	10	1	10
10	Unit K3	25	x	15	375	1	375
11	Laboratorium	25	x	20	500	1	500
12	Control Room	25	x	20	500	1	500
13	Unit Proses	100	x	30	3000	1	3000
14	Unit Utilitas	60	x	30	1800	1	1800
15	Gudang	40	x	40	1600	1	1600
16	Unit WWTP	40	x	20	800	1	800
17	Pos Keamanan III	2.5	x	4	10	1	10
18	Tanki Bahan Baku	30	x	30	900	1	900
19	Bengkel	25	x	20	500	1	500
20	Daerah Perluasan	100	x	75	7500	1	7500
21	Jalan Aspal				6.075		6.075
TOTAL LUAS LAHAN							25000

Luas Bangunan Gedung :

$$= (1) + (2) + (3) + (4) + (6) + (7) + (9) + (17) \\ = 1300 \text{ m}^2$$

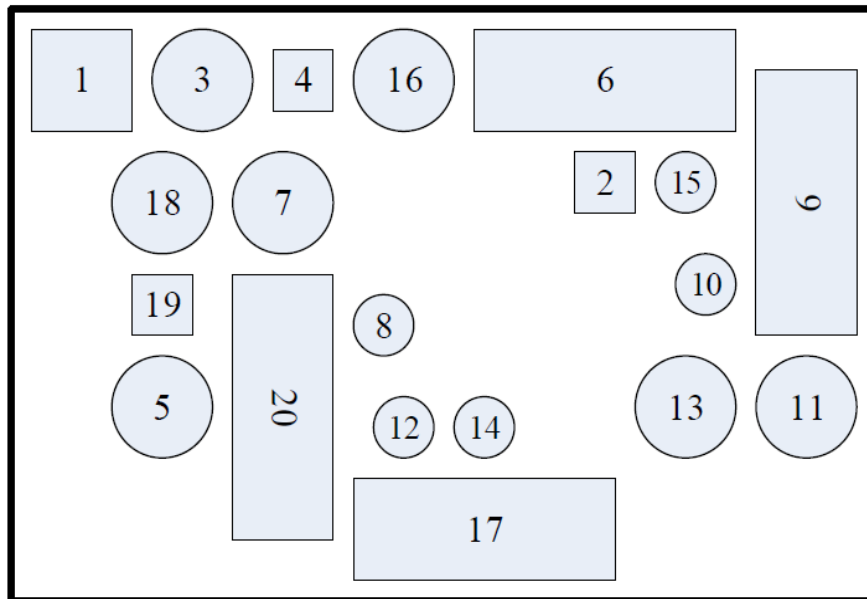
Luas Bangunan Pabrik :

$$= (10) + (11) + (12) + (13) + (14) + (16) + (18) + (19) + (20) \\ = 15875 \text{ m}^2$$



Pra Rencana Pabrik
 “Pabrik Kalsium Hidroksida dari Kalsium Karbonat dengan Proses Kalsinasi”

Gambar I.5.4 Lay Out Peralatan Pabrik



No	Kode Alat	Nama Alat	Jumlah
		Peralatan Proses	
1	F-110	Gudang Limestone	1
2	Q-224	Furnace	1
3	C-120	Hammer Mill	1
4	H-122	Vibrated Screen	1
5	F-410	Bin Hydrated	2
6	B-220	Rotary Kiln	1
7	F-341	Hopper Mill	2
8	H-333	Cyclone	1
9	B-230	Rotary Cooler	1
10	H-234	Cyclone	1
11	F-212	Hopper Hydrator	2
12	H-324	Cyclone	1
13	R-210	Hydrator	1
14	E-323	Heater	1
15	H-225	Cyclone	1
16	F-123	Silo Limestone	2
17	B-320	Rotary dryer	1



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Kalsium Hidroksida dari Kalsium Karbonat dengan Proses
Kalsinasi”

18	C-340	Ball Mill	1
19	H-342	Vibrated Screen	1
20	B-330	Rotary Cooler	1

Perhitungan lebar pada unit proses :

Lebar jalan = 4 m

1. Perhitungan lebar pada area penyimpanan bahan baku
 $= 4 + 7 + 9 + 4$
 $= 24 \text{ m}$
2. Perhitungan lebar pada area proses (Hydrator R-210)
 $= 4 + 2 + 4$
 $= 10 \text{ m}$
3. Perhitungan lebar pada unit separasi (Rotari Kiln B-220)
 $= 4 + 1.5 + 4$
 $= 9.5 \text{ m}$

Dari data lebar yang telah dihitung, maka didapatkan lebar terbesar yakni 24 m

Perhitungan panjang pada unit proses :

Jarak antar alat = 4 m

NO.	ALAT	PANJANG (m)
B-220	Rotary Kiln	64.39
B-230	Rotary Cooler	26.90
R-210	Hydrator	2.43
B-320	Rotary Dryer	6.62
X- 320	Rotary Cooler	18.11
C-340	Ball Mill	2.44
Total Panjang		120.89

Maka dari panjang dan lebar peralatan proses didapatkan luas sebesar :

$$L = \text{Panjang} \times \text{Lebar}$$
$$= 120.89 \times 24 = 2939 \text{ m}^2$$