

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Natrium sulfat adalah garam natrium/sodium yang termasuk dalam jenis senyawa anorganik dengan kemurnian sekitar 99% memiliki berat molekul 142,04 gram/mol, titik didih lebih dari 1100 °C, dan titik leleh 880-888 °C. Dalam bentuk anhidratnya, natrium sulfat berbentuk kristal padat berwarna putih dengan rumus kimia Na_2SO_4 atau lebih dikenal dengan mineral ternardit^[1].

Natrium sulfat bersifat inert pada suhu rendah dan bersifat reaktif pada suhu tinggi, sehingga bahan ini dapat digunakan untuk campuran dalam industri pembuatan *Craft Paper* dengan campuran 70% natrium sulfat dan 30% campuran lain. Selain itu, natrium sulfat juga dapat digunakan dalam industri deterjen dan gelas^[2]

Sejauh ini di Indonesia sudah memiliki 3 pabrik natrium sulfat diantaranya yaitu PT. South Pacific Viscose, PT Asia Pacific Rayon, dan PT. Indo Bharat Rayon. Dengan adanya 3 pabrik ini, ternyata masih belum cukup memenuhi kebutuhan natrium sulfat di Indonesia^[3]. Hal ini dibuktikan dengan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Indonesia kebutuhan impor natrium sulfat di Indonesia (tahun 2017 hingga tahun 2022) rata-rata pertahunnya sebesar 1.717.513,561 ton^[4]

Mengingat kebutuhan material natrium sulfat di berbagai industri di Indonesia sangat besar, hingga saat ini Indonesia belum bisa memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri karena produksi natrium sulfat di Indonesia kurang mencukupi kebutuhan industri lainnya. Sehingga harapannya dengan pendirian pabrik natrium sulfat ini, mampu memenuhi kebutuhan natrium sulfat dan meminimalisir angka impor di Indonesia

1.2. Sejarah Perkembangan Industri

Pada tahun 1807, Natrium pertama kali ditemukan oleh Sir Humphry Davy. Senyawa Natrium terdapat dalam jumlah yang berlimpah dalam bentuk alami, misalnya, Na_2CO_3 terdapat di Afrika Timur dan Australia, NaNO_3 terdapat di Peru dan Chili, NaCl dalam air laut . Pada tahun 1916 di California ditemukan pengolahan Natrium Sulfat dari air danau (*Searles Lake*) sebagai produk samping pembuatan KCl . Sedangkan pada tahun 1980 Natrium sulfat diproduksi secara besar bersumber dari batuan (mineral).

Tahun 1884 proses *Craft Paper Pulp* mulai dikembangkan, pengembangan ini natrium sulfat menjadi sangat dibutuhkan. Penelitian dan pengembangan natrium sulfat dari tahun ke tahun semakin maju dan penyempurnaan banyak dilakukan sehingga muncul proses pembuatan natrium sulfat beragam jenis. Pada pabrik kertas (pemakaian kraft) natrium sulfat banyak digunakan sebagai *Raw Material*. Hingga saat ini sebagian besar pabrik kertas menggunakan natrium sulfat sebagai bahan utama dan proses kraft menjadi proses utama pembuatannya.

Pada tahun 1989 muncul proses pembuatan *Viscose Rayon*. Proses rayon sendiri menggunakan natrium sulfat untuk dinetralisasi dengan natrium hidroksida yang digunakan sebagai bahan larutan viscose. Pada tahun 1995 mulai muncul proses pembuatan *Formic Acid* dimana asam sulfat bereaksi dengan natrium format yang menghasilkan asam format dan natrium sulfat^[2]

1.3. Kegunaan Produk

Natrium Sulfat memiliki banyak kegunaan dalam industri sebagai berikut :

- Dalam industri *Craft Paper* 70% dari Na_2SO_4 digunakan sebagai campuran dalam proses pembuatan *Craft*.
- Dalam industri gelas, 10% dari Na_2SO_4 pada suhu tinggi digunakan untuk pembuatan gelas yang membantu mempercepat proses pencairan, mengurangi kecenderungan alkali.
- Dalam industri deterjen 20 % Na_2SO_4 , pada suhu rendah sifat inert Na_2SO_4 dimanfaatkan untuk pembuatan detergen sintetis^[5]

1.4. Sifat Fisika, Kimia dan Termodinamika Bahan Baku dan Produk

1.4.1. Bahan Baku Utama

A. Natrium Format^[6]

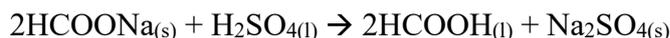
Sifat Fisika

- Rumus molekul : HCOONa
- Berat molekul : 68,01 g/mol
- Fase : Padatan
- Bentuk : Serbuk 100 mesh
- Bau : Tidak Berbau
- Warna : Putih
- Titik leleh : 258°C

- Kemurnian : 97%
- Impurities : Propylidynetrimethanol (3%)

Sifat Kimia

- Kelarutan natrium format dalam air dari 0°C hingga 100°C
- Jika direaksikan dengan H₂SO₄ akan menghasilkan asam format dan natrium sulfat



Sifat Termodinamika

- Entropi Molar : 103,8 J/mol K
- Entalpi pembentukan : -6665, kJ/mol
- Energi bebas Gibbs : -599,9 kJ/mol

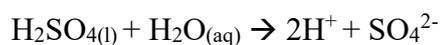
B. Asam Sulfat^[6]

Sifat Fisika

- Rumus molekul : H₂SO₄
- Berat molekul : 98,08 g/mol
- Fase : Cairan
- Bentuk : Cair Agak kental
(kekentalan 24 m.Pas pada 20 °C dan 101,3 kPa)
- Bau : Tajam dan khas
- Warna : Jernih kecoklatan
- Titik didih : 337°C
- Titik leleh : 10°C
- Kemurnian : 98%
- Impurites : H₂O (2%)

Sifat Kimia

- Mudah larut dalam air
- Korosi terhadap semua logam
- Senyawa asam sulfat akan terurai membentuk ion H⁺ dan SO₄²⁻ jika dilarutkan dalam air



Sifat Termodinamika

- Kapasitas panas : 0,35 kkal/kg °C

1.4.2. Produk Utama

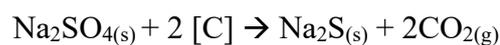
A. Natrium Sulfat^[6]

Sifat Fisika

- Rumus molekul : Na₂SO₄
- Berat molekul : 142,04 g/mol
- Fase : Padatan
- Bentuk : Serbuk
- Bau : Tidak Berbau
- Warna : Putih
- Titik didih : > 1100°C
- Titik leleh : 884°C
- Kemurnian : 99%
- Impurities : H₂O (maks 1%)

Sifat Kimia

- Pada Industri kertas, sisa pembuangan anorganik dari larutan pemasak bekas didaur ulang. Dimana ditambahkan natrium sulfat untuk menganti penyusutan bahan kimia selama proses. Selanjutnya cairan dipekatkan dan komponen organiknya dibakar, menghasilkan kalor untuk mengoperasikan pabrik kertas. Selama pembakaran, natrium sulfat direduksi oleh bahan organik dalam cairan pemasak, yang prosesnya sebagai berikut



Sifat Termodinamika

- Entalpi pembentukan : -1398,1 kJ/mol
- Entropi molar : 149,6 J/mol K
- Kapasitas panas : 128,2 J/mol K

1.4.3. Produk Samping

A. Asam Format^[6]

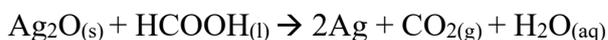
Sifat Fisika

- Rumus molekul : HCOOH
- Berat molekul : 46,03 g/mol
- Fase : Cairan
- Bentuk : Cair
- Bau : Tajam

- Warna : Tidak berwarna
- Titik didih : 100 - 101 °C
- Titik leleh : 8,2 – 8,4°C
- Kemurnian : 84 - 86%

Sifat Kimia

- Larut dalam air, alkohol dan eter
- Mempunyai sifat reduksi karena mengandung gugus fungsional aldehida selain gugus asam
- Asam format dapat dioksidasi menghasilkan asam karbonat yang tidak stabil dan terurai menjadi gas CO₂ dan uap air. Asam format juga positif dengan pereaksi tollens menghasilkan endapan perak (cermin perak)



Sifat Termodinamika

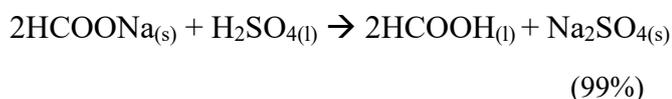
- Entalpi pembentukan : -425,5 kJ/mol
- Entropi molar : 129 J/mol K
- Kapasitas panas : 101,3 J/mol K

1.5. Analisa Pasar

1.5.1. Analisa Ekonomi

Pemasaran produk natrium sulfat bertujuan untuk memenuhi kebutuhan industri dalam negeri tersebar di seluruh Indonesia. Jika kebutuhan dalam negeri sudah terpenuhi maka dapat diekspor. Dilakukan analisa pasar untuk mengetahui potensi produk terhadap pasar berdasarkan reaksi berikut :

Reaksi :



Tabel 1.1. Daftar Harga Bahan dan Produk^[2]

No	Bahan	Berat Molekul (g/mol)	Harga (\$/kg)
1	HCOONa	68,01	280
2	H ₂ SO ₄	98,08	200
3	HCOOH	46,03	520
4	Na ₂ SO ₄	142,04	345

Tabel 1.2. Analisa Kebutuhan dan Hasil Reaksi pada Natrium Sulfat

Reaksi	Komponen			
	HCOONa	H ₂ SO ₄	HCOOH	Na ₂ SO ₄
1	-2	-1	+2	+1
Jumlah	-2	-1	+2	+1

Perhitungan ekenomi pasar sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Economic Potential} &= \text{Produk} - \text{Reaktan} \\
 &= [(2 \times 46,03 \times \$520) + (1 \times 142,04 \times \$345)] - [(-2 \times 68,01 \\
 &\quad \times \$280) + (-1 \times 98,08 \times \$200)] \\
 &= \$153.344,6 / \text{ton Na}_2\text{SO}_4
 \end{aligned}$$

Kurs dollar tanggal 6 Agustus 2023, Bank Indonesia = Rp. 15.152,90 (bi.go.id)

Berdasarkan hasil analisa di atas dapat disimpulkan bahwa pabrik Natrium Sulfat dapat memperoleh keuntungan \$153.344,6/ton Na₂SO₄ dan dapat didirikan pada tahun 2028.

1.5.2. Menentukan Kapasitas Produksi

Dalam mendirikan suatu industri diperlukan suatu perkiraan kapasitas produksi agar produk yang dihasilkan dapat sesuai dengan permintaan pasar. Direncanakan pabrik akan berdiri di tahun 2028. Pada produksi ini, data yang digunakan adalah data impor dari tahun 2017-2022, sehingga perkiraan penggunaan natrium sulfat pada tahun 2028 dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut : [7]

$$m = P (1 + i)^n \dots \dots \dots (1.3)$$

Dimana :

- m = jumlah impor pada tahun 2028 (ton/tahun)
- P = jumlah impor pada tahun 2022 (ton/tahun)
- i = rata-rata kenaikan impor tiap tahun (%)
- n = jangka waktu pabrik berdiri (2022-2028) = 6 tahun

Tabel 1.3. Data Impor dan Ekspor Natrium Sulfat di Indonesia^[4]

No	Tahun	Impor		Ekspor		Konsumsi (Ton/tahun)	Pertumbuhan
		Jumlah (ton)	Pertumbuhan	Jumlah (ton)	Pertumbuhan		

1	2017	211.446,57	-	30.636,27	-	230.000	-
2	2018	264.695,18	0,2012	40.277,82	0,2394	270.000	0,1481
3	2019	267.397,69	0,0101	40.387,51	0,0027	310.000	0,1290
4	2020	317.659,12	0,1582	59.259,54	0,3185	340.000	0,0882
5	2021	324.819,24	0,0220	61.429,95	0,0353	400.000	0,1500
6	2022	331.495,77	0,0201	79.673,59	0,2290	450.000	0,1111
Total		1.717.513,56	0,4117	311.664,69	0,8249	2.000.000	0,6265
Rata-rata		286.252,26	0,0823	51.944,11	0,1650	333.333,33	0,1253

Tabel 1.4. Data Industri Natrium Sulfat di Indonesia

No	Tahun	Total Produksi (Ton/Tahun)	Pertumbuhan
1	2017	168.000	-
2	2018	179.200	0,0625
3	2019	190.400	0,0588
4	2020	201.600	0,0556
5	2021	224.000	0,1000
6	2022	280.000	0,2000
Total		1.243.200	0,4769
Rata-rata		207.200	0,1590

Dari data kebutuhan natrium sulfat di Indonesia, maka dari itu dapat diperkirakan kapasitas impor (m_1) natrium sulfat pada tahun 2028 adalah :

$$\begin{aligned}
 m_1 &= P (1 + i)^n \\
 &= 331.495,77 (1+0,0823)^6 \\
 &= 532.799,66 \text{ ton/tahun}
 \end{aligned}$$

Produksi pabrik dalam negeri (m_2) natrium sulfat pada tahun 2028 adalah

$$\begin{aligned}
 m_2 &= P (1 + i)^n \\
 &= 280.000 (1+0,1590)^6 \\
 &= 678.528,397 \text{ ton/tahun}
 \end{aligned}$$

Kapasitas ekspor (m_4) natrium sulfat pada tahun 2028 adalah:

$$m_4 = P (1 + i)^n$$

$$= 79.673,59 (1+0,1650)^6$$

$$= 199.191,104 \text{ ton/tahun}$$

Konsumsi (m_5) natrium sulfat pada tahun 2028 adalah:

$$m_5 = P (1 + i)^n$$

$$= 450.000 (1+0,1253)^6$$

$$= 913.765,6833 \text{ ton/tahun}$$

Berdasarkan hasil diatas dapat dihitung kapasitas pabrik natrium sulfat pada tahun 2028 sebagai berikut :

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots \dots \dots (1.1) ^{[7]}$$

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \dots \dots \dots (1.2) ^{[7]}$$

Dimana :

- m_1 = nilai impor tahun 2028 (ton)
- m_2 = produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun)
- m_3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)
- m_4 = nilai ekspor tahun 2028
- m_5 = nilai konsumsi dalam negeri tahun 2028 (ton/tahun)

Perkiraan nilai konsumsi dalam negeri tahun 2028

$$m_5 = P (1 + i)^n \dots \dots \dots (1.3)$$

Dimana :

- m_5 = nilai konsumsi dalam negeri tahun 2028 (ton)
- P = jumlah impor pada tahun 2018 (ton)
- i = rata-rata kenaikan impor tiap tahun (%)
- n = jangka waktu pabrik berdiri (2022-2028) = 6 tahun

Perhitungan :

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = (199.191,104 + 913.765,683) - (532.799,660 + 678.528,397)$$

$$m_3 = 98.371,27 \text{ ton/tahun}$$

Sehingga kapasitas pabrik natrium sulfat yang akan dibangun pada tahun 2028 sebesar 100.000 ton/tahun

1.6. Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik menjadi faktor yang saling berhubungan dengan efisiensi perusahaan ditinjau dari segi ekonomi. Oleh karena itu, pemilihan lokasi pabrik

menentukan keberhasilan suatu industri saat ini dan pada masa saat mendatang karena berpengaruh terhadap faktor produksi dan proses distribusi produk dari pabrik yang didirikan.

Pemilihan tata letak peralatan proses menjadi faktor dalam kelancaran operasional pabrik. Oleh karena itu, tata letak pabrik dan tata letak peralatan pabrik menjadi faktor yang tidak dipisahkan karena kedua faktor ini dapat menciptakan lingkungan kerja yang efektif dan efisien sehingga kegiatan operasional pabrik menjadi sangat menguntungkan dalam segi ekonomi.

Dalam menentukan lokasi pabrik yang tepat, faktor utama dan faktor khusus menjadi peran penting untuk tujuan tersebut. Berikut ini faktor utama dan faktor khusus yang dianggap penting dalam penentuan lokasi :

1. Faktor Utama

Faktor utama mempengaruhi tujuan dari pendirian suatu pabrik, yaitu meliputi produksi dan distribusi produk berdasarkan jenis dan kualitasnya. Berikut ini yang termasuk dalam faktor utama adalah

A. Penyediaan Bahan Baku

Persediaan bahan baku menjadi salah satu faktor yang dipertimbangkan dalam memilih lokasi pabrik yang sesuai. Hal ini dikarenakan lokasi pabrik yang tepat dapat melancarkan proses penyediaan bahan baku atau dapat mengurangi keterlambatan kedatangan bahan baku di Pabrik, terutama untuk bahan baku yang memiliki berat lebih besar atau pengiriman dalam jumlah besar. Berikut hal-hal yang perlu dipertimbangkan mengenai penyediaan bahan baku adalah:

- Penentuan lokasi pembelian / ketersediaan bahan baku
- Kuantitas atau kapasitas sumber bahan baku
- Kualitas bahan baku yang digunakan
- Harga bahan baku dan biaya transportasi pengiriman
- Proses mendapatkan bahan baku dan cara pengiriman

B. Pemasaran (*Marketing*)

Keberhasilan atau kegagalan pemasaran dapat menentukan keuntungan dan kerugian dalam industri. Dapat dikatakan pemasaran menjadi salah satu faktor paling penting untuk mendapatkan keuntungan dari penjualan produk di suatu pabrik industri. Berikut ini hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam pemasaran :

- Tempat, Lokasi, Negara pemasaran produk yang dituju
- Pangsa pasar di masa sekarang dan akan datang
- Kompetitor yang ada di sekitar
- Jarak pemasaran dari lokasi pabrik, dan sarana transportasi

Dengan prioritas utama pemasaran dalam negeri, maka diharapkan hasil penjualan sesuai target serta sebagian akan diekspor ke luar negeri

C. Tenaga Listrik dan Bahan Bakar

Tenaga listrik dan bahan bakar menjadi faktor utama yang menentukan keberhasilan proses produksi dalam *support* energi. Penentuan suplai tenaga listrik dan bahan bakar yang dipilih menentukan pabrik dari segi ekonomi. Berikut hal-hal yang perlu dipertimbangkan:

- Ketersediaan listrik dan kapasitas tenaga listrik di daerah sekitar pabrik didirikan
- Harga tenaga bahan bakar dan listrik
- Kemudahan memperoleh tenaga listrik dan bahan bakar di masa mendatang

Sumber listrik diperoleh dari PLN, akan tetapi tenaga generator sangat diperlukan sebagai cadangan yang akan digunakan saat listrik bermasalah, mengingat listrik PLN ada kegiatan pemeliharaan atau perbaikan jaringan listrik yang mengakibatkan terhambatnya suplai listrik

D. Persediaan Air

Air dalam industri digunakan sebagai air proses, air sanitasi, media pendingin , serta pembuatan steam. Kebutuhan air sangat banyak saat pabrik dalam produksi. Air dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti air sungai, air sumur, air kawasan dan PDAM. Namun, ada hal-hal yang perlu dipertimbangkan saat memilih sumber air :

- Kapasitas sumber air untuk memenuhi kebutuhan pabrik
- Kualitas air yang akan digunakan
- Pengaruh musim dan suhu lingkungan

E. Keadaan geografis

Keadaan geografis dan masyarakat sangat mendukung dalam menciptakan kenyamanan dan ketentraman dalam bekerja. Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- Kesiapan masyarakat setempat untuk mendukung pendirian pabrik dan menjadi karyawan pabrik
- Keadaan geografis yang mempengaruhi konstruksi peralatan

- Faktor alam seperti gempa bumi, banjir dan lain-lain
- Kondisi tanah
- Perluasan area (jika memungkinkan)

2. Faktor Khusus

Faktor-faktor khusus meliputi :

A. Transportasi

Faktor transportasi yang harus diperhatikan adalah dari kedatangan bahan baku dan pengiriman produk yang sudah dihasilkan. Karena itu perlu diperhatikan fasilitas-fasilitas yang ada seperti :

- Akses jalan yang mudah dilalui untuk kendaraan besar (kendaraan angkut barang)
- Jalur transportasi air (pelabuhan)
- Akses sungai yang bisa digunakan sebagai transfer produk/material

B. Tenaga Kerja

Kebutuhan tenaga kerja perlu diperhatikan karena akan berpengaruh terhadap kinerja dan kelancaran dari perusahaan. Tingkat pendidikan karyawan dan tenaga kerja juga menjadi pendukung pendirian pabrik. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam hal ini adalah:

- Kemudahan mendapatkan tenaga kerja disekitar pabrik melalui putra daerah
- Upah minimum rakyat daerah tersebut
- Perburuhan dan serikat buruh

C. Peraturan dan perundang-undangan

Hal-hal yang perlu ditinjau:

- Kebijakan mengenai daerah tersebut.
- Kebijakan mengenai jalan umum yang ada.
- Kebijakan mengenai jalan umum bagi industri di daerah tersebut
- Peraturan perundang-undangan dari pemerintah dan daerah setempat.

D. Karakteristik lokasi

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memilih lokasi, yaitu:

- Lokasi pabrik bebas dari sawah, rawa, danau
- Harga tanah dan fasilitas lainnya.

E. Faktor Lingkungan

Hal-hal yang perlu diperhatikan :

- Kode etik didaerah sekitar lokasi pabrik
- Fasilitas tempat tinggal, pendidikan, kesehatan, dan tempat ibadah
- Fasilitas tempat hiburan dan biayanya

F. Pembuangan Limbah

Dalam usaha pencegahan terhadap pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh hasil limbah pabrik yang berupa gas, cair maupun padat, perlu memperhatikan regulasi atau standard peraturan dari pemerintah seperti Dinas Lingkungan Hidup (DLH)

Dengan adanya faktor-faktor tersebut, lokasi yang digunakan untuk mendirikan pabrik Natrium Sulfat adalah Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur yakni Maspion Industrial Estate dengan luasan area 425,50 ha (berdasarkan data kemenperin). Pendirian pabrik dengan luasan 60 ha. Adapun hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan lokasi pembangunan industri ini adalah sebagai berikut :

1. Penyediaan Bahan Baku

Bahan baku utama Natrium Format didapat dari perusahaan Shandong Fufeng Perstrop Chemical Co.,Ltd dan memanfaatkan daerah dekat dengan laut untuk mempermudah transportasi laut yang dikarenakan bahan utama berasal dari China. Sedangkan bahan baku utama berupa asam sulfat dapat diperoleh dengan mudah karena lokasi pabrik dekat dengan sumber bahan baku yaitu dari PT Petrokimia Gresik yang berlokasi di Gresik, Jawa Timur, Indonesia.

2. Transportasi

Pembelian bahan baku dan penjualan produk dapat dilakukan melalui laut. Lokasi yang dipilih dalam rencana pendirian pabrik ini merupakan kawasan perluasan industri yang dekat dengan pelabuhan.

3. Kebutuhan Air

Di Gresik, air dapat diperoleh dengan mudah. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya pabrik yang berdiri di daerah Gresik, dan setiap pabrik pasti membutuhkan air dalam proses produksinya. Air yang digunakan diperoleh dari Kawasan Industri Manyar (Maspion Industrial Estate) yang telah diolah sebelumnya dengan menggunakan unit utilitas untuk selanjutnya digunakan dalam keperluan proses dan kebutuhan lainnya (kantor, laboratorium, kantin dan tempat ibadah serta poliklinik). Air kawasan dipilih untuk memenuhi kebutuhan air di pabrik dengan terlebih dahulu mengalami pengolahan. Selain itu pemilihan air kawasan untuk memenuhi kebutuhan air di pabrik juga

disebabkan karena kebutuhan air tidak terlalu besar, baik sebagai air proses, air pendingin, maupun sebagai air sanitasi.

4. Kebutuhan Tenaga Listrik dan Bahan Bakar

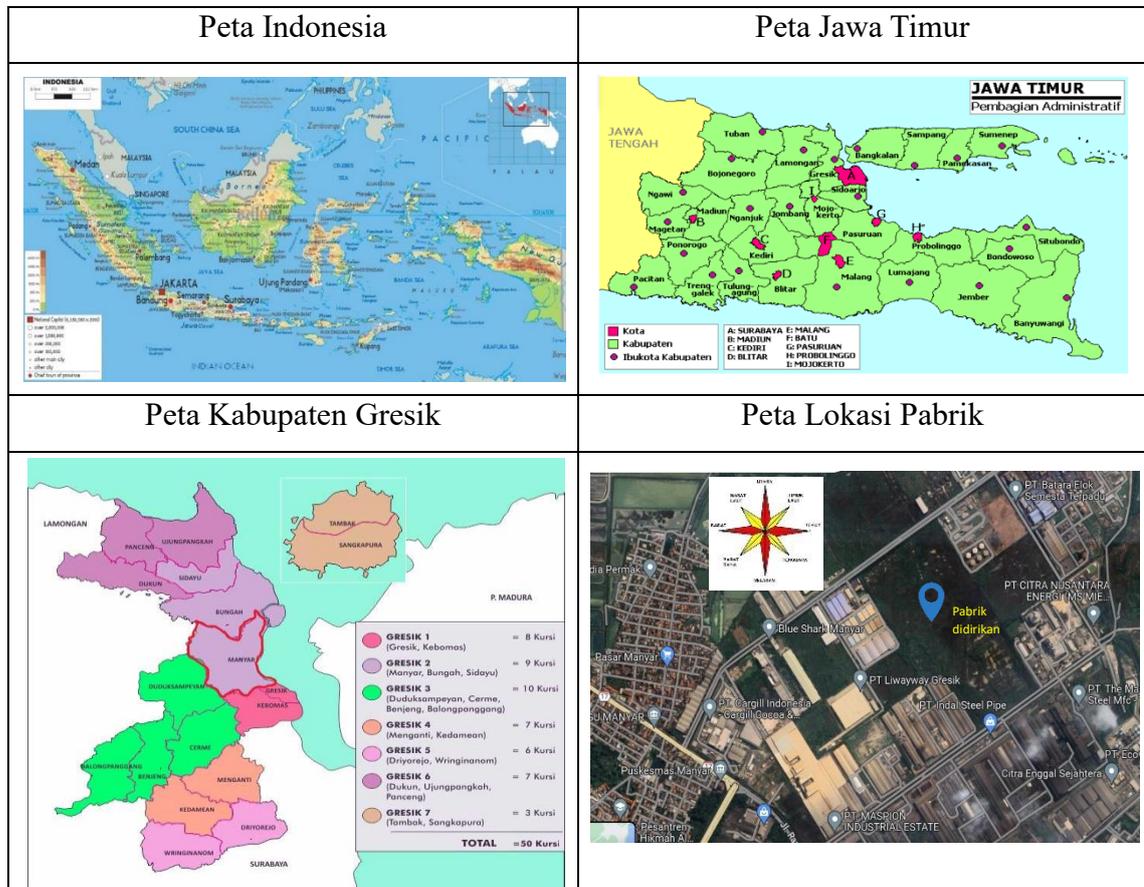
Agar produksi dari pabrik ini tidak bergantung pada supply listrik dari PLN dan untuk menghemat biaya, maka didirikan unit-unit pembangkit listrik sendiri, sehingga PLN digunakan apabila pabrik tidak beroperasi dan apabila generator ada kerusakan. Dengan demikian pabrik diharapkan dapat berjalan dengan lancar. Bahan bakar untuk pabrik ini mudah diperoleh dari Pertamina.

5. Tenaga Kerja

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

6. Biaya untuk Tanah

Tanah yang tersedia untuk lokasi pabrik masih cukup luas dan dalam harga yang terjangkau.



Gambar 1.3. Rencana Lokasi Pendirian Pabrik