



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

I. 1.1 Alasan Pendirian Pabrik

Pertumbuhan dan perkembangan industri, baik secara global maupun di Indonesia, berlangsung sangat cepat, termasuk dalam industri kimia salah satunya yaitu sodium silikat. Perkembangan ini tentunya berdampak positif terhadap ekonomi negara dan menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat Indonesia. Namun, masih terdapat beberapa kebutuhan sodium silikat dalam negeri yang belum dapat dipenuhi secara mandiri, sehingga Indonesia masih harus mengimpor dari negara lain. Untuk mengurangi nilai impor, Indonesia perlu berupaya memproduksi sendiri kebutuhan sodium silikat dalam negeri dan bersaing di pasar global. Pasir silika dan sodium hidroksida dapat digunakan dalam produksi sodium silikat (Na_2SiO_3), suatu produk dengan nilai jual tinggi. Pemanfaatan sodium silikat ini tidak hanya dapat meningkatkan pendapatan daerah, tetapi juga berpotensi untuk meningkatkan devisa negara melalui ekspor.

Na_2SiO_3 atau waterglass digunakan di berbagai industri, seperti sabun atau detergen, tekstil, keramik, drum filter, agen flokulasi dalam pengolahan air, pembersih logam, dan pembuatan silika gel. Beberapa perusahaan yang memerlukan sodium silikat antara lain PT. Filma Utama Soap (Surabaya, Jawa Timur) untuk pembuatan sabun mandi, PT. Gemilang Indah Alami (Sidoarjo, Jawa Timur) untuk pembuatan sabun mandi, PT. Kia Keramik MAS (Gresik, Jawa Timur) untuk pembuatan keramik, dan PT. Budi Daya dan Industri (Surabaya, Jawa Timur) yang memproduksi sabun dan detergen.

Proses produksi waterglass melibatkan bahan baku seperti sodium hidroksida (NaOH) dan pasir silika (SiO_2). Sodium Silikat adalah bahan kimia yang mempunyai harga jual tinggi rata-rata mencapai Rp.26.000/kg yang dipasarkan dalam fase padat (Alibaba, 2024) dan harga bahan bakunya yaitu NaOH Rp.17.000/kg (Indotrading, 2024), dan pasir silika yaitu Rp.6.000/kg (Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah (LKPP), 2024). Bahan baku sodium hidroksida dan pasir silika dapat diperoleh dari pabrik-pabrik lokal di Indonesia.



Pra Rancangan Pabrik

“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

Keberadaan pabrik-pabrik ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada impor tetapi juga memberikan dampak positif terhadap perekonomian dan ketenagakerjaan di Indonesia. Dengan memproduksi sodium silikat secara lokal, negara dapat menghemat devisa dan menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat sekitar pabrik. Pembukaan lebih banyak pabrik di berbagai daerah juga diharapkan dapat menurunkan angka pengangguran dan tingkat kemiskinan di Indonesia secara signifikan.

I.2 Kegunaan Produk

Sodium silikat memiliki berbagai kegunaan dalam industri kimia. Beberapa diantaranya adalah:

1. Pembuatan Silika Gel: Sodium silikat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan silika gel, yang berfungsi sebagai pengering makanan.
2. Industri Kertas: Digunakan sebagai perekat dan aditif untuk coating.
3. Produksi Semen: Digunakan sebagai bahan aditif untuk perekat.
4. Produksi Deterjen: Berperan sebagai surfaktan untuk mengurangi tegangan permukaan cairan.
5. Pengolahan Air (Water Treatment): Berfungsi sebagai agen flokulasi (flocculating agent).

Penggunaan sodium silikat dalam berbagai aplikasi ini menunjukkan pentingnya peranannya dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas produk di berbagai sektor industri (Kirk-Othmer edisi 21 hal 112, 1964).

I.3 Kebutuhan dan Aspek Ekonomi

I.3.1 Kebutuhan Sodium Silikat di Indonesia

Indonesia masih mengandalkan impor dari luar negeri karena nilai konsumsi dan kebutuhan sodium silikat di Indonesia yang masih tinggi. Berdasarkan data dari *World Integrated Trade Solution (WITS)* menampilkan bahwa Indonesia mengimpor sodium silikat dari Austria, Belgium, Brazil, China, Prancis, Jerman, Hongkong, India, Iran, Irlandia, Italia, Jepang, Korea, Malaysia,



Pra Rancangan Pabrik

“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

Pakistan, Filipina, Singapura, Swedia, Taiwan, Thailand, Turki, UK, US, Vietnam. Kebutuhan impor sodium silikat mengalami peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan data *World Integrated Trade Solution (WITS)* pada tahun 2024 kebutuhan impor sodium silikat di Indonesia mencapai titik tertinggi pada tahun 2022 yaitu sebesar 56.147,5 ton/tahun dan terendah pada tahun 2018 yaitu sebesar 29.670,2 ton/tahun. Perhitungan laju pertumbuhan dan pertumbuhan rata-rata pertahun kebutuhan impor sodium silikat di Indonesia menurut Kusnarjo (2010) dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Laju pertumbuhan (\%)} = \frac{\text{kapasitas tahun akhir} - \text{kapasitas tahun awal}}{\text{kapasitas tahun awal}} \times 100\% \dots(1)$$

$$F = P (1 - i)^n \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

F = jumlah produk pada akhir tahun (ton)

P = jumlah produk pada tahun pertama (ton)

i = pertumbuhan rata-rata pertahun (%)

n = selisih tahun yang diperhitungkan

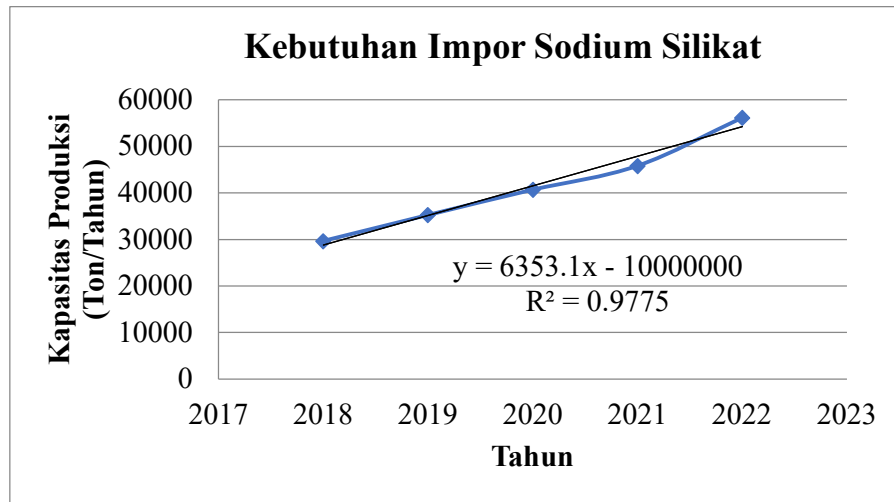
Hal ini dapat dilihat pada tabel I.1 berikut ini :

Tabel I. 1 Data Kebutuhan Impor Sodium Silikat di Indonesia

Tahun	Kebutuhan Impor (Ton/Tahun)	Laju Pertumbuhan (%)	Pertumbuhan Rata-Rata Pertahun (%)
2018	29.670,2	-	0,1882
2019	35.255,9	18,82	0,1539
2020	40.685,1	15,39	0,1265
2021	45.832,2	12,65	0,2250
2022	56.147,5	22,50	
Rata-rata		17,34	0,1734

Sumber : *World Integrated Trade Solution (WITS)*, 2024

Berdasarkan data dari table I.1 maka diperoleh grafik kebutuhan impor sodium silikat di Indonesia seperti dibawah ini :



Gambar I. 1 Kebutuhan Impor Sodium Silikat di Indonesia

I.3.2 Kebutuhan Ekspor Sodium Silikat di Indonesia

Kebutuhan akan sodium silikat di dunia masih tinggi. Untuk memenuhi permintaan ini, sejumlah pabrik sodium silikat yang ada di Indonesia melakukan ekspor agar kebutuhan sodium silikat di dunia terpenuhi. Berdasarkan data dari *World Integrated Trade Solution (WITS)* menampilkan bahwa Indonesia mengekspor sodium silikat ke negara Angola, Australia, China, Hong Kong, India, Jepang, Kenya, Madagaskar, Malaysia, Myanmar, New Zealand, Filipina, Singapura, Taiwan, Thailand, US, Vietnam. Kebutuhan ekspor sodium silikat mengalami peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan data *World Integrated Trade Solution (WITS)* pada tahun 2024 menampilkan bahwa pada tahun 2022 kebutuhan ekspor sodium silikat di Indonesia mencapai titik tertinggi yaitu sebesar 32.643,5 ton/tahun dan terendah pada tahun 2018 yaitu sebesar 15.015,1 ton/tahun. Perhitungan laju pertumbuhan dan pertumbuhan rata-rata pertahun kebutuhan ekspor sodium silikat di Indonesia menurut Kusnarjo (2010) dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Laju pertumbuhan (\%)} = \frac{\text{kapasitas tahun akhir} - \text{kapasitas tahun awal}}{\text{kapasitas tahun awal}} \times 100\% \dots(3)$$

$$F = P (1 - i)^n \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

F = jumlah produk pada akhir tahun (ton)



Pra Rancangan Pabrik

“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

P = jumlah produk pada tahun pertama (ton)

i = pertumbuhan rata-rata pertahun (%)

n = selisih tahun yang diperhitungkan

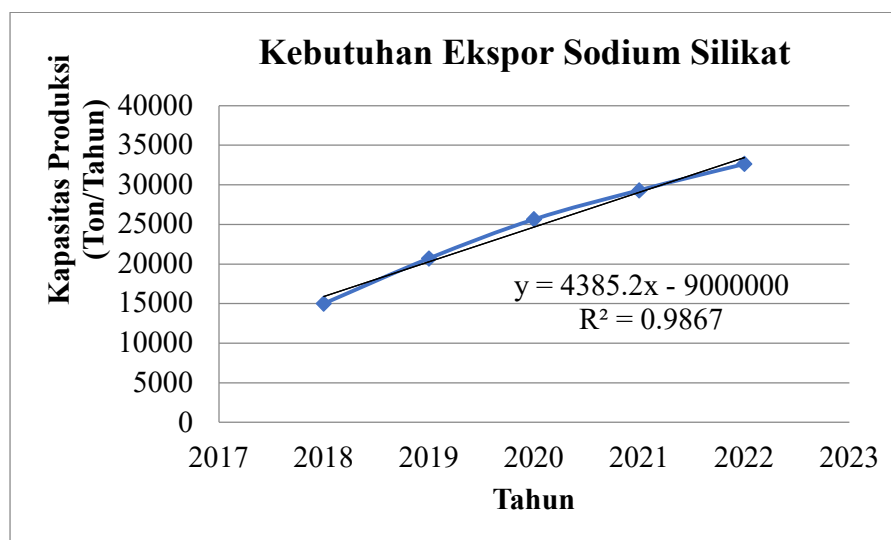
Hal ini dapat dilihat pada tabel I.2 berikut ini :

Tabel I. 2 Data Kebutuhan Ekspor Sodium Silikat di Indonesia

Tahun	Kebutuhan Ekspor (Ton/Tahun)	Laju Pertumbuhan (%)	Pertumbuhan Rata-Rata Pertahun (%)
2018	15.015,1	-	0,3791
2019	20.707,5	37,91	0,238106966
2020	25.638,1	23,81	0,142927908
2021	29.302,5	14,29	0,114017575
2022	32.643,5	11,40	
Rata-rata		21,85	0,218541036

Sumber : *World Integrated Trade Solution (WITS)*, 2024

Berdasarkan data dari table I.2 maka diperoleh grafik kebutuhan ekspor sodium silikat di Indonesia seperti dibawah ini :



Gambar I. 2 Kebutuhan Ekspor Sodium Silikat di Indonesia



Pra Rancangan Pabrik

“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

I.3.3 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku pembuatan sodium silikat yaitu sodium hidroksida dan pasir silika. Ketersediaan bahan baku sodium hidroksida dan pasir silika tersedia dari dalam negeri.

Tabel I. 3 Ketersediaan Bahan Baku Sodium Hidroksida

Nama Perusahaan	Kapasitas (Ton/Tahun)
PT. Asahimas chemical	680.000
PT. Sulfindo Adiusaha	13.500
PT. Industri Soda Indonesia	52.800
PT. Soda Sumatera	6.400
PT. Inti Indorayon Utama	33.000
PT. Sasa Fermentasi	3.600
PT. Tjiwi Kimia	320.000

Tabel I. 4 Ketersediaan Bahan Baku Pasir Silika

Nama Perusahaan	Kapasitas (Ton/Tahun)
PT. Sibelco Lautan Minerals	60.000
PT. Tochu Silica Indonesia	77.000
PT. Mitra Prima Sulawesi	150.000
PT. Jara Silica	48.000
PT. Banjaran Global Biz	50.000

I.3.4 Kapasitas Pabrik yang telah Berdiri

Penentuan kapasitas pabrik yang akan dibangun dipengaruhi oleh kapasitas pabrik sejenis yang sudah beroperasi. Berikut adalah daftar perusahaan yang memproduksi sodium silikat di dalam negeri:



Tabel I. 5 Kapasitas Pabrik yang Telah Berdiri

Perusahaan	Tahun	Kapasitas (Ton)	Total (Ton/Tahun)
PT. Mahkota Indonesia	2018	27.225	137.525
PT. Mahkota Indonesia	2019	27.500	
PT. Mahkota Indonesia	2020	27.550	
PT. Mahkota Indonesia	2021	27.600	
PT. Mahkota Indonesia	2022	27.650	

Pabrik yang didirikan harus memiliki kapasitas minimal yang setara atau lebih besar dari kapasitas pabrik yang sudah ada saat ini. Berdasarkan tabel 1.5 dengan total keseluruhan kapasitas pertahunnya 137.525 per tahun. Dengan kapasitas produksi tersebut, perusahaan akan memproduksi sodium silikat untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan mengekspor ke berbagai negara yang memiliki permintaan tinggi terhadap sodium silikat.

I.3.5 Kapasitas Rancangan

Perhitungan kapasitas pabrik sodium silikat yang direncanakan beroperasi pada tahun 2026 ini menurut Kusnarjo (2010) dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan :

- m_1 : nilai impor tahun 2026 (=0) (ton/tahun)
- m_2 : produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun)
- m_3 : produksi pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)
- m_4 : nilai ekspor tahun 2026 (ton/tahun)
- m_5 : nilai konsumsi dalam negeri tahun 2026 (ton/tahun)

Berdasarkan data impor sodium silikat Indonesia pada Tabel 1.1 dapat dilihat kenaikan impor setiap tahunnya. Perkiraan nilai konsumsi dalam negeri sodium silikat pada tahun 2026 dapat dihitung menggunakan metode *discounted* dari nilai impor tahun 2022 dengan persamaan (Kusnarjo, 2010) sebagai berikut :

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



Pra Rancangan Pabrik

“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

Keterangan :

m : perkiraan konsumsi dalam negeri pada tahun 2026 (ton/tahun)

P : jumlah produk pada tahun 2022 (ton/tahun)

i : pertumbuhan rata-rata per tahun (%)

n : selisih tahun yang diperhitungkan (2022-2026)

Diperkirakan jumlah impor pada tahun 2026 (m_1) sebesar :

$$\begin{aligned}m_5 &= P (1 + i)^n \\ &= 56.147,5 (1 + 0,173457757)^{(2026-2022)} \text{ (ton/tahun)} \\ &= 106.463,3836 \text{ (ton/tahun)}\end{aligned}$$

Diperkirakan jumlah ekspor pada tahun 2026 (m_4) sebesar :

$$\begin{aligned}m_4 &= P (1 + i)^n \\ &= 32.643,5 (1 + 0,218541036)^{(2026-2022)} \text{ (ton/tahun)} \\ &= 71.970,9697 \text{ (ton/tahun)}\end{aligned}$$

Terdapat ketentuan dimana saat berdirinya pabrik pada tahun 2026 maka impor diberhentikan sehingga nilai $m_1 = 0$. Di Indonesia terdapat pabrik yang memproduksi sodium silikat, dapat dilihat di tabel I.5 sehingga nilai $m_2 = 137.525$ ton/tahun.

Berdasarkan persamaan (1), maka dapat dihitung kapasitas pabrik pada tahun 2026 yaitu:

$$\begin{aligned}m_3 &= (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \\ m_3 &= (71.970,9697 + 106.463,3836) - (0 + 137.525) \\ m_3 &= 40.909,3532 \text{ (ton/tahun)}\end{aligned}$$

Di karenakan banyaknya kebutuhan sodium silikat didunia maka pendirian pabrik ini dipersiapkan untuk mengekspor produk sodium silikat, sehingga dapat memenuhi beberapa kebutuhan dunia. Pabrik ini berencana akan memenuhi 55% dari total kebutuhan sodium silikat di Indonesia (m_5). Berdasarkan alasan ini, maka kapasitas pabrik pada tahun 2026 yaitu:

$$\begin{aligned}m_3 &= 40.909,3532 \text{ (ton/tahun)} \times 120\% \\ &= 49.091,22 \text{ (ton/tahun)}\end{aligned}$$



Untuk pertimbangan pemenuhan kebutuhan sodium silikat, maka ditetapkan kapasitas rancangan sebesar 45.000 Ton/Tahun dengan harapan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga dapat menekan angka impor.

I.4 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Bahan baku

1. Sodium hydroxide

A. Sifat Fisika

- a. Rumus molekul : NaOH
 - b. Fase : Cair
 - c. Warna : Putih
 - d. Berat Molekul : 40 g/mol
 - e. Titik Leleh : 318,4 °C
 - f. Titik Didih : 1390 °C
 - g. Titik Beku : 12,1 °C
- (Perry 8th edition table 2-1 hal 2-24, 2008)
- h. Densitas : 2,0311 g/ml (Liquid pada T= 25°C)
 - i. Viskositas : 1,998 Cp (pada T= 25°C)
- (Yaws table 8-2 hal 209 & table 22-2 hal 502, 1999)
- j. Kemurnian : 48%
 - k. Impuritas (H₂O) : 51.88%
 - l. Impuritas Na₂CO₃ : 0.12%
 - m. Kelarutan dalam air : 111g/100ml (Pada 20°C)

(PT Asahimas Chemical)

A. Sifat kimia

- a. Sodium hidroksida dapat larut dalam air, alkohol, dan gliserol.
- b. Sodium hidroksida dapat bereaksi dengan logam amphoteric (Al, Zn, Sn) dan membentuk anion kompleks seperti AlO₂⁻, ZnO₃⁻, SNO₃⁻² dan H₂.

(Perry 8th edition table 2-1 hal 2-7, 2008)



Pra Rancangan Pabrik

“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

2. Silicon dioxide (Pasir Silika)

A. Sifat Fisika

- a. Rumus molekul : SiO_2
- b. Fase : Padat
- c. Warna : Putih
- d. Berat Molekul : 60,08 g/mol
- e. Titik Leleh : 1425 °C
- f. Titik Didih : 2230 °C
- g. Kelarutan dalam air : Tidak larut
- h. Bentuk : Kristal hexagonal
(Perry 8th edition table 2-1 hal 2-23, 2008)
- i. Densitas : 3,34 g/ml (Liquid pada T= 25°C)
- j. Viskositas : 3,319 Cp (Pada T= 25°C)
(Yaws table 8-2 hal 210 & table 22-2 hal 503, 1999)
- k. Kemurnian : 98%
- l. Impuritas Al_2O_3 : 2%
- m. Kekerasan : 7 (Skala Mohs)

(PT. Jara Silica)

B. Sifat kimia

- a. Silika dioksida dapat dibentuk dengan proses hidrolisis dari silika tetraklorit dengan air.
- b. Pembentukan garam dari hasil reaksi pasir silika dan natrium oksida.
(Perry 8th edition table 2-176-178 hal 2-285-286, 2008)

I.4.2 Produk

1. Sodium Silikat

A. Sifat Fisika

- a. Rumus molekul : Na_2SiO_3
 - b. Fase : Padat
 - c. Warna : Putih
 - d. Berat molekul : 122,06 g/mol
 - e. Titik Leleh : 1088 °C
-



Pra Rancangan Pabrik

“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

- f. Titik Beku : 149,89 °C
- g. Titik Jenuh : 150 g/100ml (Pada 20°C)
- h. Kelarutan dalam air : 22,3 g/100ml (Pada 20°C)
(Perry 8th edition table 2-1 hal 2-24, 2008)
- i. Densitas : 2,4 g/ml (Pada 25°C)
(Yaws table 8-2 hal 209, 1999)
- j. Viskositas : 206 Cp
(Chung,2001)
- k. Kemurnian : 90% (Industrial Grade)
(Alibaba, 2024)

B. Sifat Kimia

1. Sangat larut dalam air panas dan dingin
2. Tidak larut dalam alkohol
(Perry 8th edition table 2-178 hal 1295, 2008)

1. Air

A. Sifat Fisika

- a. Rumus molekul : H₂O
- b. Fase : Cair
- c. Warna : Tidak berwarna
- d. Berat molekul : 18,02 g/mol
- e. Titik Beku : 0 °C
- f. Titik didih : 100 °C
(Perry 8th edition table 2-1 hal 2-27, 2008)
- g. Densitas : 1,027 g/ml (Pada T= 25°C)
- h. Viskositas : 0,911 Cp (pada T= 25°C)
(Yaws table 8-2 hal 208 & table 22-2 hal 501, 1999)



B. Sifat Kimia

- a. Air dapat bereaksi dengan karbon membentuk karbon monoksida
- b. Air dapat bereaksi dengan asam sulfit membentuk asam sulfat
- c. Reaksi hidrolisis air dengan oksida asetat dapat membentuk asam asetat

(Perry 8th edition table 2-209 hal 299-302, 2008)

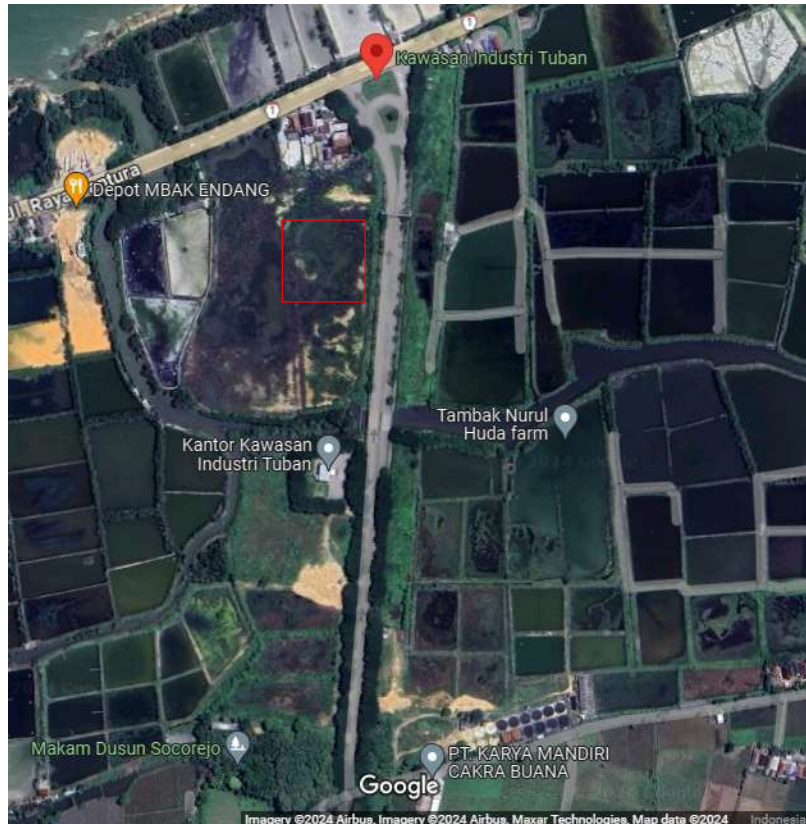
I.5 Pemilihan Lokasi

Penentuan lokasi pabrik memiliki signifikansi yang besar terkait dengan perkembangan ekonomi, sosial, dan masyarakat. Hal ini akan berpengaruh pada kedudukan perusahaan dalam persaingan serta kelangsungan hidup perusahaan selanjutnya. Oleh karena itu perlu diadakan seleksi dan evaluasi, sehingga lokasi terpilih benar - benar memenuhi persyaratan bila ditinjau dari segala segi. Menurut Kusnarjo (2010) daerah operasi ditentukan oleh faktor utama dan faktor khusus, sedangkan tepatnya lokasi pabrik dipilih dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi pabrik tersebut. Faktor utama, yang meliputi: penyediaan bahan baku, pemasaran (*marketing*), utilitas (bahan bakar, air dan listrik), keadaan geografis dan masyarakat. Faktor khusus yang meliputi: transportasi, tenaga kerja, buangan pabrik (*waste disposal*), pembuangan limbah, letak serta karakteristik lokasi dan peraturan perundangundangan.

Kawasan Industri Tuban (KIT) memiliki keunggulan untuk didirikannya sebuah pabrik, yaitu dengan letak lokasi yang strategis, infrastruktur lengkap, dukungan pemerintah yang kuat, potensi pasar yang besar, dan lingkungan bisnis yang kondusif, serta menjadikannya pilihan yang baik bagi para investor. Berdasarkan pertimbangan yang telah dilakukan maka, lokasi pabrik Sodium Silikat direncanakan akan dibangun di Kawasan Industri Tuban (KIT), Tuban, Jawa Timur.

I.5.1 Faktor utama

Faktor utama yang mempengaruhi dalam pemilihan lokasi pabrik



Gambar I. 3 Peta Lokasi Secara Geografis

1. Pemilihan Lokasi dan Karakteristik tempat

Struktur tanah cukup baik dan juga daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik dan pondasi jalan. Wilayah Kawasan Pusat Industri Tuban terletak di kota Tuban yang memiliki batas wilayah berupa Laut Jawa di utara, Kabupaten Lamongan di bagian timur, Kabupaten Blora dibagian Barat dan Kabupaten Bojonegoro di bagian selatan.

2. Kondisi Geografis

Secara geografis, wilayah Kabupaten Tuban terletak antara $111^{\circ}30'$ - $112^{\circ}35'$ Bujur Timur dan $6^{\circ}40'$ - $7^{\circ}18'$ Lintang Selatan. Kabupaten Tuban memiliki luas wilayah $1.904,70 \text{ km}^2$ yang terbagi dalam 20 Kecamatan. Kabupaten Tuban berada pada jalur pantura (pantai utara) dan pada deretan pegunungan Kapur Utara. Pegunungan Kapur Utara di Tuban terbentang dari



Pra Rancangan Pabrik

“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

Kecamatan Jatirogo sampai Kecamatan Widang, dan dari Kecamatan Merakurak sampai Kecamatan Soko. Sedangkan wilayah laut, terbentang antara 5 Kecamatan, yakni Kecamatan Bancar, Kecamatan Tambakboyo, Kecamatan Jenu, Kecamatan Tuban dan Kecamatan Palang. Secara Topografi Tinggi daratan Kabupaten Tuban berkisar 5 - 182 meter di atas permukaan laut (dpl). Bagian Utara merupakan Daratan Rendah dengan ketinggian 0 - 15 meter dpl, Bagian Selatan dan Tengah juga Daratan Rendah dengan ketinggian 5 - 500 meter dpl. Daerah berketinggian 0 - 25 meter dpl di Kawasan Pesisir dan Sepanjang Sungai Bengawan Solo, sedang yang berketinggian diatas 100 meter dpl berada di Wilayah Kecamatan Kenduruan, Montong, Prengan dan Grabagan.

3. Iklim dan Cuaca

Berdasarkan data yang diperoleh dari BMKG :

- a. Keadaan iklim normal Kabupaten Tuban dengan curah hujan rata-rata perbulan sebesar 291 mm pada periode 2024 dan dalam kategori tidak ada peringatan.
- b. Suhu Kabupaten Tuban sepanjang tahun bervariasi sebesar 25°C - 33°C dengan kelembaban rata-rata sebesar 67% - 82% dan kecepatan angin rata-rata 1-3 m/s.
- c. dan penyinaran matahari rata-rata sebesar 21% - 46% sepanjang tahun.

(BMKG,2024)

4. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku memiliki peran penting dalam menjalankan operasional pabrik, sehingga perlu mempertimbangkan lokasi pabrik dengan baik agar dapat diakses dengan mudah dari sumber bahan baku. Bahan baku utama pabrik Sodium Silikat adalah natrium hidroksida yang diperoleh dari PT. Asahimas Chemical Indonesia yang berlokasi di Cilegon, Banten dengan kapasitas sebesar 700.000 ton/tahun dan pasir silika yang diperoleh dari PT. Jara Silica yang berlokasi di Kabupaten Tuban, Jawa Timur dengan kapasitas produksi 48.000 ton/tahun dan dari PT Tochu Silica Indonesia dengan kapasitas produksi 77.000 ton/tahun. Kemudahan operasional pabrik dapat ditingkatkan dengan



Pra Rancangan Pabrik

“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

menempatkan pabrik di lokasi yang dekat dengan sumber bahan baku. Beberapa pertimbangan terkait bahan baku ini adalah :

- a. Jarak sumber bahan baku natrium hidroksida dengan pabrik sekitar 765 km melalui jalur darat yang beralamat di Desa Gunung Sugih, Cilegon, Banten, Jawa Barat.
- b. Jarak sumber bahan baku pasir silika dengan pabrik sekitar 14,3 km melalui jalur darat yang beralamat di Jenu, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. 659 km melalui jalur darat yang beralamat di Parungmulya, Karawang, Jawa Barat

5. Utilitas

Utilitas yang berada di Kawasan Industri Tuban (KIT) meliputi air, bahan bakar dan listrik yang dapat menunjang proses operasional pabrik. Berikut penjelasan masing-masing bagian utilitas yang diperlukan:

a. Sumber air

Pemenuhan kebutuhan air diperoleh dari air sungai Bengawan Solo yang dioalah terlebih dahulu di unit pengolahan air. dengan debit $684 \text{ m}^3/\text{s}$ dan ditambah dengan air PDAM untuk keperluan air bersih bagi karyawan.

b. Bahan bakar dan listrik

Persediaan listrik utama berasal dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan untuk mencegah apabila terjadi gangguan listrik atau terjadinya pemadaman, maka didirikan unit – unit pembangkit listrik sendiri. Dengan demikian pabrik diharapkan dapat berjalan dengan lancar. Bahan bakar berupa High Speed Diesel (HSD) didatangkan dari PT. Pertamina RU III Plaju dengan kapasitas 120 Milliar Barel per Stream Day (MBSD).

6. Pemasaran Produk

Pendirian pabrik disesuaikan dengan permintaan barang dari konsumen, sehingga lokasi produksi harus strategis untuk pemasaran. Distribusi dan pemasaran dapat dilakukan secara efisien melalui jalur darat dan laut. Tuban merupakan tempat yang sangat strategis mengingat akses jalan tol transjawa yang juga melewati Tuban. Beberapa pabrik yang membutuhkan sodium silikat yaitu PT. Filma Utama Soap, (Surabaya, Jawa Timur) sebagai pabrik pembuatan sabun mandi, PT. Gemilang Indah Alami (Sidoarjo, Jawa Timur) sebagai pabrik



Pra Rancangan Pabrik

“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

pembuatan sabun mandi, PT. Kia Keramik MAS (Gresik, Jawa timur) sebagai pabrik pembuatan keramik, PT. Budi Daya dan Industri (Surabaya, Jawa Timur) yang memproduksi sabun dan detergent.

I.5.2 Faktor Khusus

Beberapa faktor khusus pemilihan lokasi, diantaranya :

1. 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. Limbah sisa buangan pabrik akan dimasukkan kedalam unit treatment limbah. Berdasarkan Estate Regulation dari Kawasan Industri Tuban-Gresik disebutkan beberapa bahan yang dilarang pembuangnya di sistem saluran air limbah yaitu air hujan, bahan mudah terbakar/meledak, bahan radioaktif, calcium carbide, hydrocarbon, pewarna yang tidak dapat diolah secara biologis, pestisida, fungisida dan herbisida, sludge air limbah, limbah B3 dan sampah / limbah padatan.

2. Transportasi

Dalam perencanaan pabrik, perhatian khusus harus diberikan pada faktor Transportasi, baik untuk bahan baku maupun produk yang dihasilkan. Tidak ada kesulitan dalam masalah transportasi karena adanya sarana perhubungan yang baik. Fasilitas pengangkutan darat dapat terpenuhi melalui Jalan Tol yang menghubungkan dengan pelabuhan ASDP Tuban, yang dilalui oleh kendaraan bermuatan berat, serta fasilitas pengangkutan laut di kawasan pelabuhan Merak.

3. 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. Tenaga kerja akan diperoleh dari berbagai wilayah yang berada di sekitar tempat pendirian pabrik yaitu dikawasan pusat Industri Tuban, Jawa Timur, Indonesia. Seluruh tenaga



Pra Rancangan Pabrik

“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

kerja yang digunakan di pabrik harus memenuhi persyaratan dan memiliki keterampilan. Rata-rata masyarakat Tuban pada tahun 2011- 2014 adalah lulusan SMA dengan lulusan SMA mencapai 501 pada tahun 2011, Pada tahun 2012 tercatat 10.704, pada tahun 2013 tercatat 7.206, pada tahun 2014 tercatat 3.273. Kabupaten Tuban mempunyai kepadatan penduduk sebanyak 651 jiwa per kilometer persegi. Laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Tuban tahun 2020-2022 adalah sebesar 0,55%. Menurut data Badan Pusat Statistik, pengangguran terbuka di Kabupaten Tuban diperkirakan sebesar 4,81% (BPS, 2024)

4. Peraturan Daerah dan Peraturan Pemerintah

Menurut Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah, daerah lokasi pabrik merupakan daerah kawasan industri. Kawasan Pusat Industri Tuban merupakan kawasan industri yang sudah diresmikan oleh pemerintah berdasarkan UU No 3 Tahun 2014 tentang perindustrian dan PP No 142 Tahun 2015 tentang Kawasan Industri serta PP No 107 Tahun 2015 tentang izin usaha industri dan KIT Peraturan Tata Tertib Kawasan Industri (Estate Regulation) tahun 2020. Kabupaten Tuban merencanakan beberapa wilayahnya dalam rencana tata ruang wilayah sebagai lokasi investasi pembangunan. Kawasan industri merupakan kawasan tempat pemusatan kegiatan industri yang dilengkapi sarana dan prasarana penunjang yang dikembangkan dan dikelola oleh perusahaan. Hal ini menunjukkan bahwa pemerintahan Kabupaten Tuban mendukung adanya investasi dalam bidang industri guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Upah minimum Kota Tuban ditetapkan dan disahkan berdasarkan Keputusan Gubernur No. 188/656/KPTS/013/2023 Tentang Upah Minimum Kabupaten/Kota di Jawa Timur Tahun 2024.. Upah minimum Kabupaten Tuban ditetapkan sebesar Rp 2.864.225 dan diperkirakan upah tenaga kerja pada tahun 2026 sebesar Rp. 3.218.242 (SK Gubernur Jawa Timur, 2023).

5. Lingkungan Masyarakat

Pembangunan pabrik ini akan menciptakan lebih banyak lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat, sehingga meningkatkan kesejahteraan mereka setelah pabrik berdiri. Selain itu, lokasi pembangunan pabrik tidak



Pra Rancangan Pabrik

“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

berada di tengah pemukiman warga, sehingga tidak menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat sekitar.