

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Silikon dioksida merupakan salah satu bahan kimia yang sering digunakan sebagai bahan baku dalam industri yang menggunakan bahan karet, insektisida, dan bahan penunjang dalam sebuah industri makanan atau minuman, industri keramik dan penyaring air. Silikon dioksida (SiO_2) merupakan senyawa oksidasi non logam yang berbentuk serbuk padat, berwarna putih, tidak berbau dan tidak larut dalam air. Silikon dioksida mempunyai beberapa struktur kristal, seperti karbon yang berbentuk granit dan intan serta mempunyai komposisi yang sama dengan pasir dan gelas tetapi bentuk molekulnya kubus, sedangkan gelas mempunyai struktur tetrahedral (Ulman, 2005).

Di Indonesia pabrik silikon dioksida merupakan salah satu industri yang mampu memberikan peluang devisa yang cukup baik bagi negara. Negara Indonesia selama ini belum mampu memenuhi seluruh kebutuhan silikon dioksida dalam negeri sehingga masih impor dari negara lain. Selama ini Indonesia telah mengekspor sebanyak 89.801,806 ton dari tahun 2005 hingga 2012, dan kebutuhan impornya sebanyak 111.362,3 ton. Ketidakmampuan produsen dalam memenuhi semua permintaan mengakibatkan ketergantungan terhadap impor dari

negara lain sehingga berakibat terjadi peningkatan dalam impor silikon dioksida. Apabila pabrik silikon dioksida ini dibangun akan mempunyai keuntungan yaitu:

- a. Membuka lapangan kerja bagi penduduk Indonesia.
- b. Menambah devisa negara.
- c. Kebutuhan silikon dioksida dapat terpenuhi tanpa impor dari negara lain.
- d. Mendorong pembangunan pabrik disekitar yang menggunakan bahan baku silikon dioksida. Di harapkan dapat menembus pasar ekspor.

Kebutuhan dunia akan silikon dioksida setiap tahun mengalami kenaikan sebesar 2% per tahun (Kirk and Othmer, 1998). Di Indonesia sendiri, kebutuhan silikon dioksida cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya.

Dalam perancangan kapasitas rancangan pabrik silikon dioksida ada beberapa pertimbangan:

a. Suplai

▪ **Impor**

Suplai suatu produk diperoleh dari produksi dalam negeri dan impor produk tersebut. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa nilai kebutuhan impor silikon dioksida di Indonesia dari tahun 2013-2017 ditunjukkan pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Data riil impor silikon dioksida di Indonesia

Tahun	Jumlah Impor	% Pertumbuhan
2013	35.578	
2014	43.625	23
2015	17.154	-61
2016	30.944	80
2017	35.002	13
Total		55
Rata - rata		14

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2018)

Pabrik direncanakan berdiri pada tahun 2019. Oleh karena itu perlu diketahui nilai impor silikon dioksida di dalam negeri tahun 2019 yang diambil dari impor tersebut. Dari data di atas, kemudian dilakukan perhitungan persen pertumbuhan masing – masing untuk mendapatkan nilai impor silikon dioksida di Indonesia. Didapatkan data impor pada tahun 2019 dengan metode persen pertumbuhan ditunjukkan pada Tabel 1.2

Tabel 1.2 Data proyeksi impor silikon dioksida

Tahun	Jumlah Impor
2018	39.903
2019	45.489

Dengan cara perhitungan persen pertumbuhan diatas, diperkirakan untuk tahun 2019 kebutuhan impor silikon dioksida di Indonesia sebesar 45.489 ton/tahun.

▪ Produksi dalam negeri

Perkembangan data produksi silikon dioksida di Indonesia pada tahun 2011-2015 dapat dilihat pada Tabel 1.3

Tabel 1.3 Data produksi dalam negeri silikon dioksida

Tahun	Jumlah Produksi
2011	0
2012	0
2013	120.200
2014	102.440
2015	30.216

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2018)

Dari data produksi dalam negeri diatas, silikon dioksida dianggap tetap pada nilai 120.200 ton/tahun karena pabrik telah beroperasi pada kapasitas terpasangnya.

Berdasarkan data impor dan produksi dalam negeri silikon dioksida di Indonesia pada tahun 2019 yang telah diketahui, maka dapat ditentukan nilai suplai silikon dioksida di Indonesia, yaitu :

$$\begin{aligned}\text{Suplai} &= \text{Impor} + \text{Produksi} \\ &= (45.489 + 120.200) \text{ ton/th} \\ &= 165.689 \text{ ton/th}\end{aligned}$$

b. Demand

- Ekspor

Data statistika yang diterbitkan badan pusat statistik tentang ekspor silikon dioksida di Indonesia pada tahun 2011 sampai dengan 2015 dapat dilihat pada Tabel 1.4

Tabel 1.4 Perkembangan ekspor silikon dioksida di Indonesia

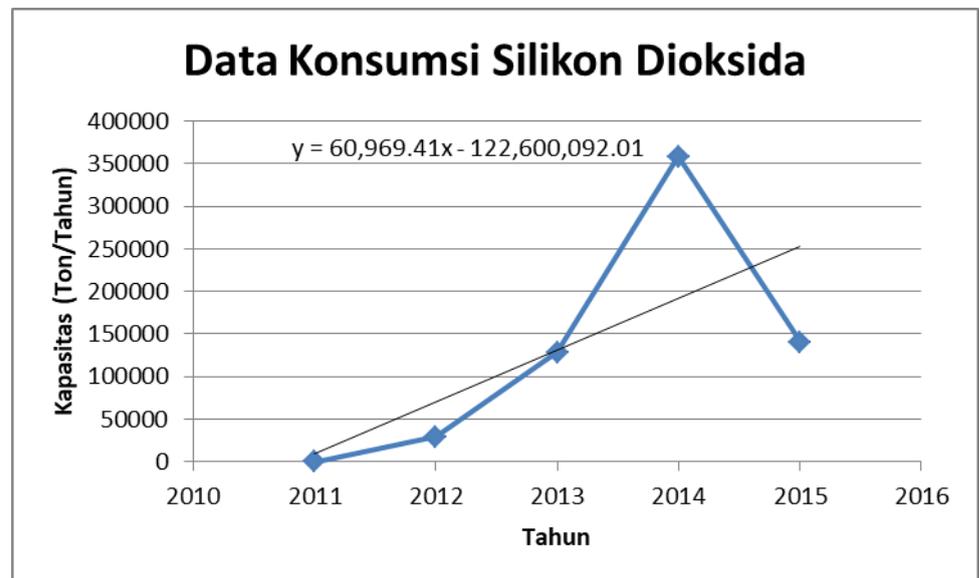
Tahun	Jumlah Produksi
2011	2.957
2012	0
2013	0
2014	0,011
2015	0,077

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2018)

Dari data ekspor silikon dioksida di atas diabaikan, karena hanya merupakan re-ekspor.

- Konsumsi dalam negeri

Konsumsi silikon dioksida menurut data statistik, yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) tentang kebutuhan silikon dioksida di Indonesia dari tahun ketahun mengalami peningkatan. Data konsumsi atau pemakaian akan silikon dioksida di Indonesia pada tahun 2011 sampai tahun 2015 dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Grafik konsumsi silikon dioksida

Perkiraan konsumsi silikon dioksida di Indonesia pada tahun yang akan datang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan $y = 60.969,41x - 122.600.092,01$ dimana x sebagai tahun dan y sebagai jumlah konsumsi silikon dioksida. Dengan persamaan di atas diperkirakan untuk tahun 2019 kebutuhan konsumsi silikon dioksida di Indonesia sebesar :

$$y = 60.969,41x - 122.600.092,01$$

$$y = 60.969,41 (2019) - 122.600.092,01$$

$$y = 497.147$$

Berdasarkan data ekspor dan konsumsi silikon dioksida di Indonesia pada tahun 2019 yang telah diketahui, maka dapat ditentukan nilai *demand* (Permintaan) dari silikon dioksida di Indonesia, yaitu :

$$\begin{aligned} Demand &= \text{Ekspor} + \text{Konsumsi} \\ &= (0 + 497.147) \text{ ton/th} \\ &= 497.147 \text{ ton/th} \end{aligned}$$

Berdasarkan proyeksi impor, ekspor, konsumsi, dan produksi pada tahun 2019. Maka, peluang pasar untuk silikon dioksida dapat ditentukan kapasitas perancangan pabrik sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Peluang} &= Demand - \text{Suplai} \\ &= (\text{Konsumsi} + \text{Ekspor}) - (\text{Produksi} + \text{Impor}) \\ &= (497.147 + 0) - (120.200 + 45.489) \\ &= 331.458 \end{aligned}$$

Kapasitas pabrik silikon dioksida yang akan didirikan diambil 60 % dari kebutuhan di Indonesia sebesar : $60 \% \times 331.458 = 198.875$

Dari data dan hasil perhitungan perancangan pabrik silikon dioksida ini akan dibangun dengan kapasitas sebesar 200.000 ton/th.

Penentuan kapasitas pabrik yang akan didirikan ini dipengaruhi oleh kapasitas pabrik sejenis yang sudah beroperasi. Berikut ini adalah perusahaan – perusahaan yang menghasilkan silikon dioksida :

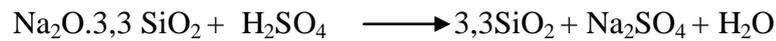
Tabel 1.5 Perusahaan silikon dioksida yang telah berdiri

Nama Perusahaan	Negara	Kapasitas (ton/tahun)
Longyan Shenghe Trading Co	China	50000
Guangzhou Ecopower New Material Co	China	100000
Hop Tien Vinh Construction and Trading Joint Stock Company	Vietnam	130000
New Clean Co	India	100000
Shouguang Baote Chemical & Industrial Co.Ltd	China	500000
PT. Crosfield Indonesia	Pasuruan, Jawa Timur	10000

Mengacu pada industri yang beroperasi tersebut maka pabrik silikon dioksida dengan kapasitas 200.000 ton/tahun sudah sesuai dengan kapasitas ekonomis yang sudah beroperasi dan diharapkan dengan kapasitas tersebut dapat memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri dan diekspor ke negara seperti China, India, Jepang, Thailand dan negara lainnya yang membutuhkan.

1.2 Tinjauan Pustaka

Silikon dioksida atau SiO_2 merupakan senyawa oksidasi non logam yang berbentuk serbuk padat, berwarna putih, tidak berbau dan tidak larut dalam air. Bahan baku untuk memproduksi silika dioksida berupa larutan alkali metal silikat dan asam sulfat. Kebanyakan yang sering dijumpai reaksi antara sodium silikat dan asam sulfat. Reaksi yang terjadi sebagai berikut :



(Ulman's,1998)

Reaksi berlangsung pada suhu 90 °C. (www.uspto.gov)

Pembuatan silikon dioksida dapat dilakukan dalam beberapa cara dengan bahan baku yang berbeda, yaitu:

1.2.1 Proses Basah

a. Proses Asidifikasi silikat

Proses pembuatan silikon dioksida dengan netralisasi larutan sodium silikat dengan larutan asam sulfat (H₂SO₄) melalui proses filtrasi dan pengeringan sehingga menghasilkan silikon dioksida yang mempunyai ukuran seragam dan berlangsung pada suhu 90-100°C. Reaksi proses asidifikasi silikat pembentukan silikon dioksida mengikuti persamaan 1.

1.2.2 Proses Kering

Proses ini dengan menguapkan SiCl₄ dan dekomposisi dengan hidrogen.

Reaksi :



(Kirk Othmer,1966)

Pada proses ini, kondisi setelah pencucian produk berupa silica acid bubuk. Sehingga diperlukan pemanasan dengan suhu tinggi yaitu 1800-2000°C.

Tabel 1.6 Perbandingan macam-macam proses

Parameter yang ditinjau	Jenis Proses	
	Proses Basah	Proses Kering
Bahan baku	H ₂ SO ₄ dan Na ₂ O.3,3SiO ₂	SiCl ₄ dan hidrogen
Reaktor	RATB	Gelembung
Kondisi Operasi		
Temperatur	90°C	1800-2000°C
Tekanan	1 atm	1,5 atm
Konversi	99,40%	75-85%

Dari kedua uraian proses diatas, maka dipilih proses yang pertama, yaitu proses asidifikasi larutan alkali silikat yang menurut Ulman's mempunyai beberapa keuntungan antara lain:

- a. Lebih ekonomis, karena bahan baku alkali silikat dan asam sulfat pada proses basah relatif murah dibandingkan dengan bahan baku silikon tetrafluorida pada proses kering.
- b. Dalam langkah proses pembuatannya tidak memerlukan panas yang terlalu tinggi sehingga menghemat tenaga.

