



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Industri kimia merupakan salah satu industri yang sedang berkembang secara meluas dan terintegritas di Indonesia. Dimana, setiap industri kimia pasti membutuhkan bahan baku kimia, baik untuk membuat produk setengah jadi ataupun produk jadi yang dapat dijual secara langsung ke konsumen. Kebutuhan bahan baku kimia yang terus meningkat juga disebabkan oleh kebutuhan dari konsumen yang melonjak. Kondisi itu pula yang menyebabkan impor bahan dan produk kimia masih tetap tinggi. Ketergantungan yang tinggi ini, menyebabkan banyaknya perusahaan baru yang muncul dan bergerak di bidang impor dan *trading* untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri dalam berbagai macam bidang, salah satunya yakni industri natrium sulfat.

Natrium sulfat adalah salah satu bahan yang sangat diperlukan sebagai bahan baku produk hulu. Natrium sulfat banyak digunakan sebagai salah satu bahan pembuat kertas, *detergen*, gelas dan lain-lain. Di dunia perdagangan natrium sulfat dikenal dan dijual dalam bentuk : *anhydrous sodium sulphate* atau *salt cake*, *sodium sulphate decahydrate*, *sodium hydroden sulfida* atau *niter cake*. Pada tahun 1807, senyawa natrium sulfat pertama kali ditemukan oleh Sir Humphry di danau yang terdapat di Amerika serta air danau, natrium sulfat juga dapat diperoleh dengan mereaksikan senyawa natrium dengan asam sulfat, misalnya NaCl dengan H₂SO₄. Pada tahun 1884 telah dikembangkan proses *kraft paper pulp*, Pengembangan ini menjadikan natrium sulfat merupakan bahan yang sangat penting.

Sampai saat ini, untuk memenuhi kebutuhan natrium sulfat di Indonesia masih mengandalkan impor dari luar yang mana kebutuhan natrium sulfat sendiri dari tahun ke tahun semakin bertambah. Untuk memenuhi kebutuhan natrium sulfat tersebut, Indonesia harus mengimpor natrium sulfat dengan skala cukup besar. Indonesia belum dapat bersaing di tingkat internasional dalam hal pemenuhan kebutuhan natrium sulfat dunia karena Indonesia masih belum mampu untuk



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses Methanoic Acid”

mengekspor produk ini. Melihat belum terpenuhinya kebutuhan akan natrium sulfat sementara itu banyak kegunaan natrium sulfat dalam berbagai bidang dan perkembangan industri di Indonesia yang memanfaatkan produk ini sebagai bahan baku, maka pendirian pabrik ini sangat dibutuhkan. Rencana lokasi pendirian pabrik Natrium Sulfat berada di Kawasan Industri Krakatau Estate Cilegon (KIEC), Banten. Alasan pemilihan lokasi pendirian pabrik tersebut dengan mempertimbangkan pemerolehan bahan baku, pemasaran, tenaga listrik dan bahan bakar, persediaan air, serta iklim dan cuaca. Oleh karena itu diharapkan pendirian pabrik natrium sulfat juga mampu memenuhi kebutuhan natrium sulfat di dalam negeri untuk mengurangi ketergantungan terhadap negara lain.

I.2 Manfaat

1. Dapat memenuhi kebutuhan natrium sulfat di Indonesia, sehingga dapat mengurangi jumlah impor natrium sulfat dari negara lain.
2. Dapat meningkatkan devisa negara dari hasil ekspor produk natrium sulfat.
3. Dapat menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat dan dapat menunjang pemerataan pembangunan di Indonesia.

I.3 Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik

Dalam menentukan kapasitas pabrik natrium sulfat yang akan dibangun di Indonesia ada beberapa pertimbangan, yaitu :

I.3.1 Data kebutuhan natrium sulfat di Indonesia

Dewasa ini, kebutuhan natrium sulfat di Indonesia masih bergantung pada impor dari negara lain. Hal tersebut dikarenakan di Indonesia hanya terdapat beberapa pabrik yang memproduksi natrium sulfat. Sehingga pabrik produksi natrium sulfat di Indonesia hanya dapat memenuhi beberapa persentase kebutuhan di Indonesia dan melakukan impor untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Untuk data kebutuhan natrium sulfat di Indonesia ada pada tabel I.1.



PRA RENCANA PABRIK

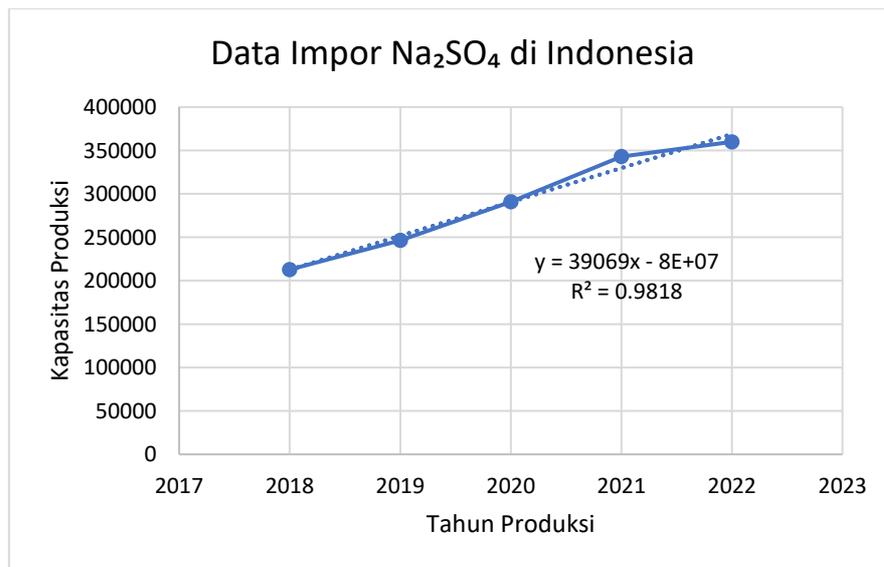
“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses Methanoic Acid”

Tabel I.1 Kebutuhan Impor Natrium Sulfat di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
2018	212836
2019	246495
2020	290953
2021	343066
2022	359894

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2023)

Apabila data pada tabel I.1 diproyeksikan kedalam grafik maka akan menjadi seperti gambar I.1.



Gambar I.1 Grafik data kebutuhan impor natrium sulfat di Indonesia



I.3.2 Data ekspor natrium sulfat di Indonesia

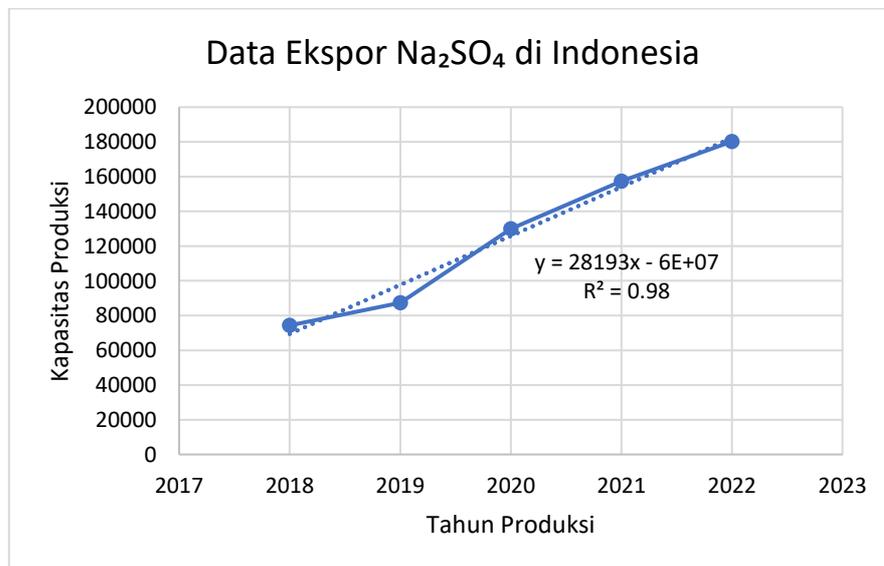
Untuk data ekspor natrium sulfat di Indonesia dapat dilihat pada tabel I.2 dibawah ini.

Tabel I.2 Data ekspor natrium sulfat di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
2018	74331
2019	87334
2020	129887
2021	157433
2022	180244

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2023)

Apabila data pada tabel I.2 diproyeksikan kedalam grafik maka akan menjadi seperti gambar I.2.



Gambar I.2 Grafik data ekspor natrium sulfat di Indonesia

Dalam memperkirakan peluang kapasitas produksi pabrik baru natrium sulfat pada tahun 2026, dapat dihitung menggunakan metode discounted dengan persamaan-persamaan dibawah ini :



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format
dengan Proses Methanoic Acid”

1. Menghitung presentase pertumbuhan impor

$$\text{Pertumbuhan (\%)} = \frac{(X_2 - X_1)}{X_1} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan rumus :

X₁ = Nilai awal (ton/tahun).

X₂ = Nilai akhir (ton/tahun).

2. Menghitung presentase pertumbuhan ekspor

$$\text{Pertumbuhan (\%)} = \frac{(X_2 - X_1)}{X_1} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan rumus :

X₁ = Nilai awal (ton/tahun).

X₂ = Nilai akhir (ton/tahun).

3. Menghitung rata – rata presentase pertumbuhan impor

$$\text{Rata - Rata} = \frac{(\sum X_i)}{\sum_n} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan rumus :

$\sum X_i$ = Total presentase pertumbuhan (%).

\sum_n = Total data.

4. Menghitung rata – rata presentase pertumbuhan ekspor

$$\text{Rata - Rata} = \frac{(\sum X_i)}{\sum_n} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan rumus :

$\sum X_i$ = Total presentase pertumbuhan (%).



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses Methanoic Acid”

Σ_n = Total data.

5. Memperkirakan konsumsi natrium sulfat pada tahun 2026 dari nilai perkiraan impor tahun 2026

$$M = P (1 + i)^n \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan rumus :

- M = Jumlah impor pada tahun 2026 (ton).
P = Data besarnya impor pada tahun 2022 (ton/tahun).
i = Rata – rata kenaikan impor tiap tahun (%).
n = Selisih tahun.

6. Memperkirakan konsumsi natrium sulfat pada tahun 2026 dari nilai perkiraan ekspor tahun 2026

$$M = P (1 + i)^n \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan rumus :

- M = Jumlah ekspor pada tahun 2026 (ton).
P = Data besarnya ekspor pada tahun 2022 (ton/tahun).
i = Rata – rata kenaikan ekspor tiap tahun (%).
n = Selisih tahun.

7. Kapasitas produksi natrium sulfat pada tahun 2026

$$\text{Kebutuhan} = (\text{Produksi} + \text{Impor}) - \text{Ekspor} \dots\dots\dots(7)$$



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses Methanoic Acid”

I.3.3 Data ekspor dan impor natrium sulfat di Indonesia

Berdasarkan persamaan tersebut didapatkan hasil terbaru persentase pertambahan natrium sulfat tiap tahunnya, hal tersebut dapat diketahui dari tabel I.3 dan I.4.

Tabel I.3 Data kebutuhan Impor Natrium Sulfat di Indonesia

Tahun	Jumlah	Jumlah	Pertumbuhan
	(Kg/Tahun)	(Ton/Tahun)	(%)
2018	212836000	212836	-
2019	246495000	246495	16%
2020	290953000	290953	18%
2021	343066000	343066	18%
2022	369882000	369882	8%
Jumlah			60%
Rata-rata Pertumbuhan			15%

Tabel I.4 Data Ekspor Natrium Sulfat di Indonesia

Tahun	Jumlah	Jumlah	Pertumbuhan
	(Kg/Tahun)	(Ton/Tahun)	(%)
2018	74,331,000	74331	-
2019	87,334,000	87334	17%
2020	129,887,000	129,887	49%
2021	157,433,000	157,433	21%
2022	180,244,000	180,244	14%
Jumlah			102%
Rata-rata Pertumbuhan			25%



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses Methanoic Acid”

I.3.4 Data kapasitas produksi pabrik natrium sulfat di Indonesia

Adapun kapasitas pabrik natrium sulfat yang telah berdiri di Indonesia :

Tabel I.5 Data Produksi Pabrik Lama Natrium Sulfat di Indonesia

No.	Nama Perusahaan	Produksi (Ton)
1.	PT. <i>South Pacific</i> Viscose	188.000
2.	PT. Indo Bharat Rayon	55.000
3.	PT. Indah Kiat <i>Pulp and Paper</i>	22.000
Total		265.000

(Sumber : Kementerian Perindustrian RI, 2017)

Sehingga dari data tersebut dapat dihitung untuk kebutuhan kapasitas produksi pabrik baru natrium sulfat, dan didapatkan hasil sebagai berikut ini :

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan} &= (\text{Produksi} + \text{Impor}) - \text{Ekspor} \\ &= (265.000 + 644557) - 462728 \text{ ton/tahun} \\ &= 462728 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Pabrik baru direncanakan akan didirikan pada tahun 2026 dan diambil dari 30% kebutuhan natrium sulfat yang ada di Indonesia, sehingga didapatkan kebutuhan produksi pabrik baru sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Produksi} &= \text{Kebutuhan Indonesia} \times 30\% \\ &= 462728 \text{ Ton/Tahun} \times 30\% \\ &= 138.818 \text{ Ton/Tahun, dibulatkan menjadi } 150.000 \text{ Ton/Tahun}\end{aligned}$$

Sehingga, kapasitas produksi pabrik baru natrium sulfat pada tahun 2026 yaitu 150.000 ton/tahun.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format
dengan Proses Methanoic Acid”

Dari peluang penentuan kapasitas produksi tersebut diharapkan :

1. Dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri yang akan diproyeksikan naik pada tahun 2026 kedepan
2. Dapat memenuhi kebutuhan natrium sulfat di Indonesia dan dunia sehingga dapat membuka peluang ekspor yang dapat meningkatkan devisa negara
3. Membuka peluang bagi industri lain untuk berdiri dan meningkatkan kapasitas produksi yang menggunakan bahan baku natrium sulfat
4. Membuka lapangan pekerjaan bagi SDM dalam negeri sehingga mengurangi angka dari pengangguran di Indonesia



I.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Bahan Baku

A. Asam Sulfat

- **Sifat Fisika dan Kimia**

Nama lain : *Sulfuric acid, oil of vitriol*, dihydrogen sulfat.

Rumus molekul : H_2SO_4 .

Berat molekul : 98 kg/mol.

Warna : Tidak berwarna.

Bau : Tajam dan khas.

Bentuk : *Liquid* pekat.

Specific gravity : 1,834 g/cm³.

Melting point : 10,49.

Boiling point : Terdekomposisi di atas 340°C.

Solubility, cold water : Larut sedikit.

(Perry 7th Ed., 1999)

- **Spesifikasi Bahan Baku (PT. Indonesian Acids Industry)**

Tabel I.6 Spesifikasi Bahan Baku Asam Sulfat

No	Komposisi	Berat (%)
1	H_2SO_4	98
2	H_2O	2
Total		100

**B. Natrium Format****• Sifat Fisika dan Kimia**Nama lain : *Sodium format, salachlor formic, sodium salt.*

Rumus molekul : HCOONa.

Berat molekul : 68,01 kg/mol.

Warna : Putih.

Bau : Tidak berbau

Bentuk : Kristal.

Specific gravity : 1,919 g/cm³.*Melting point* : 253°C.*Boiling point* : 100,6°C.*Solubility, cold water* : 44 Kg b / 100 kg H₂O (H₂O = 0°C).*Solubility, hot water* : 160 Kg b / 100 kg H₂O (H₂O = 100°C).(Perry 7th Ed., 1999)**• Spesifikasi Bahan Baku (PT. Karya Inti Mandiri)**

Tabel I.7 Spesifikasi Bahan Baku Natrium Format

No	Komposisi	Berat (%)
1	HCOONa	98
2	NaOH	0,2
3	NaCl	0,2
4	Na ₂ CO ₃	0,5
5	Na ₂ S	0,1
6	H ₂ O	1,0
Total		100



I.4.2 Spesifikasi Produk

A. Natrium Sulfat

- **Sifat Fisika dan Kimia**

Nama lain : *Thernadite, Salt cake, trona.*

Rumus molekul : Na_2SO_4 .

Berat molekul : 142,04 kg/mol.

Warna : Putih.

Bau : Tidak berbau.

Bentuk : Serbuk.

Specific gravity : 2,698 g/cm³.

Melting point : 884°C.

Boiling point : Terdekomposisi di atas 340°C.

Solubility, cold water : 48,8 g/100 ml ($\text{H}_2\text{O} = 0^\circ\text{C}$).

Solubility, hot water : 42,5 g/100 ml ($\text{H}_2\text{O} = 100^\circ\text{C}$).

(Perry 7th Ed., 1999)

- **Kegunaan Produk**

Natrium sulfat banyak digunakan pada industri kimia, karena sifat inertnya pada suhu rendah dan sifat reaktifnya pada suhu tinggi. Kegunaan dari natrium sulfat di industri antara lain :

1. **Industri kertas (*pulp kraft*)**

Natrium sulfat setelah tereduksi menjadi natrium sulfida atau terhidrolisis menjadi kaustik digunakan dalam industri kertas untuk melarutkan lignin pada bahan *pulp*.

2. **Industri detergen**

Natrium sulfat digunakan untuk mencegah terbentuknya gas pada saat *pray drying* pada pembuatan bubuk detergen.



3. Industri gelas

Natrium sulfat berfungsi untuk mendapatkan gelas dengan porositas yang diinginkan, dan membantu mempercepat proses pencairan mengurangi kecenderungan alkali.

4. Industri tekstil

Natrium sulfat membuat penyamarataan pada proses pewarnaan.

5. Bahan baku pembuatan soda alum, natrium silikat, keramik, dan lain-lain.

(Kirk-Othmer, 1962)

B. Methanoic Acid

• Sifat Fisika dan Kimia

Nama lain	: Asam semut.
Rumus molekul	: HCOOH.
Berat molekul	: 46,036 kg/mol.
Warna	: Tidak berwarna.
Bau	: Tajam / pedas.
Bentuk	: <i>Liquid.</i>
<i>Specific gravity</i>	: 1,220 g/cm ³ .
<i>Melting point</i>	: 8,6°C.
<i>Boiling point</i>	: 100,8°C.
<i>Solubility, cold water</i>	: Larut sedikit

(Perry 7th Ed., 1999)

• Kegunaan Produk

1. Industri *decalcifier* : sebagai bahan tambahan dan *filler*.
 2. Industri pencelupan *wool* : sebagai bahan pereduksi warna.
 3. Industri karet : sebagai bahan aditif untuk regenerasi.
 4. Industri *electroplating* : sebagai bahan tambahan.
 5. Industri kimia lainnya : sebagai bahan baku *alkylating agent*, *carboxylating agent* dan farmasi.
-



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses Methanoic Acid”

I.5 Lokasi Pabrik

I.5.1 Faktor Utama

Faktor utama dalam mendirikan pabrik baru yaitu, meliputi :

a. Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku dalam suatu pabrik diperlukan untuk menjamin kelangsungan produksi dan juga 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 dalam pembuatan natrium sulfat adalah dari asam sulfat dan natrium format. Bahan baku asam sulfat dapat diperoleh dari PT. Indonesian Acids Industry yang kapasitas produksinya mencapai 82.500 ton/tahun. Tersedianya salah satu bahan baku yang dibeli di Indonesia maka harganya baku akan jauh lebih murah dan juga dapat meningkatkan efisiensi produk natrium sulfat dalam negeri.

b. Pemasaran

Dengan melihat pangsa pasar yang prospektif maka produk ini bisa dikatakan memenuhi pangsa pasar tersebut. Distribusi dan pemasaran dari produk dapat dilakukan melalui kota Serang yang mana hanya berjarak 20 km dari lokasi pabrik dimana segala fasilitas telah tersedia karena kedudukan Serang sebagai ibukota provinsi Banten. Selain itu, Kawasan Industri Krakatau Estate Cilegon telah terintegrasi dengan jalur pelabuhan internasional sehingga dapat memudahkan jika untuk melakukan ekspor.

c. Tenaga Listrik dan Bahan Bakar

Produksi dari pabrik di *supply* listrik dari PLN dan *generator* set sebagai kebutuhan listrik pada pabrik.

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. Selama pabrik beroperasi, kebutuhan air relatif cukup banyak, maka untuk memenuhi



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses Methanoic Acid”

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 sekitar dan waduk Krakatau steel, maka persoalan penyediaan air tidak akan mengalami kesulitan.

e. Iklim dan Cuaca

Keadaan iklim dan cuaca didaerah lokasi pabrik pada umumnya baik, tidak terjadi angin ribut, gempa bumi maupun banjir.

I.5.2 Faktor Khusus

a. Transportasi

Salah satu faktor khusus yang perlu diperhatikan dalam perencanaan 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 di Kawasan Industri. Fasilitas pengangkutan darat dapat dipenuhi dengan koneksi jalan raya pantura dan jalan tol Cilegon-Serang yang dilalui oleh kendaraan yang bermuatan berat dan fasilitas pengangkutan laut dapat dipenuhi dengan tersedianya pelabuhan di kota cilegon. Untuk transportasi udara dapat dipenuhi melalui Bandar Udara Soekarno-Hatta. Selain itu, akses kereta api jalur ganda langsung yang terhubung ke titik akses di Pulau Jawa.

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. Pada kawasan KIEC pengolahan air limbah ada di berbagai klaster disesuaikan dengan sektor industrinya.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses Methanoic Acid”

c. Tenaga Kerja

Umumnya tenaga kerja dapat dengan mudah dipenuhi dari daerah sekitar lokasi pabrik dengan ongkos buruh yang cukup murah (sesuai UMR) dan hal ini merupakan langkah positif untuk mengurangi angka pengangguran.

d. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah

Menurut Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah, daerah lokasi pabrik merupakan daerah kawasan industri. Pelayanan terpadu disediakan oleh Badan Koordinasi Penanaman Modal Pusat dan Daerah untuk pengurusan dokumen yang dibutuhkan dalam proses investasi. KIEC menjembatani investor dengan pemerintah setempat untuk kebutuhan perijinannya.

e. Karakteristik dan Lokasi

Struktur tanah baik dan juga daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik dan pondasi jalan. Kawasan saling terhubung antara zona manufaktur, zona pergudangan dan pusat logistik. Jalan yang tersedia di kawasan telah berstandar internasional dengan lebar 80 m, 50 m, dan 30 m.

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 perkantoran dan area komersial, perumahan, pendidikan, kesehatan dan tempat peribadatan sudah tersedia di daerah tersebut. Berdasarkan atas pertimbangan-pertimbangan faktor – faktor tersebut diatas, maka pemilihan lokasi pabrik cukup memenuhi persyaratan.

g. Perluasan Lahan

Faktor ini berkaitan dengan pengembangan pabrik lebih lanjut, untuk pendirian dan pengembangan suatu pabrik.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses Methanoic Acid”

h. Sarana dan Prasarana

Pendirian pabrik di daerah dengan mempertimbangkan bahwa di daerah tersebut telah memiliki sarana dan prasarana yang meliputi jalan, bank, jaringan telekomunikasi, sarana pendidikan, dan hiburan sehingga dapat meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan. Berdasarkan faktor – faktor diatas, daerah yang menjadi alternatif pilihan lokasi pendirian Pabrik Natrium Sulfat adalah di daerah Kawasan Industri Krakatau Estate Cilegon (KIEC), Banten. KIEC merupakan sebuah kawasan industri yang terbuka, baik bagi *investor* asing maupun dalam negeri. Lokasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar I.3 Peta Lokasi Pabrik



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses Methanoic Acid”



Gambar I.4 Site Plant KIEC Rencana Lokasi Pabrik