

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Natrium sulfat adalah garam natrium yang termasuk dalam jenis senyawa anorganik dengan kemurnian 99% dengan berat molekul 142,04 g/mol, titik didih lebih dari 1100 °C, dan titik leleh 880-888 °C. Dalam bentuk anhidratnya, senyawa ini berbentuk padatan kristal putih dengan rumus kimia  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  atau lebih dikenal dengan mineral ternardit<sup>[1]</sup>.

Natrium sulfat memiliki sifat inert pada suhu rendah dan sifat reaktif pada suhu tinggi, sehingga cocok untuk digunakan sebagai campuran dalam industri *Craft Paper* dimana 70% campuran merupakan natrium sulfat. Selain itu, natrium sulfat juga dapat digunakan dalam industri deterjen dan gelas<sup>[2]</sup>

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<sup>[3]</sup>. 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<sup>[4]</sup>

Mengingat kebutuhan industri di Indonesia akan material natrium sulfat yang sangat besar, sehingga saat ini Indonesia belum bisa memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri karena produksi natrium sulfat secara komersial sangat rendah. Sehingga harapannya dengan pendirian pabrik natrium sulfat ini, mampu memenuhi kebutuhan natrium sulfat dan meminimalisir angka impor di Indonesia

### 1.2. Sejarah Perkembangan Industri

Natrium pertama kali ditemukan oleh Sir Humphry Davy pada tahun 1807. Dimana senyawa Natrium terdapat dalam jumlah yang berlimpah dalam bentuk alami, misalnya NaCl dalam air laut,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  terdapat di Australia dan Afrika timur,  $\text{NaNO}_3$  terdapat di Chili dan Peru. Pengolahan Natrium Sulfat dari air danau (*Searles Lake*) yang berasal dari California ini dimulai pada tahun 1916 sebagai produk samping pembuatan KCl. Sedangkan yang berasal dari batuan (mineral) diproduksi secara besar pada tahun 1980

Tahun 1884 telah dikembangkan proses *Craft Paper Pulp*, pengembangan ini menjadikan natrium sulfat merupakan bahan yang sangat penting. Penelitian dan pengembangan natrium sulfat dari tahun ke tahun semakin maju dan banyak dilakukan penyempurnaan dalam pembuatannya sehingga banyak dikenal proses pembuatannya. Pada pabrik kertas yang banyak memakai kraft maka banyak pula natrium sulfat yang digunakan pada proses pembuatannya. Sebagian besar produk Natrium Sulfat digunakan untuk pabrik kertas dengan proses kraft.

Pada tahun 1989 terdapat proses pembuatan *Viscose Rayon* yaitu natrium sulfat dengan cara netralisasi natrium hidroksida yang digunakan untuk membuat larutan viscose. Rayon ini merupakan sumber pasokan terpenting. Pada tahun 1995 munculah proses pembuatan *Formic Acid* dimana asam sulfat bereaksi dengan garam format yang menghasilkan asam format ditambah natrium sulfat<sup>[2]</sup>

### 1.3. Kegunaan Produk

Natrium Sulfat memiliki banyak kegunaan dalam industri sebagai berikut :

- Dalam industri *Craft Paper* 70% dari  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  digunakan sebagai campuran dalam proses pembuatan *Craft*.
- Dalam industri gelas, 10% dari  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  pada suhu tinggi digunakan untuk pembuatan gelas yang membantu mempercepat proses pencairan, mengurangi kecenderungan alkali.
- Dalam industri deterjen 20 %  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , pada suhu rendah sifat inert  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dimanfaatkan untuk pembuatan detergen sintetis<sup>[5]</sup>

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

#### 1.4.1. Bahan Baku Utama

##### A. Natrium Format<sup>[6]</sup>

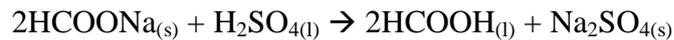
Sifat Fisika

- Rumus molekul :  $\text{HCOONa}$
- 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 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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

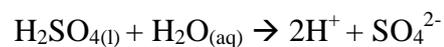
### B. Asam Sulfat<sup>[6]</sup>

#### Sifat Fisika

- Rumus molekul : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 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 : H<sub>2</sub>O (2%)

#### Sifat Kimia

- Mudah larut dalam air
- Korosi terhadap semua logam
- Senyawa asam sulfat akan terurai membentuk ion H<sup>+</sup> dan SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> jika dilarutkan dalam air



#### Sifat Termodinamika

- Kapasitas panas : 0,35 kkal/kg °C

### 1.4.2. Produk Utama

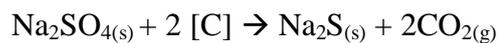
## A. Natrium Sulfat<sup>[6]</sup>

### Sifat Fisika

- Rumus molekul : Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- Berat molekul : 142,04 g/mol
- Fase : Solid
- Bentuk : Serbuk
- Bau : Tidak Berbau
- Warna : Putih
- Titik didih : > 1100°C
- Titik leleh : 884°C
- Kemurnian : 99%
- Impurities : H<sub>2</sub>O (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<sup>[6]</sup>

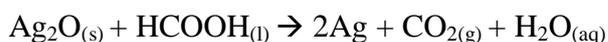
#### Sifat Fisika

- Rumus molekul : HCOOH
- Berat molekul : 46,03 g/mol
- Fase : Liquid
- 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 CO<sub>2</sub> 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<sup>[2]</sup>

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

Tabel 1.2. Analisa Kebutuhan dan Hasil Reaksi pada Natrium Sulfat

Reaksi	Komponen			
	HCOONa	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HCOOH	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
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 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan dapat dirikan pada tahun 2028.

### 1.5.2. Menentukan Kapasitas Produksi

Dalam mendirikan 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<sup>[4]</sup>

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, dapat diperkirakan kapasitas impor ( $m_1$ ) natrium sulfat 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:

$$\begin{aligned}
 m_4 &= P (1 + i)^n \\
 &= 79.673,59 (1+0,1650)^6 \\
 &= 199.191,104 \text{ ton/tahun}
 \end{aligned}$$

Konsumsi ( $m_5$ ) natrium sulfat pada tahun 2028 adalah:

$$\begin{aligned} m_5 &= P (1 + i)^n \\ &= 450.000 (1+0,1253)^6 \\ &= 913.765,6833 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} m_1 + m_2 + m_3 &= m_4 + m_5 \dots\dots\dots(1.1) \text{ [7]} \\ m_3 &= (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \dots\dots\dots(1.2) \text{ [7]} \end{aligned}$$

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 :

$$\begin{aligned} m_3 &= (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \\ m_3 &= (199.191,104 + 913.765,683) - (532.799,660 + 678.528,397) \\ m_3 &= 98.371,27 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

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

**1.6. Lokasi Pabrik**

Pemilihan lokasi pabrik merupakan faktor yang berkaitan erat dengan efisiensi perusahaan ditinjau dari segi ekonomi. Oleh karena itu lokasi pabrik menentukan kemajuan serta kelangsungan dari suatu industri kini dan pada masa yang akan datang karena berpengaruh pada faktor produksi dan distribusi dari pabrik yang didirikan.

Pemilihan tata letak peralatan proses merupakan faktor dalam pelancaran operasional pabrik. Oleh karena itu, tata letak pabrik dan tata letak peralatan pabrik merupakan dua faktor yang tidak bisa terpisahkan untuk menciptakan lingkungan kerja yang efektif dan efisien sehingga kegiatan operasional pabrik menjadi sangat ekonomis dan menguntungkan.

Faktor utama dan faktor khusus merupakan faktor yang penting dalam menentukan lokasi pabrik yang tepat. Berikut faktor yang dianggap penting dalam penentuan lokasi :

#### 1. Faktor Utama

Faktor ini secara langsung mempengaruhi tujuan utama dari usaha pabrik, yaitu meliputi produksi dan distribusi produk yang diatur menurut macam dan kualitasnya. Yang termasuk dalam faktor utama adalah

##### A. Penyediaan Bahan Baku

Persediaan bahan baku dalam suatu pabrik adalah merupakan salah satu faktor penentuan dalam memilih lokasi pabrik yang tepat. Hal ini menjamin penyediaan bahan baku, setidaknya dapat mengurangi keterlambatan penyediaan bahan baku, terutama untuk bahan baku yang berat. Hal-hal yang diperhatikan mengenai bahan baku adalah:

- Lokasi sumber bahan baku
- Kapasitas sumber bahan baku
- Kualitas bahan baku
- Harga bahan baku dan biaya angkut
- Cara mendapatkan bahan baku dan cara pengangkutan

##### B. Pemasaran (*Marketing*)

Keberhasilan dan kegagalan pemasaran dapat menentukan keberhasilan/keuntungan suatu industri kimia. Oleh karena itu, pemasaran merupakan salah satu faktor paling penting bagi perusahaan untuk mendapatkan keuntungan dari penjualan produk. Berikut ini hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemasaran :

- Lokasi/tempat pemasaran produk
- Prospek pasar di masa sekarang dan akan datang
- Kompetitor yang ada
- Jarak pemasaran dari lokasi pabrik, dan sarana pengangkutan untuk daerah pemasaran

Dengan prioritas utama pasar dalam negeri, maka diharapkan hasil penjualan optimal serta sebagian akan diekspor ke luar negeri

#### C. Tenaga Listrik dan Bahan Bakar

Tenaga listrik dan bahan bakar merupakan salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan proses produksi. Penentuan supply tenaga listrik dan bahan bakar yang dipilih menentukan nilai ekonomis dalam pabrik. Berikut hal-hal yang perlu diperhatikan:

- Ada/tidaknya listrik dan jumlah tenaga listrik di daerah tersebut
- Harga tenaga listrik dan bahan bakar
- Persediaan dan cara memperoleh tenaga listrik dan bahan bakar di masa mendatang

Sumber listrik diperoleh dari PLN, walaupun demikian tenaga generator diperlukan sebagai cadangan yang harus siap apabila diperlukan, karena listrik PLN tidak akan selamanya berfungsi dengan baik yang dapat disebabkan oleh pemeliharaan atau perbaikan jaringan listrik.

#### 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. Air dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti air sungai, air Kawasan industri dan PDAM. Namun, ada hal-hal yang perlu diperhatikan saat memilih sumber air :

- Kemampuan sumber air untuk memenuhi kebutuhan pabrik
- Kualitas air yang tersedia
- Pengaruh musim terhadap kemampuan penyediaan air

#### E. Keadaan geografis

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

- Kesiapan masyarakat setempat untuk berubah menjadi masyarakat industri
- Keadaan geografis yang menyulitkan konstruksi peralatan
- Spesifikasi gempa bumi, banjir, angin topan, dan lain-lain
- Kondisi tanah

- Kemungkinan perluasan

## 2. Faktor Khusus

Faktor-faktor khusus meliputi :

### A. Transportasi

Salah satu faktor khusus yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pabrik adalah faktor Transportasi, baik untuk bahan baku maupun untuk produk yang dihasilkan. Karena itu perlu diperhatikan fasilitas-fasilitas yang ada seperti :

- Jalan raya yang dapat dilalui oleh kendaraan roda empat
- Pelabuhan yang ada
- Sungai yang dapat dilayari oleh kapal atau perahu

### B. Tenaga Kerja

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

- Mudah/sukarnya mendapatkan tenaga kerja disekitar pabrik
- Tingkat penghasilan tenaga kerja didaerah itu
- Perburuhan dan serikat buruh

### C. Peraturan dan perundang-undangan

Hal- hal yang perlu ditinjau:

- Ketentuan-ketentuan mengenai daerah tersebut.
- Ketentuan mengenai jalan umum yang ada.
- Ketentuan 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:

- Apakah daerah tersebut lokasi bebas sawah, rawa, bukit, dan sebagainya.
- Harga tanah dan fasilitas lainnya.

### E. Faktor Lingkungan

Hal-hal yang perlu diperhatikan :

- Adat istiadat / kebudayaan didaerah sekitar lokasi pabrik
- Fasilitas perumahan, sekolah, poliklinik, dan tempat ibadah

- Fasilitas tempat hiburan dan biayanya

#### F. Pembuangan Limbah

Hal ini berkaitan dengan usaha pencegahan terhadap pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh buangan pabrik yang berupa gas, cair maupun padat, dengan memperhatikan peraturan pemerintah

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 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 menggunakan unit utilitas yang 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