



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1. Latar Belakang**

Perkembangan pembangunan di Indonesia pada era globalisasi ini semakin meningkat. Hal ini dapat dibuktikan dengan semakin banyaknya proyek pembangunan fisik di seluruh nusantara baik di desa maupun kota. Dengan semakin meningkatnya pembangunan fisik di Indonesia, maka kebutuhan semen dan bahan bangunan lain seperti wallboard juga mengalami peningkatan. Peningkatan kebutuhan akan semen dan wallboard berdampak meningkatnya kebutuhan kalsium sulfat dihidrat (gypsum), baik pada industri semen maupun industri pembuatan wallboard karena gypsum merupakan salah satu bahan baku dalam pembuatan semen dan bahan utama dalam pembuatan wallboard.

Kebutuhan gypsum di Indonesia dicukupi dengan produksi dalam negeri dan impor dari luar negeri. Produksi gypsum dalam negeri masih belum mencukupi untuk memenuhi kebutuhan gypsum di Indonesia. Oleh karena itu masih diperlukan impor dari luar negeri.

Krisis ekonomi yang menimpa Indonesia sejak tahun 1997, menyebabkan mahalnya harga gypsum dari luar negeri. Kurs rupiah yang melemah terhadap dolar Amerika membawa dampak yang besar bagi industri dengan bahan baku yang diimpor dari luar negeri. Untuk mengatasi masalah tersebut maka perlu didirikan industri gypsum di Indonesia. Dengan pendirian industri gypsum di Indonesia, diharapkan mampu mencukupi kebutuhan gypsum di Indonesia.

Gypsum (Kalsium sulfat dihidrat) dengan rumus molekul  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  adalah bahan yang paling banyak digunakan sebagai bahan baku ataupun bahan pembantu dalam berbagai jenis industri. Oleh karena itu, pabrik gypsum perlu didirikan di Indonesia dengan pertimbangan sebagai berikut :



## Pra Rencana Pabrik

### “Pabrik Gypsum Dari Kalsium Karbonat dan Asam Sulfat Dengan Proses Kalsinasi”

1. Dapat menghemat devisa negara, dengan adanya pabrik gipsum di dalam negeri maka dapat memenuhi kebutuhan gipsum di dalam negeri, sehingga impor dapat dikurangi dan jika berlebih bisa untuk diekspor.
2. Proses alih teknologi, dengan adanya industri dengan teknologi tinggi diharapkan tenaga kerja Indonesia dapat meningkatkan pengetahuan, kemampuan dan ketrampilannya sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja asing.
3. Membuka lapangan kerja di sekitar wilayah industri yang didirikan.
4. Sebagai pemasok bahan baku bagi industri dalam negeri yang memakai gipsum sebagai bahan baku maupun bahan pembantu sehingga dapat memacu perkembangan industri yang menggunakan gipsum. Berdasarkan pada pertimbangan di atas maka pabrik gipsum dengan bahan baku batuan kapur dan asam sulfat diharapkan mempunyai prospek yang baik.

## **I.2. Sejarah Perkembangan Gypsum**

Kata gipsum berasal dari kata kerja dalam bahasa Yunani yang artinya memasak. Disebut memasa karena di daerah Montmartre, Paris, pada beberapa abad yang lalu orang – orangnya membakar gipsum untuk berbagai keperluan, dan material tersebut kemudian disebut dengan plester dari Paris. Orang – orang di daerah ini juga menggunakan gipsum sebagai krim untuk kaki, sampo, dan sebagai produk perawatan rambut lainnya. Karena gipsum merupakan mineral yang tidak larut dalam air dalam waktu yang lama, sehingga gipsum jarang ditemui dalam bentuk butiran atau pasir. Tetapi ada suatu kejadian unik di White Sands National Monument, di negara bagian New Mexico, Amerika Serikat, terdapat 710 km<sup>2</sup> pasir gipsum putih yang cukup sebagai bahan baku untuk industri drywall selama 1000 tahun. Kristal gipsum terbesar dengan panjang lebih dari 10 meter pernah ditemukan di Naica, Chihuahua, Mexico. Gypsum banyak ditemukan di berbagai daerah di dunia, yaitu Jamaika, Iran, Thailand, Spanyol (penghasil gipsum terbesar



## Pra Rencana Pabrik

### “Pabrik Gypsum Dari Kalsium Karbonat dan Asam Sulfat Dengan Proses Kalsinasi”

di Eropa), Jerman, Italia, Inggris, Irlandia, Manitoba, Ontario, Canada, New York, Michigan, Indiana, Texas, Iowa, Kansas, Oklahoma, Arizona, New Mexico, Colorado, Utah, Nevada, Paris, California, New South Weles, Kalimantan dan Jawa Barat.

#### **I.3. Manfaat**

Manfaat lebih lanjut didirikannya pabrik ini diharapkan dapat mengurangi import gipsum, yang selanjutnya bertujuan untuk mendukung dan mendorong pertumbuhan industri-industri kimia, menciptakan lapangan kerja, mengurangi pengangguran, yang terakhir diharapkan dapat menumbuhkan dan memperkuat perekonomian di Indonesia.

#### **I.4. Kegunaan Produk**

Gipsum adalah bahan yang banyak digunakan sebagai bahan baku ataupun bahan pembantu dalam berbagai jenis industri. Adapun kegunaan gipsum dalam dunia industri adalah sebagai berikut :

- a. Sebagai bahan pembantu pembuatan semen, yaitu sebagai bahan untuk memperlambat pengerasan pada semen.
- b. Pada bidang kedokteran dan farmasi, digunakan sebagai bahan plester.
- c. Pada industri cat, sebagai bahan pengisi dan campuran cat putih.
- d. Pada industri keramik, digunakan sebagai bahan pengisi.
- e. Pada industri elektronika, digunakan sebagai bahan pembuatan komponen-komponen elektronika.

#### **I.5. Sifat Bahan Baku dan Produk**

##### **I.5.1. Sifat Bahan Baku**

- a. Kalsium Karbonat (Batu Kapur)
  1. Rumus molekul :  $\text{CaCO}_3$
  2. Berat molekul : 100,09



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Gypsum Dari Kalsium Karbonat dan Asam Sulfat Dengan  
Proses Kalsinasi”

3. Warna : serbuk putih
4. Bentuk kristal : ortorombik
5. Specific gravity : 2,93
6. Titik lebur : terdekomposisi 900 °C
7. Kelarutan dalam air dingin : 0,0012 kg/100 kg H<sub>2</sub>O (H<sub>2</sub>O=20°C)
8. Kelarutan dalam air panas : 0,002 kg/100 kg H<sub>2</sub>O (H<sub>2</sub>O=100°C)

(Perry 8ed, 2008)

Tabel I.1 Komposisi Batu Kapur

Komposisi	% Berat
CaCO <sub>3</sub>	98,65
MgCO <sub>3</sub>	0,54
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,09
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,05
SiO <sub>2</sub>	0,50
H <sub>2</sub> O	0,17

(PT. Indo Bumi Agung)

b. Asam Sulfat

1. Rumus molekul : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
2. Berat molekul : 98,08
3. Warna : tidak berwarna
4. Bentuk : cairan pekat
5. Specific gravity : 1,834
6. Titik lebur : 10,49 °C
7. Titik didih : terdekomposisi 340 °C
8. Kelarutan dalam air : ∞

(Perry 8ed, 2008)



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Gypsum Dari Kalsium Karbonat dan Asam Sulfat Dengan  
Proses Kalsinasi”

Tabel I.2 Komposisi Asam Sulfat

Komposisi	% Berat
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	98%
H <sub>2</sub> O	2%

(PT. Petrokimia Gresik)

### I.5.2. Sifat Produk

a. Gypsum

1. Rumus molekul : CaSO<sub>4</sub>. 2H<sub>2</sub>O
2. Berat molekul : 172,17
3. Warna : putih
4. Specific gravity : 2,32
5. Titik lebur : 128 °C
6. Titik didih : 163 °C
7. Kelarutan dalam air dingin : 0,223 kg/100 kg H<sub>2</sub>O (H<sub>2</sub>O=0°C)
8. Kelarutan dalam air panas : 0,257 kg/100 kg H<sub>2</sub>O (H<sub>2</sub>O=50°C)

(Perry 8ed, 2008)

### I.6. Aspek Ekonomi

Produksi gypsum di Indonesia yang masih belum mencukupi kebutuhan dalam negeri mengakibatkan gypsum harus diimpor dari luar negeri. Hal ini dapat dilihat pada tabel I.3 berikut ini :

Tabel 1.3 Data Impor Gypsum Indonesia

Tahun	Impor (Ton)
2014	2.017.706
2016	2.421.479
2017	2.424.787

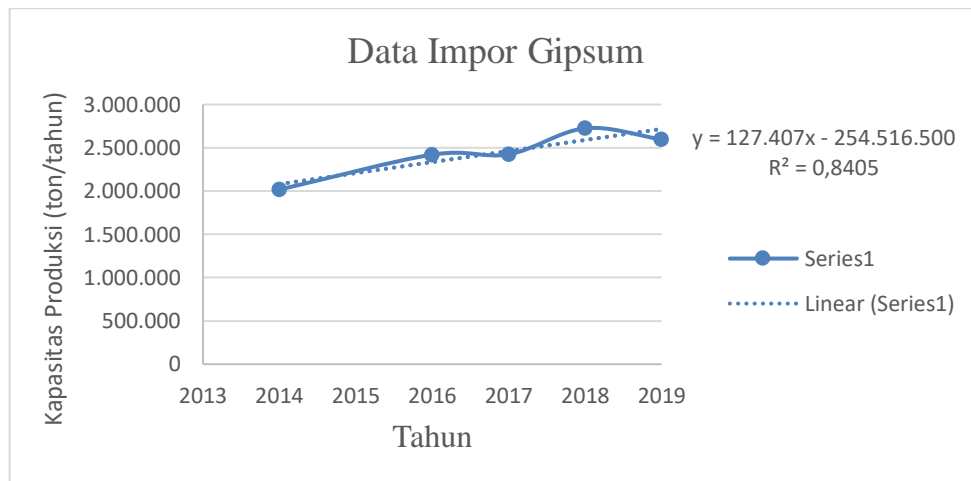


Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Gypsum Dari Kalsium Karbonat dan Asam Sulfat Dengan  
Proses Kalsinasi”

2018	2.726.285
2019	2.598.128

(Sumber : bps.go.id)

Berdasarkan tabel diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara produk dengan tahun produksi.



Grafik I.1 Aspek Ekonomi

Dari grafik diatas, dengan metode regresi linier maka diperoleh persamaan untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu dengan persamaan :

$$y = 127.407x - 254.516.500$$

Keterangan :  $y$  = Kebutuhan *Gypsum* (ton/tahun)

$x$  = Tahun

Pabrik *Gypsum* ini direncanakan beroperasi pada tahun 2022 sehingga untuk mencari kebutuhan pada tahun 2022, maka  $x = 2022$ .

Kebutuhan pada tahun 2022 :

$$\begin{aligned} y &= 127.407(2022) - 254.516.500 \\ &= 3.100.454 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Dengan mempertimbangkan besarnya konsumsi gypsum di Indonesia serta data pabrik gypsum yang telah berdiri di Indonesia, maka pabrik gypsum dari batu kapur dan asam sulfat ini akan dibangun dengan kapasitas perancangan 300.000



## Pra Rencana Pabrik

### “Pabrik Gypsum Dari Kalsium Karbonat dan Asam Sulfat Dengan Proses Kalsinasi”

ton/tahun pada tahun 2022 dengan harapan mampu mengurangi ketergantungan impor gipsium dari luar negeri walaupun tidak sepenuhnya mencukupi, tetapi setidaknya dapat meminimalisir nilai impor dari produk gypsum tersebut.

## I.7 Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik

### I.7.1 Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi suatu perusahaan sangat penting dalam perancangan pabrik karena hal ini berhubungan langsung dari nilai ekonomis pabrik yang akan dibangun. Pabrik gypsum ini direncanakan akan dibangun di Kawasan industri JIPE (Java Integrated Industrial and Port Estate) di Desa Manyarejo Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan untuk menentukan lokasi pabrik yang dirancang secara teknis dan ekonomis menguntungkan. Adapun faktor-faktor yang harus dipertimbangkan:

#### 1. Faktor Utama

##### a. Penyediaan bahan baku

Kriteria penilaian dititikberatkan pada kemudahan memperoleh bahan baku. Dalam hal ini, bahan baku asam sulfat diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik. Bahan baku batu kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) diperoleh dari PT Saribumi Sidayu Gresik.

##### b. Pemasaran produk

Faktor yang perlu diperhatikan adalah letak wilayah pabrik yang membutuhkan gypsum dan jumlah kebutuhannya. Daerah Gresik merupakan daerah yang strategis untuk pendirian suatu pabrik karena dekat dengan beberapa pabrik seperti PT Semen Gresik dan PT Diamond Keramik Industries yang salah satu bahan bakunya adalah gypsum.

##### c. Sarana transportasi

Sarana dan prasarana transportasi sangat diperlukan untuk proses penyediaan bahan baku dan pemasaran produk. Distribusi dan pemasaran dapat dilakukan dengan mudah dengan menggunakan jalur baik darat maupun laut, dengan adanya fasilitas jalan raya jalur Gresik – Surabaya, Surabaya – Pasuruan yang merupakan kawasan industri besar di Indonesia



## Pra Rencana Pabrik

### “Pabrik Gypsum Dari Kalsium Karbonat dan Asam Sulfat Dengan Proses Kalsinasi”

---

#### d. Tenaga Kerja

Tersedianya tenaga kerja yang terampil mutlak diperlukan untuk menjalankan mesin-mesin produksi. Dan tenaga kerja dapat direkrut dari daerah Jawa timur, Jawa Tengah dan sekitarnya.

#### e. Energi dan Bahan bakar

Sumber energi yang dibutuhkan dalam pabrik adalah energi listrik yang di suplay dari PT PLN (Persero) yang sudah terintegrasi dalam kawasan JIPE (Java Integrated Industrial and Port Estate) di Kecamatan Manyar, Gresik dan kebutuhan bahan bakar fuel oil diperoleh dari PT Pertamina (Persero).

#### f. Persediaan Air

Air merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu industri khususnya Industri kimia. Dalam hal ini, air digunakan sebagai sanitasi, pencegahan bahaya kebakaran, media pendingin, steam, serta untuk air proses. Selama pabrik beroperasi, kebutuhan air relatif cukup banyak, maka untuk memenuhi kebutuhan air tersebut diambil air sungai yang letaknya tidak jauh dari lokasi pabrik dengan melakukan pengolahan terlebih dahulu. Mengingat lokasi pabrik ini direncanakan dekat dengan aliran sungai bengawan solo yang terletak di sebelah timur, maka persoalan penyediaan air tidak akan mengalami kesulitan.

#### g. Iklim dan Cuaca

Kedaaan iklim dan cuaca di daerah Kabupaten Gresik cukup baik khususnya di daerah Kecamatan Manyar. Iklim tropis sangat baik untuk kegiatan industri. Di daerah Gresik jarang terjadi badai angin, gempa bumi dan banjir berdasarkan data kabupaten gresik.

## 2. Faktor Khusus

Faktor khusus yang berpengaruh dalam pemilihan lokasi pabrik meliputi

#### a. Transportasi

Salah satu faktor khusus yang perlu diperhatikan dalam perencanaan





## Pra Rencana Pabrik

### “Pabrik Gypsum Dari Kalsium Karbonat dan Asam Sulfat Dengan Proses Kalsinasi”

pabrik adalah faktor Transportasi, baik untuk bahan baku maupun untuk produk- produk yang dihasilkan. Masalah transportasi tidak mengalami kesulitan karena tersedianya sarana perhubungan yang baik. Fasilitas pengangkutan darat dapat dipenuhi dengan adanya Jalan Raya Deandles (Jalan Nasional Pantai Utara) yang menghubungkan dengan Kabupaten Lamongan, Jalan Tol Gresik - Surabaya (ditempuh selama 30 Menit) yang dilalui oleh kendaraan yang bermuatan berat dan fasilitas pengangkutan laut di kawasan JIPE yang sudah terintegrasi Pelabuhan PT. Pelindo III. Untuk transportasi udara dapat dipenuhi melalui bandara udara Juanda di Sidoarjo.

#### b. Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang akan direkrut dapat dengan mudah didapatkan khususnya untuk warga dan masyarakat sekitar dengan mengedepankan kompetensi sesuai dengan kebutuhan. Upah yang berada di kawasan Gresik memiliki UMR (Upah Minimum Regional) yang cukup tidak membebani perusahaan. Sehingga ini merupakan langkah positif dalam mendukung pemerintah membuka lapangan pekerjaan berbasis Padat Karya.

#### c. Buangan Pabrik

Dalam hal ini, buangan pabrik tidak menimbulkan persoalan yang penting dan serius, 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. Dan juga dalam kawasan JIPE juga telah terdapat pengelolaan limbah cair untuk kawasan sehingga dapat membantu dalam proses buangan pabrik khususnya Limbah Cair.

#### d. Karakteristik Lokasi

Struktur tanah cukup baik dan juga daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik dan pondasi jalan. Karena dalam kawasan tersebut telah dilakukan Studi Kelayakan melalui Studi AMDAL pembangunan industri



## Pra Rencana Pabrik

### “Pabrik Gypsum Dari Kalsium Karbonat dan Asam Sulfat Dengan Proses Kalsinasi”

dari Perusahaan Pengelola JIPE yakni PT. Berkah Kawasan Manyar Sejahtera yang merupakan perusahaan patungan dari PT. Pelindo III dan PT. AKR Corporindo Tbk.

#### e. Keadaan Lingkungan dan Masyarakat

Keadaan lingkungan yang berada jauh di daerah pemukiman merupakan nilai positif untuk didirikan industri sehingga tidak mengganggu daripada kegiatan masyarakat disekitar lokasi. Keadaan masyarakat disekitar lokasi akan mempengaruhi pendirian suatu pabrik yakni usaha-usaha dari masyarakat seperti toko, warung makan, warung kopi dan kos-kosan sehingga dengan adanya pabrik akan menambah pendapatan dan tingkat perekonomian. masyarakat sekitar lokasi. Berdasarkan pengamatan, disekitar lokasi pabrik sudah terdapat fasilitas-fasilitas yang memungkinkan karyawan hidup dengan layak, antara lain yaitu : sarana pendidikan dari dasar sampai pendidikan tinggi, sarana ibadah maupun sarana lainnya.

#### f. Peraturan Daerah dan Peraturan Pemerintah Pusat

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 positif dalam pendirian pabrik. Berdasarkan BKPM (Badan Koordinasi Penanaman Modal) Pusat menyatakan sesuai dengan Peraturan Presiden No 3 tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional, Pembangunan investasi di kawasan industri JIPE termasuk dalam 225 Proyek nasional yang menganut Penanaman Modal dengan langsung Pembukaan Lahan sehingga mempercepat proses pembangunan dan kegiatan produksi.

### **I.7.2. Tata Letak Pabrik**

Tata letak pabrik adalah pengaturan-pengaturan yang optimum dari seperangkat bangunan maupun peralatan proses didalam suatu pabrik. Dalam



## Pra Rencana Pabrik

### “Pabrik Gypsum Dari Kalsium Karbonat dan Asam Sulfat Dengan Proses Kalsinasi”

penentuan tata letak pabrik harus memegang dasar-dasar dan konsep yang ingin dicapai, yaitu:

1. Konstruksi yang efisien
2. Pemeliharaan yang ekonomis
3. Operasi yang baik
4. Bisa menumbuhkan gairah bekerja
5. Menjamin dalam kesehatan dan keselamatan kerja yang tinggi

Untuk mencapai hal-hal tersebut di atas, maka harus mempertimbangkan beberapa faktor dibawah ini, yaitu:

- a. Tiap-tiap alat harus 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 serta dipasang sistem Hydrant yang maksimal khususnya daerah proses.
- d. Alat kontrol yang ditempatkan pada posisi yang mudah diawasi oleh operator.
- e. Merencanakan sistem tanggap darurat di lingkungan pabrik.
- f. Bangunan pabrik diusahakan memenuhi standart bangunan industri yakni 20% merupakan Ruang Terbuka Hijau, memasang ventilasi yang cukup dan memperhatikan jarak minimum bangunan yang satu dengan yang lain.
- g. Tersedianya tanah atau areal untuk perluasan pabrik

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

#### 1. 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



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Gypsum Dari Kalsium Karbonat dan Asam Sulfat Dengan  
Proses Kalsinasi”

---

pengiriman produk ke daerah penyimpanan, serta memudahkan pengawasan dan perbaikan alat-alat.

2. Daerah penyimpanan ( Storage Area )

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

3. 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.

4. Daerah utilitas

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

5. Daerah Administrasi

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

6. Daerah Perluasan

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

7. 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.

8. Jalan Raya

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

Setelah memperhatikan faktor-faktor diatas, maka disediakan tanah seluas 2 hektar atau 20.000 m<sup>2</sup> dengan ukuran 100 m x 200 m . Pembagian luas pabrik diperkirakan sebagaimana **Tabel 1.4:**



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Gypsum Dari Kalsium Karbonat dan Asam Sulfat Dengan  
Proses Kalsinasi”

**Tabel I.4 Luas Penggunaan Lahan dan Bangunan**

NO	Bangunan	Ukuran, m	Luas, m <sup>2</sup>	Jumlah	Luas Total, m <sup>2</sup>
1.	Jalan Aspal		2350		2350
2.	Pos Keamanan	5 x 5	25	4	100
3.	Parkir	20 x 20	400	2	800
4.	Taman	20 x 10	200	4	800
5.	Timbangan Truk	10 x 10	100	1	100
6.	Pemadam Kebakaran	15 x 15	225	2	450
7.	Bengkel	15 x 15	225	1	225
8.	Kantor	30 x 40	1200	1	1200
9.	Perpustakaan	20 x 20	400	1	400
10.	Kantin	15 x 15	225	1	225
11.	Poliklinik	10 x 10	100	1	100
12.	Mushola	25 x 25	600	1	600
13.	Ruang Proses	60 x 60	3600	1	3600
14.	Ruang Control	10 x 10	100	1	100
15.	Laboratorium	25 x 25	625	1	625
16.	Unit Pengolahan Air	30 x 30	900	1	900
17.	Unit Pembangkit Listrik	25 x 20	500	1	500
18.	Unit Boiler	25 x 20	500	1	500
19.	Storage Produk	25 x 25	625	1	625
20.	Storage Bahan Baku	25 x 25	625	1	625



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Gypsum Dari Kalsium Karbonat dan Asam Sulfat Dengan  
Proses Kalsinasi”

21.	Gudang	25 x 25	625	1	625
22.	Utilitas	20 x 20	400	1	400
23.	Daerah Perluasan	60 x 60	3600	1	3600
<b>Total</b>			<b>18625</b>		<b>30000</b>

Luas Bangunan Gedung

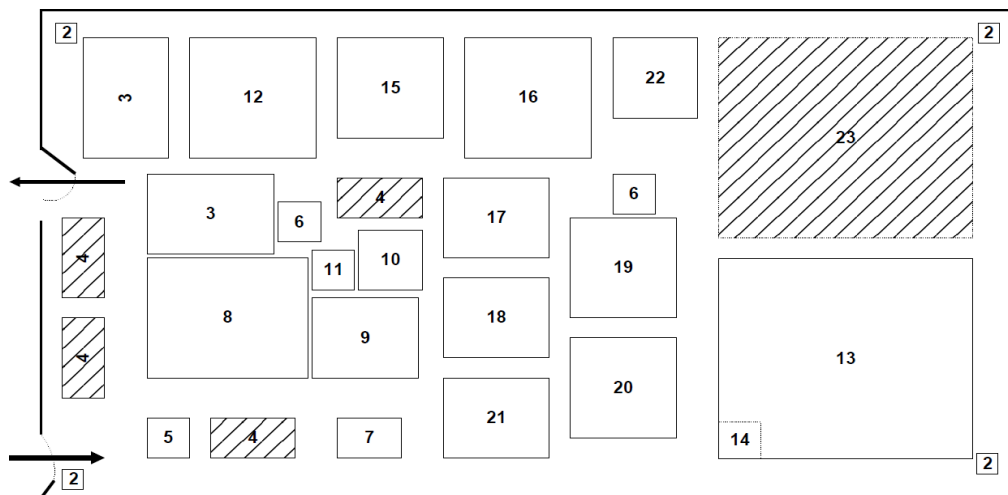
$$= (2) + (3) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9) + (10) + (11) + (12)$$

$$= 5.000 \text{ m}^2$$

Luas Bangunan Pabrik

$$= (13) + (14) + (15) + (16) + (17) + (18) + (19) + (20) + (21) + (22)$$

$$= 8.500 \text{ m}^2$$



Gambar I.1. Lay Out Pabrik