



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik

Sampai saat ini situasi perekonomian di Indonesia belum mengalami kemajuan yang berarti akibat krisis yang berkepanjangan, hal ini berdampak pada bidang industri. Banyak sektor yang masih tergantung impor dari luar negeri, sehingga diperlukan suatu usaha untuk menanggulangi ketergantungan terhadap impor. Salah satu penanggulangan tersebut adalah dengan mendirikan pabrik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Dengan berdirinya pabrik-pabrik tersebut berarti menghemat devisa negara dan membuka lapangan kerja baru, sehingga dapat mengurangi angka pengangguran serta kemiskinan yang ada di Indonesia. Salah satu industri kimia di Indonesia yang sampai saat ini masih kurang mencukupi kebutuhan konsumsi dalam negeri adalah industri sodium silikat. Sodium silikat ini banyak digunakan pada pabrik *silica gel*, sabun, deterjen, keramik, *drum filter*, juga digunakan sebagai *flocculating agent* pada *water threatment*, serta untuk sintesis zeolit. Jika dilihat dari perbandingan harga bahan baku dan produk, secara ekonomi adanya pabrik sodium silikat menguntungkan karena bahan baku industri ini, khususnya pasir silika banyak terdapat di Indonesia. Pendirian pabrik sodium silikat diharapkan dapat mencukupi kebutuhan sodium silikat dalam negeri dan ada kemungkinan untuk diekspor, sehingga dapat menambah devisa negara.

1.2. Kapasitas Perancangan

Untuk merancang kapasitas produksi pabrik sodium silikat yang direncanakan harus mempertimbangkan beberapa faktor, yaitu:

1.2.1. Kebutuhan Sodium Silikat di Indonesia

Kebutuhan sodium silikat di Indonesia mengalami kenaikan dari tahun ke tahun, sebagaimana ditunjukkan Tabel 1.



Tabel 1. Data impor sodium silikat

Tahun	Berat (Ton)
2010	20.702,32
2011	34.375,33
2012	39.093,30
2013	39.375,66
2014	45.664,41

(Sumber: BPS Semarang, 2015)

Dari Tabel 1, terlihat bahwa impor sodium silikat mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, tercatat dari tahun 2010 sebesar 20.702,32 ton sampai tahun 2014 sebesar 45.665,41 ton. Berdasarkan data tersebut diperkirakan untuk tahun-tahun ke depan kebutuhan sodium silikat akan terus meningkat. Pabrik sodium silikat ini dirancang untuk didirikan pada tahun 2020. Untuk memenuhi kebutuhan sodium silikat di Indonesia yang terus meningkat, pabrik ini dirancang dengan kapasitas 60.000 ton/tahun.

1.2.2. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk membuat sodium silikat yaitu natrium hidroksida dan pasir silika. Bahan baku pasir silika diperoleh dari PT. Mekar Jaya Silika Tuban, Jawa Timur, sedangkan bahan baku natrium hidroksida diperoleh dari PT. Nusa Indah Megah yang berada di kota Surabaya, Jawa Timur.

1.3. Lokasi Pabrik

Lokasi suatu pabrik dapat mempengaruhi kedudukan pabrik dalam persaingan maupun penentuan kelangsungan hidupnya. Penentuan lokasi pabrik yang tepat, ekonomis, dan menguntungkan ternyata tidak mudah. Banyak faktor yang mempengaruhi kondisi ideal. Lokasi pabrik yang dipilih harus dapat mendatangkan keuntungan jangka panjang dan dapat memberikan kemungkinan-kemungkinan untuk memperluas atau memperbesar pabrik.



Pendirian pabrik sodium silikat direncanakan didirikan di Gresik Jawa Timur dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan kebutuhan utama bagi kelangsungan dari suatu operasi pabrik, sehingga pengadaannya harus benar-benar diperhatikan. Bahan baku pembuatan sodium silikat adalah natrium hidroksida dan pasir silika. Natrium hidroksida yang digunakan diperoleh dari PT. Asahimas Cilegon, sedangkan pasir silika diperoleh di kawasan pantai Gresik, yang merupakan daerah pasir silika dan jaraknya direncanakan tidak terlalu jauh dari lokasi pabrik, sehingga pengangkutannya akan mudah dilakukan.

2. Pemasaran

Besar kecilnya pangsa pasar yang dikuasai oleh suatu perusahaan akan mempengaruhi perkembangan pabrik dimasa yang akan datang. Mengingat banyaknya kegunaan sodium silikat sebagaimana telah diuraikan, maka kota Gresik, Tuban, Sidoarjo, Surabaya berpotensi dari sisi pemasaran, sebab di daerah tersebut terdapat industri lain yang berhubungan dengan penggunaan sodium silikat sebagai bahan baku industri, antara lain:

- PT. Asia Victory Industri,
- PT. KIA Keramik Mas,
- PT. Wings Surya,
- PT. Petro OXO Nusantara.

3. Ketersediaan Fasilitas Transportasi dan Komunikasi

Transportasi sangat dibutuhkan sebagai penunjang utama untuk penyediaan bahan baku dan pemasaran produk. Fasilitas transportasi meliputi darat (jalan raya), laut, dan udara. Dengan adanya jalur transportasi ini, maka pengangkutan bahan baku dan produk diharapkan tidak mengalami hambatan. Komunikasi juga merupakan faktor yang penting untuk kemajuan suatu industri. Di daerah Gresik khususnya kawasan industri Gresik fasilitas telekomunikasi mudah didapatkan.



4. Ketersediaan Tenaga Kerja

Faktor tenaga kerja merupakan hal yang cukup penting untuk menunjang kelancaran proses produksi. Tenaga kerja dapat dipenuhi dari sumber daya manusia dengan latar belakang pendidikan yang memadai, pemerataan tenaga kerja, serta pemberian gaji yang disesuaikan dengan pendidikan dan keterampilan yang dimiliki.

5. Utilitas

Kebutuhan pabrik akan air sangat besar, untuk itu diperlukan lokasi yang memungkinkan penyediaan air yang memadai. Gresik merupakan daerah yang memiliki penyediaan air yang relatif bagus, bahkan di Kawasan Industri Gresik terdapat unit pengolahan pendukung proses yang khusus untuk penyediaan kebutuhan air bagi industri-industri yang membutuhkannya, atau dapat juga disediakan dengan cara pengeboran tanah.

6. Peraturan Daerah

Mengacu pada otonomi daerah, kebijakan pemerintah daerah sangat mendukung pendirian pabrik yang nantinya akan menambah pendapatan daerah.

7. Keadaan Masyarakat

Masyarakat yang membutuhkan pekerjaan akan mendukung pendirian pabrik. Karena dengan didirikannya pabrik, maka akan terbuka lapangan pekerjaan baru yang memberikan kesempatan bekerja pada masyarakat di sekitar pabrik.

1.4. Tinjauan Pustaka

Sodium silikat ditemukan pertama kali oleh Jahamn Nepomuk Von Fuch pada tahun 1825 di Munich, Jerman. Secara umum sodium silikat yang digunakan di industri dapat dispesifikasikan menjadi 2, yaitu:

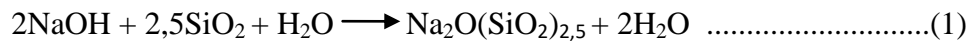
1. Larutan air silikat yang mengandung mengandung 1,5 – 4 mol SiO_2 1 mol Na_2CO_3 , sering disebut *waterglass*. Spesifikasi ini diproduksi dengan cara melarutkan sodium silikat ke dalam air.



2. Solid, kristal sodium silikat. Perbandingan berat bervariasi dari 0,5 sampai 2.

1.4.1. Sodium Silikat dari Natrium Hidroksida dan Pasir Silika

Proses pembuatan sodium silikat dengan bahan baku natrium hidroksida dan pasir silika, mengikuti persamaan reaksi berikut:



Secara umum sodium silikat diproduksi dengan metode berikut:

1. Dengan mencampurkan sodium karbonat dan pasir silika pada temperatur 1200°C–1450°C, yang dilanjutkan dengan penghalusan dan pengayakan. Alat yang digunakan adalah *rotary kiln*.
2. Alternatif lain dengan cara mengeringkan larutan sodium silikat dalam *drum granulator*. Selanjutnya dilakukan pengayakan menggunakan *screen* untuk memperoleh sodium silikat dalam bentuk *powder*.

(Kirk and Othmer, 1983)

3. Metode Coogee Chemicals process

Proses ini dengan memanaskan pasir silikat sampai suhu 220°C dan pada tekanan 24 bar. Setelah bahan pasir silikat sudah pada kondisi yang diinginkan dimasukkan NaOH cair konsentrasi 50% ke dalam reaktor agar bereaksi menjadi sodium silikat.

1.4.2. Kegunaan Sodium Silikat

Penggunaan sodium silikat adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan baku dalam pembuatan silika gel yang digunakan sebagai pengering makanan,
2. Sebagai bahan perekat untuk penyagelan dan laminating lapisan logam,
3. Sebagai bahan tambahan dalam pembuatan keramik,
4. Digunakan sebagai bahan pembuatan *drum filter*,
5. Digunakan untuk sintesis zeolit,
6. Digunakan pada produksi deterjen,
7. Digunakan pada *water threatment* yaitu sebagai *flocculating agent*, dan
8. Digunakan sebagai bahan baku pabrik asam silika.



1.4.3. Sifat Fisika dan Sifat Kimia Bahan Baku dan Produk

1.4.3.1. Bahan Baku

A. Natrium Hidroksida

Sifat Fisis

Rumus molekul	: NaOH
Bentuk fisik	: padat
Warna	: putih
Berat molekul	: 39,997
Titik didih	: 1390°C
Titik beku	: 322,83°C
Densitas	: 2,13 g/cm ³
Kemurnian	: 99% berat NaOH
Impuritas	: 1% berat H ₂ O

(Yaws, 1999)

Sifat Kimia

1. NaOH larut dalam air
2. NaOH bereaksi dengan logam amphoteric (Al, Zn, Sn) dan membentuk anion kompleks seperti AlO_2^- , ZnO_3^{2-} , SnO_3^{2-} dan H_2 .

B. Pasir Silika

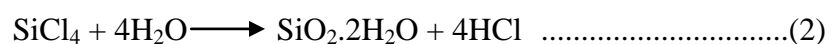
Sifat Fisis

Rumus molekul	: SiO ₂
Bentuk fisik	: padat
Berat molekul	: 60,0843
Titik beku	: 1609,83°C
Titik didih	: 2230,06°C
Densitas	: 2,66 g/cm ³ (20°C)

(Yaws, 1999)

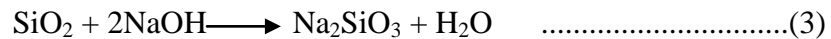
Sifat Kimia

1. Silika dioksida dibentuk dengan proses hidrolisis dari silika tetraklorit dengan air.





2. Pembentukan garam dan hasil reaksi pasir silika dan natrium oksida.



C. Air

Sifat Fisis

Rumus molekul	: H ₂ O
Bentuk fisik	: cair
Warna	: tidak berwarna
Berat molekul	: 18,015
Titik beku	: 0°C
Titik didih	: 100°C
Densitas	: 998 kg/m ³ (25°C)

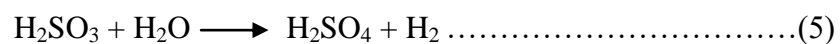
(Coulson, 1999)

Sifat Kimia

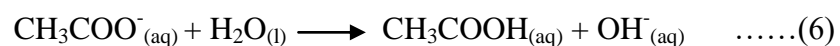
1. Air bereaksi dengan karbon membentuk karbon mono-oksida



2. Air bereaksi dengan asam sulfit membentuk asam sulfat



3. Reaksi hidrolisis air dengan oksida asetat dapat membentuk asam asetat.



1.4.3.2. Produk

A. Sodium Silikat

Sifat Fisis

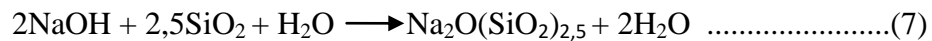
Rumus molekul	: Na ₂ SiO ₃
Berat molekul	: 122,063
Titik beku	: 149,89° C
Titik lebur	: 1088°C
Temperatur kritis	: 290,85°C
Tekanan kritis	: 36,28 atm
Densitas	: 931,7573 kg/m ³ (pada T=30°C)



Sifat Kimia

1. Berbentuk kristal monoklinik,
2. Sangat larut dalam air panas dan dingin,
3. Tidak larut dalam alkohol.

1.4.4. Tinjauan Proses



Reaksi di atas berlangsung pada tekanan 24 bar pada suhu 220°C.

Secara garis besar pembuatan sodium silikat terdiri dari 3 tahap, yaitu:

1. Tahap persiapan bahan baku,
2. Tahap reaksi,
3. Tahap penanganan produk,

Natrium hidroksida dilarutkan dengan air di dalam *mixer* sehingga konsentrasinya menjadi 50%, kemudian dipanaskan sampai suhu 220°C agar suhunya sama dengan suhu *reaktor*. Pasir silika dimasukkan ke dalam *reaktor* untuk direaksikan dengan NaOH pada suhu 220°C dan tekanan 24 bar. Reaksi berlangsung pada fase cair, produk sodium silikat keluar dari *reaktor* dalam bentuk lelehan kemudian didinginkan dengan *cooler* sampai suhu 80°C. Setelah itu masuk ke dalam *centrifuge* untuk memisahkan produk dari cairannya. Produk yang keluar dari *centrifuge* kemudian diumpankan ke *rotary dryer*. Di dalam *rotary dryer* dipanaskan kembali dengan suhu 130°C bertujuan untuk cairan yang masih ikut terbawa akan teruapkan dan diperoleh produk dengan kadar 96%.