



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Magnesium karbonat terdapat banyak pada batuan dolomit yang ditemukan oleh mineralogis asal Perancis dan dinamakan dolomit berdasarkan penemunya Deodat de Dolomieu. Magnesium pertama kali menjadi bahan komersial beberapa waktu menjelang tahun 1914, ketika orang Jerman mulai memproduksinya dengan menggunakan deposit stassfurt sebagai bahan baku.

Magnesium karbonat dikenal dengan nama magnesite yang secara alami merupakan karbonat dari senyawa magnesium yang merupakan bahan baku utama dari magnesium oksida (magnesia). Magnesite dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan kristalnya, yaitu macrocrystalline dan cryptocrystalline. Cryptocrystalline merupakan kristal dengan kemurnian yang tinggi dibandingkan macrocrystalline, akan tetapi cryptocrystalline sedikit ditemukan di alam dibandingkan magnesite dalam bentuk kristal macrocrystalline.

Dalam upaya bersama untuk meningkatkan kinerja perekonomian nasional, sektor industri kimia tetap menjadi salah satu tumpuan dan harapan. Peluang yang cukup baik dalam sektor industri kimia dimasa-masa yang akan datang diharapkan mampu berperan dalam meningkatkan pendapatan negara. Kondisi tersebut sangat ditunjang dengan kebijakan pemerintah Indonesia dalam bidang industri kimia yang mendukung berkembangnya industri-industri kimia. Selain itu, peningkatan kegiatan penelitian dan pengembangan di bidang teknologi industri merupakan salah satu faktor penunjang dalam mempercepat pertumbuhan industri-industri di Indonesia.

Sebagaimana diketahui pemanfaatan sumber daya alam dalam bidang industri khususnya dalam bidang industri kimia merupakan tantangan terhadap pendirian pabrik-pabrik kimia di Indonesia, dimana hal ini akan berdampak positif terhadap bangsa Indonesia. Salah satunya dapat mengurangi pengangguran dan



meningkatkan taraf hidup serta menambah devisa negara. Selain itu pembangunan industri kimia diharapkan dapat mengurangi ketergantungan impor bahan kimia dari negara luar.

Indonesia memiliki kandungan mineral dolomit yaitu mineral yang banyak mengandung kalsium dan magnesium yang terdapat dalam jumlah besar di Indonesia. Sumber daya mineral dolomit tersebar di daerah Aceh, Lampung, Sumatera Barat, Sumatera Utara, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan beberapa pulau kecil di Indonesia bagian timur, dimana hingga saat ini potensinya belum diberdayakan secara optimal (*www.tekmira.esdm.go.id, 2011*). Sebagian besar dolomit masih digunakan hanya pada sektor pertanian dan peternakan sebagai pupuk dan makanan ternak. Baik secara langsung dalam bentuk dikalsinasi terlebih dahulu, maupun dalam bentuk kimia dolomit. Sampai akhir tahun 2014 baru tercatat di 23 lokasi dengan total sumber daya hipotetik 1.689.781.000 ton, sumber daya tereka 163.800.000 ton, sumber daya terunjuk 156 ribu ton, dan sumber daya terukur 100 ton (*www.bgl.esdm.go.id, 20014*).

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka dibuatlah suatu pra rancangan pabrik pembuatan Magnesium karbonat dari dolomit. Adapun kegunaan Magnesium karbonat ini sangat luas terutama dipakai sebagai bahan baku semen, cat, pelapis pipa, suplemen makanan hewan, industri karet, industri pengontrolan gas SO<sub>2</sub> dan lain sebagainya.

## **I.2 Manfaat**

Faktor yang menunjang berdirinya pabrik magnesium karbonat dari dolomit adalah :

1. Untuk mencukupi kebutuhan magnesium karbonat di Indonesia, serta menambah komoditi ekspor non migas
2. Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai bahan mineral dolomit, sehingga kebutuhan bahan baku tidak menjadi masalah.



### I.3 Aspek Ekonomi

Kebutuhan magnesium karbonat di Indonesia khususnya, semakin meningkat dengan peningkatan pertumbuhan kapasitas pada bidang industri kimia. Kebutuhan magnesium karbonat untuk Indonesia dapat dilakukan pada tabel berikut:

Tabel I.1 Kapasitas dan Produksi Magnesium Karbonat di Indonesia.

Tahun	Kebutuhan (ton)
2016	54634
2017	188169
2018	19073
2019	79146
2020	100827

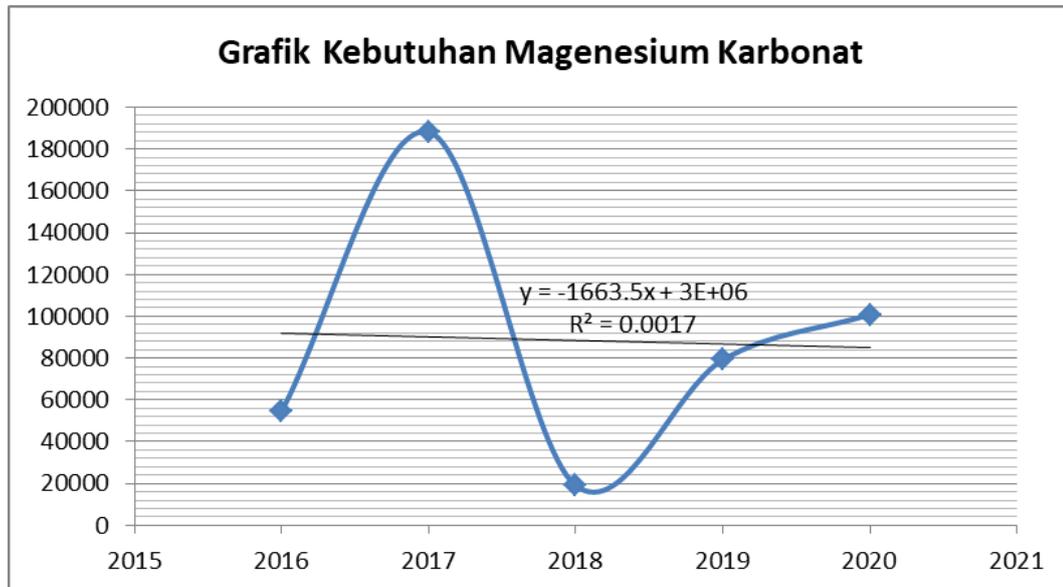
( Badan Pusat Statiska,2021)

Berdasarkan data tersebut di atas, maka produksi magensium karbonat di Indonesia masih perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan Indoneia akan magnesium karbonat.

Berdasarkan tabel di atas, dapat dibuat grafik hubungan antara kebutuhan produk dengan tahun produksi.



Metode Analisis Regresi :



n	n <sup>2</sup>	X	y	xy	x <sup>2</sup>
1	1	2016	54634	110141338	4064256
2	4	2017	188169	379537083	4068289
3	9	2018	19073	38489839	4072324
4	16	2019	79146	159796178	4076361
5	25	2020	100827	203671471	4080400
<b>TOTAL</b>	55	10090	441850	891635908	20361630

Dari data tersebut, didapatkan :

$$a = 3445350$$

$$b = -1664$$

$$Y = a + bx$$

Pabrik magnesium karbonat ini direncanakan beroperasi pada tahun 2023 sehingga untuk mencari kebutuhan pada tahun 2023, maka  $X=2023$ .

$$\begin{aligned} \text{Dimana } Y &= 3445350 + (-1664 \times 2025) \\ &= 76.725 \text{ ton / tahun} \end{aligned}$$



## I.4 Sifat Bahan Baku dan Produk

### I.4.1 Bahan Baku :

#### 1. Dolomit

Formula	: $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
Berat molekul	: 184 gr/mol
Warna	: Putih keruh
Bentuk	: Kristal trigonal
Spesific gravity	: 2,872
Melting point	: 760°C
Boiling point	: 333,6 °C pada 760 mmHg
Solubility, cold water	: 0,032 gr/100 gr H <sub>2</sub>
Solubility, hot water	: -

### I.4.2 Proseses :

#### 1. Magnesium Oksida

Formula	: MgO
Berat molekul	: 40,32 gr/mol
Warna	: Putih
Bentuk	: Bubuk
Spesific gravity	: 3,65
Melting point	: 3800 °C
Boiling point	: 3600 °C
Solubility, cold water	: 0,00062 gr/100 gr H <sub>2</sub> O 0°C 0,0086 gr/100 gr H <sub>2</sub> O 30°C
Solubility, hot water	: -

#### 2. Kalsium Oksida

Formula	: CaO
Berat molekul	: 56,08 gr/mol
Warna	: Putih
Bentuk	: Serbuk



Specific gravity	: 3,32
Melting point	: 2570 °C
Boiling point	: 2850 °C
Solubility, cold water	: 1,19 gr/100 gr H <sub>2</sub> O
Solubility, hot water	: 0,57 gr/100 gr H <sub>2</sub> O

### 3. Magnesium Hidroksida

Formula	: Mg(OH) <sub>2</sub>
Berat molekul	: 58,34 gr/mol
Warna	: Putih
Bentuk	: Kristal
Specific gravity	: 2,4
Melting point	: 350 °C
Boiling point	: - °C
Solubility, cold water	: 0,00064 gr/100 gr H <sub>2</sub> O
Solubility, hot water	: 0,0004 gr/100 gr H <sub>2</sub> O

### 4. Kalsium Hidroksida

Formula	: Ca(OH) <sub>2</sub>
Berat molekul	: 74,10 gr/mol
Warna	: Putih
Bentuk	: Serbuk
Specific gravity	: 2,2
Melting point	: °C
Boiling point	: 512 °C
Solubility, cold water	: 1,73 gr/100 gr H <sub>2</sub> O
Solubility, hot water	: 0,66 gr/100gr H <sub>2</sub> O

### 5. Magnesium Bikarbonat

Formula	: Mg(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
Berat molekul	: 146,34 gr/mol
Warna	: Putih
Bentuk	: Serbuk



Specific gravity	: 3,32
Melting point	: -°C
Boiling point	: -°C
Solubility, cold water	: 0,077 gr/100 gr H <sub>2</sub> O
Solubility, hot water	: -

#### **I.4.3 Produk :**

##### **1. Magnesium Karbonat**

Formula	: MgCO <sub>3</sub>
Berat molekul	: 84 gr/mol
Warna	: Putih
Bentuk	: Kristal Trigonal
Specific gravity	: 3,037
Melting point	: 350 °C dekomposisi
Boiling point	: -°C
Solubility, cold water	: 0,0106 gr/100 gr H <sub>2</sub>
Solubility, hot water	: -

##### **2. Kalsium Karbonat**

Formula	: CaCO <sub>3</sub>
Berat molekul	: 100,9 gr/mol
Warna	: Putih
Bentuk	: Serbuk Putih
Specific gravity	: 2,711
Melting point	: 1390 °C
Boiling point	: - °C
Solubility, cold water	: 0,0013 gr/100 gr H <sub>2</sub>
Solubility, hot water	: -



## I.5. Pemilihan Lokasi Pabrik

Lokasi pabrik merupakan salah satu faktor penting yang menentukan sukses tidaknya suatu pabrik. Jadi menentukan lokasi pabrik langkah awal berdirinya pabrik. Suatu desain maupun proses dalam suatu pabrik yang cukup baik tanpa didukung kecermatan dalam pemilihan lokasinya akan menimbulkan kesulitan yang terus-menerus di masa mendatang.

Di dalam menentukan lokasi suatu pabrik dapat digunakan beberapa metode, dimana yang umum digunakan adalah *scoring metode*. Penentuan ini didasarkan pada nilai tertinggi dari beberapa lokasi yang dipilih. Penentuan ini juga ditinjau dari segi ekonomis, yaitu berdasarkan pada “ *Return On Investment* “ yang merupakan presentase pengembalian modal tiap tahun. Daerah operasi ditentukan oleh faktor utama, sedangkan tepatnya lokasi pabrik yang dipilih ditentukan oleh faktor khusus.

Setelah mempertimbangkan faktor-faktor yang ada maka direncanakan pabrik ini didirikan di Kawasan Industri JIPE (*Java Integrated Industrial and Port Estate*) di Desa Sukomulyo, Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik.

### I.5.1 Faktor Utama

Faktor utama meliputi :

#### a. Bahan baku

Bahan baku utama pabrik Magnesium Karbonat adalah dolomit, dimana bahan baku merupakan produk lokal negeri ini. Bahan baku diperoleh dari Pegunungan kapur wilayah Gresik dan sekitarnya.



b. Pemasaran

Dengan melihat pangsa pasar yang luas maka produk ini dapat didistribusikan ke mana saja, sehingga distribusi dan pemasaran dapat dilakukan dengan mudah dengan menggunakan jalur alternatif melalui kota Gresik - Surabaya yang merupakan kawasan industri besar di Indonesia

c. Persediaan air

Persediaan air di daerah Gresik cukup melimpah karena adanya pasokan dari sungai. Dengan adanya aliran sungai ini, maka kebutuhan air dapat tercukupi. Air yang diambil akan digunakan untuk persediaan steam, air proses dan air sanitasi. Mengingat letak sungai ini tidak jauh dari lokasi pabrik, maka penyediaan air tidak akan mengalami kesulitan.

d. Persediaan tenaga listrik dan bahan bakar

Sumber tenaga listrik yang dapat disuplai oleh PLN ke kawasan industri. Sedangkan bila digunakan sumber listrik dari generator set maka kebutuhan akan bahan bakar akan mudah diperoleh karena sarana transportasi yang sangat mendukung.

e. Iklim

Daerah Gresik mempunyai iklim yang cukup baik, jarang terjadi angin ribut, gempa dan banjir.

### **I.5.2. Faktor Khusus**

Faktor khusus meliputi :

a. Transportasi



Daerah Gresik sangat mudah dicapai dengan bermacam-macam sarana transportasi dari berbagai tempat. Dengan kondisi jalan yang baik untuk pengangkutan kendaraan beban berat sehingga mempermudah distribusi dan pengambilan bahan baku.

b. Masalah bahan buangan

Dalam hal ini air buangan tidak menjadi masalah karena sebelum air buangan keluar dari lokasi pabrik, telah dilakukan proses pengolahan sehingga air tersebut tidak mengandung bahan yang berbahaya bagi lingkungan di sekitarnya.

c. Kebutuhan tenaga kerja

Umumnya tenaga kerja dapat dengan mudah dapat dipenuhi dengan jumlah yang memenuhi dan ongkos yang murah. Sehingga hal ini merupakan langkah positif untuk mengurangi angka pengangguran.

d. Pajak dan Asuransi

Sistem-sistem perpajakan yang berlaku adalah yang menyangkut pajak upah, perseroan, pajak penghasilan, dan lain-lain. Mengenai asuransi, perlu ditinjau adanya asuransi pabrik dan asuransi tenaga kerja. Sesuai dengan UU Jaminan Sosial no.3/1992 mengenai tenaga kerja, pihak pabrik wajib mengikutsertakan karyawannya dalam program ASTEK.

e. Karakteristik dari lokasi

Keadaan tanah yang akan direncanakan untuk lokasi pabrik ini sangat baik, dan juga didukung dengan adanya struktur tanah yang baik terhadap pondasi bangunan dan jalan.



f. Keadaan lingkungan masyarakat

Dengan adanya kawasan industri di daerah ini akan terbukalah lapangan kerja baru bagi masyarakat disekitarnya. Hal ini akan meningkatkan taraf hidup penduduk disekitar lokasi. Selain itu kawasan industri ini menyediakan berbagai fasilitas umum seperti tempat ibadah, poliklinik, pembelanjaan, sarana olah raga, pusat telekomunikasi, bank dan lain-lain.

### **I.6. Tata Letak Pabrik**

Tata letak pabrik adalah pengaturan-pengaturan yang optimum dari seperangkat bangunan maupun peralatan proses didalam suatu pabrik. Tata letak pabrik merupakan faktor yang sangat penting dalam mendapatkan efisiensi kerja, keselamatan kerja, kelancaran kerja para karyawan dan juga untuk kelancaran proses.

Tata letak pabrik dibagi beberapa daerah utama :

a. Daerah Bangunan

- Perkantoran
- Laboratorium
- Pergudangan
- Kantin, poliklinik, mushola, parkir kendaraan
- Bengkel

b. Daerah Proses

- Peralatan proses
- Utilitas dan pengolahan air
- Bahan bakar



- Tangki-tangki

Untuk mencapai hal-hal diatas, perlu dipertimbangkan beberapa faktor yaitu

- a. Tiap – tiap alat diberikan ruang yang cukup luas agar memudahkan pemeliharaan, proses pengendalian dan tidak mengganggu lalu lintas pekerja.
- b. Alat yang fungsinya sama diletakkan dalam satu kelompok.
- c. Bahan yang mudah terbakar dan berbahaya disimpan pada tempat yang jauh dari unit proses dan untuk pengamanan juga disediakan unit pemadam kebakaran.
- d. Setiap alat disusun berurutan menurut fungsinya sehingga tidak menyulitkan aliran proses.
- e. Alat kontrol ditempatkan pada posisi yang mudah diawasi oleh operator.
- f. Sistem perpipaan yang merupakan salah satu bagian penting yang mempengaruhi operasi pabrik, diletakkan pada posisi yang tepat sehingga memudahkan aktivitas kerja (misalnya pemeliharaan, pengosongan).
- g. Bangunan pabrik diusahakan memenuhi standart bangunan misalnya ventilasi yang cukup, jarak yang cukup antara bangunan yang satu dengan yang lain.
- h. Persediaan tanah untuk perluasan pabrik.

Berdasarkan faktor – faktor diatas maka disediakan tanah seluas 16752 m<sup>2</sup>. Pembagian luas pabrik adalah sebagai berikut :



**Tabel I.6. Pembagian Luas Pabrik**

No	Daerah	Ukuran	Luas ( m <sup>2</sup> )	Foot candle	Lumen ( m <sup>2</sup> )
1	Daerah proses	60 x 60	3600	360	3615200
2	Kantor logistic	8 x 10	80	8	80608
3	Kantor produksi	10 x 15	150	15	151140
4	Perpustakaan	8 x 8	64	6.4	64486.4
5	Unit packaging	20 x 20	400	40	403040
6	Ruang pembangkit	15 x 15	225	22.5	226710
7	Mushola	8 x 15	120	12	120912
8	Poliklinik	8 x 8	64	6.4	64486.4
9	Ruang control	20 x 5	100	10	100760
10	Bengkel	20 x 5	100	10	100760
11	Pemadam kebakaran	15 x 5	75	7.5	75570
12	Kantin dan koperasi	15 x 10	150	15	151140
13	Laboratorium	10 x 20	200	20	201520
14	Gudang alat	10 x 10	100	10	100760
15	Gudang bahan baku	20 x 20	400	40	403040
16	Pos keamanan	5 x 5	25	2.5	25190
17	Tempat parkir	15 x 15	225	22.5	226710
18	Utilitas	60 x 50	3000	300	3022800
19	Taman	8 x 20	160	16	161216
20	Sarana olahraga	8 x 8	64	6.4	64486.4
21	Perluasan	70 x 95	6650	665	6700540
22	Penyimpanan produk	20 x 20	400	40	403040
23	Jalan dan halaman	50 x 40	2000	200	2015200
Total			18352	1835	16895315

Luas Bangunan Gedung :

$$= (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9) + (10) + (11) + (12)$$

$$= 5156 \text{ m}^2$$

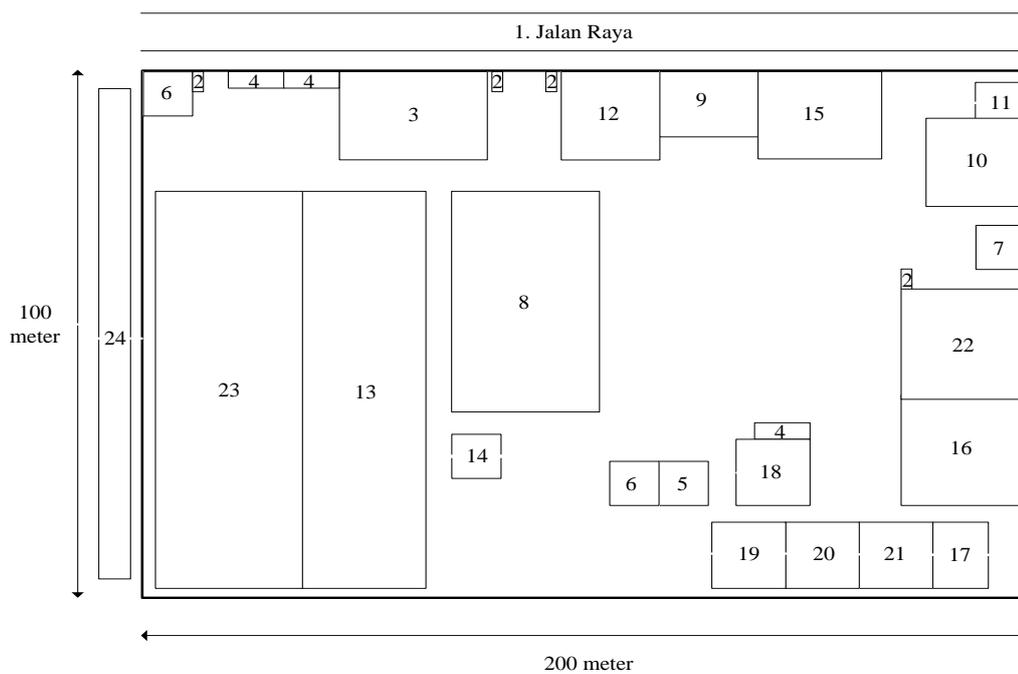


Luas Bangunan Pabrik :

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

$$= 11.224 \text{ m}^2$$

**Keterangan :** ( ) = Menyatakan luas tanah masing – masing bangunan  
dalam satuan  $\text{m}^2$



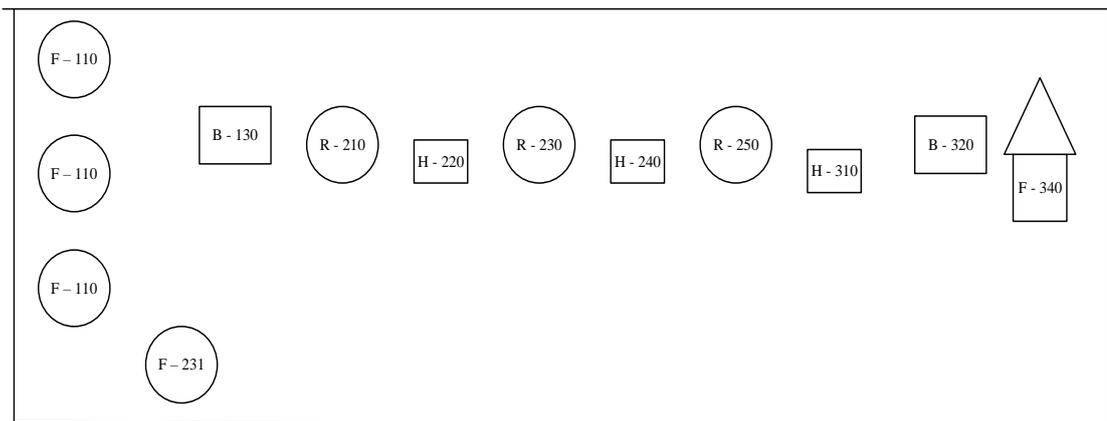
**Gambar I.6.1 Lay Out Pabrik**



## BAB I PENDAHULUAN

### Keterangan Gambar :

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1. Jalan Raya        | 12. Mushola            |
| 2. Pos Keamanan      | 13. Ruang Proses       |
| 3. Parkir            | 14. Ruang Kontrol      |
| 4. Taman             | 15. Laboratorium       |
| 5. Daerah Proses     | 16. Unit Packaging     |
| 6. Pemadam Kebakaran | 17. Ruang Pembangkit   |
| 7. Bengkel           | 18. Sarana Olahraga    |
| 8. Kantor            | 19. Penyimpanan Produk |
| 9. Perpustakaan      | 20. Gudang             |
| 10. Kantin           | 21. Utilitas           |
| 11. Poliklinik       | 22. Daerah Perluasan   |
|                      | 23. Sungai             |



**Gambar I.6.1 Tata Letak Alat**

### Keterangan :

F-110 : Gudang Dolomite

F-231 : Tangki CO<sub>2</sub>

B-130 : Rotary Kiln

R-210 : Hydrator



---

## BAB I PENDAHULUAN

---

H-220 : Filter Press

R-230 : Carbonator

H-240 : Thickener

R-250 : Reaktor Pemanas

H-310 : Rotary Drum Vacuum Filter

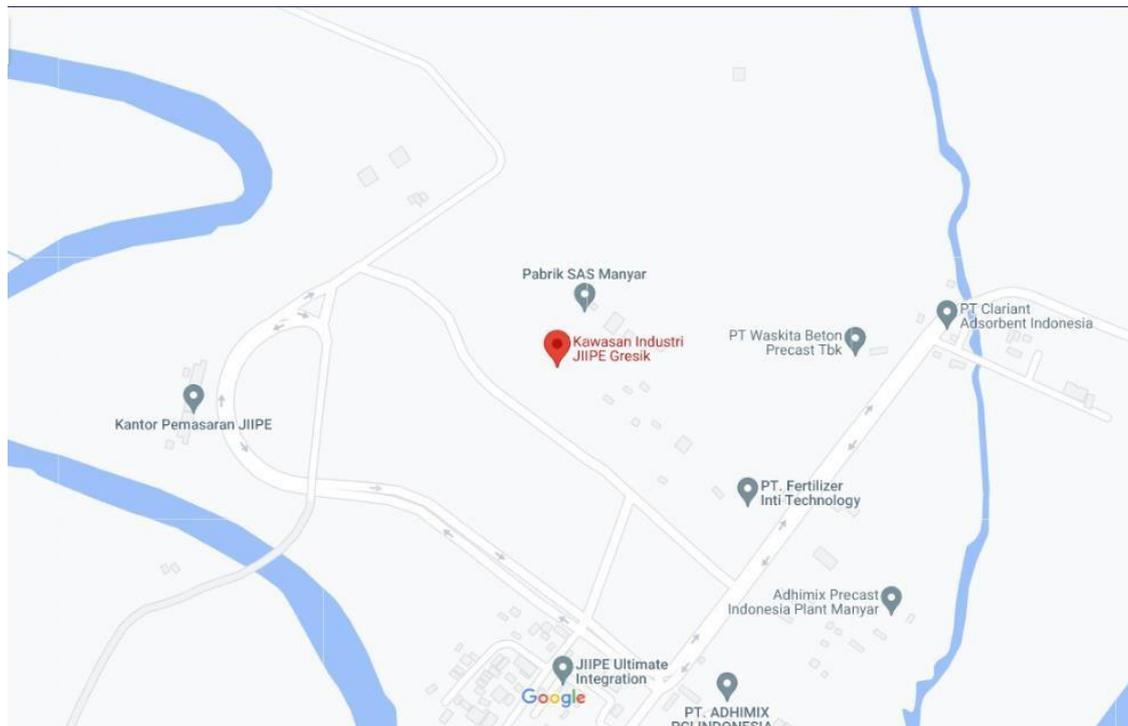
B-320 : Rotary Dryer

F-340 : Silo  $MgCO_3$



## BAB I PENDAHULUAN

### Peta Lokasi Pra Rencana Pabrik



**Gambar 1.6.2 Peta Kawasan Industri JIPE**



**Gambar 1.6.3 Peta Lokasi Pra Rencana Pabrik**