

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan potensi sumber daya alam yang melimpah. Potensi tersebut meliputi minyak, gas, dan bahan-bahan mineral. Diantara bahan-bahan mineral, terdapat bahan yang tergolong bahan oksida yang mempunyai potensi untuk pemanfaatan aplikasi teknologi tinggi seperti: ZnO, SiO₂, MgO, Al₂O₃, TiO₂. Akan tetapi, untuk dapat memaksimalkan penggunaan bahan tersebut, membutuhkan dukungan teknologi baru yakni nanoteknologi.

Bahan oksida khususnya silika (SiO₂) telah dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi. Pemanfaatan silika yang paling familiar dan komersial adalah selain sebagai bahan utama industri gelas, dan kaca juga untuk bahan baku pembuatan sel surya. Baru-baru ini, pemanfaatan silika dan kalsium yang dibuat. Silika dioksida yang juga dikenal sebagai silika (SiO₂) telah dikenal kekerasannya sejak zaman purba.

nanokomposit menjadi kandidat bahan bioaktif yang menjanjikan untuk aplikasi perbaikan jaringan tulang (Zhongkui, at al., 2009). Pemanfaatan lain silika orde nano untuk aplikasi di industri yang berkaitan dengan produksi pigmen, *pharmaceutical*, keramik, dan katalis (Nozawa, at al., 2005).

Bahan silika yang berasal dari alam telah berhasil dimurnikan dan kemudian disintesis hingga menjadi nanosilika. Baru-baru ini telah berhasil diperoleh silika dengan kadar kemurnian tinggi (> 99 %) dari abu/limbah sampingan industri gula (Samsudin, 2009). Dan telah berhasil disintesis nanosilika dari bahan abu sekam padi dengan kemurnian 98 % dengan menggunakan metode kopresipitasi (Nittaya, at al., 2008) dan dari lumpur sidoarjo (lusi) dengan metode kopresipitasi, kemurnian 95,7% (Munasir, dkk., 2010), pasir slopeng dengan metode alkalifusi dengan kemurnian 98% (Munasir, dkk, 2013). Trabelsi berhasil mensintesis silika amorf dari pasir deuriet dengan mereaksikan dengan sodium karbonat (Na₂CO₃) dengan

temperatur pembakaran 1030°C (Trabelsi, et al., 2009). Dan Hidetsugu Mori menawarkan metode sintesis dengan menggunakan prinsip kerja membongkar ikatan kimia dalam bahan dengan menggunakan senyawa alkali seperti KOH dan NaOH dan kemudian mengikat silikon dioksida (SiO_2) dari waste colore glasses (Mori, 2003) diperoleh serbuk SiO_2 dengan kemurnian tinggi 99,9%, metode ini dinamakan metode alkalifusion. Kemudian akan dilakukan sintesis dengan menggunakan metode *kopresipitasi*, secara prinsip proses ekstraksi silika dari bahan dasar pasir kuarsa ada tiga tahapan. Pertama, preparasi sodium silikat (Na_2SiO_3) dari pasir kuarsa dengan menggunakan NaOH. Kedua, preparasi *silicic acid*, $\text{Si}(\text{OH})_4$, pada tahapan ini, larutan sodium silikat di reaksi dengan asam kuat (HCl) hingga terbentuk endapan (silika gel) yang masih tercampur dengan NaCl. Karena $\text{Si}(\text{OH})_4$ tidak bisa larut dalam asam kuat seperti HCl, HNO_3 , dan H_2SO_4 . Maka endapan $\text{Si}(\text{OH})_4$ dapat dipisahkan dari larutannya (NaCl) . Ketiga, adalah preparasi SiO_2 dengan proses pengeringan gel silika $\text{Si}(\text{OH})_4$. Metode kopresipitasi ditengarahi mempunyai kelebihan dibanding metode lain dalam mengekstraksi SiO_2 orde nano dari bahan anorganik, karena pemakaian energi yang cukup rendah ($<100^{\circ}\text{C}$) dan berbiaya murah.

Silika paling banyak ditemui dalam bentuk pasir dan kuarsa. Silika telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi yang paling familiar dan komersial adalah sebagai bahan utama industri gelas dan kaca serta sebagai bahan baku pembuatan sel surya. Saat ini dengan perkembangan teknologi aplikasi penggunaan silika pada industri semakin meningkat. Terutama penggunaan silika yang memiliki ukuran 1 partikel kecil sampai skala nano. Ukuran partikel dan bahan baku yang diperkecil membuat produk memiliki sifat yang berbeda dibanding ketika ukurannya besar. Untuk itu baik bila lebih memperdalam membahas nano silika melihat banyaknya manfaat yang dapat diambil dari nano silika.

Tabel 1.1 Harga Bahan Baku dan Produk.

Material	Harga (USD)/Ton
Bahan Baku	
Pasir Silika	250
Nama Produk	
Nano Silika	5000

1.2 Kapasitas Rancangan

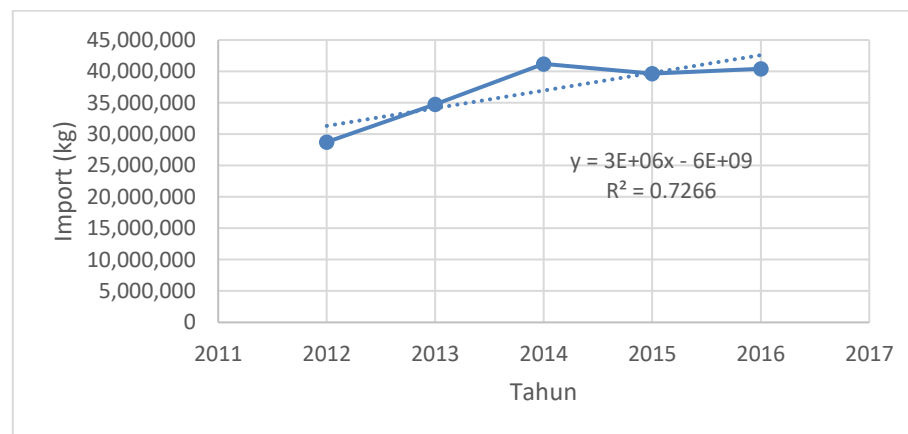
Dalam penentuan kapasitas produksi nanosilica didasarkan pada kebutuhan silica di industry luar negeri dan ketersediaan bahan baku yang ada. Data kebutuhan nanosilica dalam negeri mengacu pada data impor atau ekspor nanosilica di Indonesia, yang dapat dilihat pada tabel 1.2.

Tabel 1.2 Nilai impor nanosilica

Tahun	Import (Kg)
2012	28.735.795
2013	34.777.420
2014	41.200.114
2015	39.645.447
2016	40.400.503

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2018)

Berdasarkan data pada tabel 1.2 maka dapat dibuat grafik seperti pada gambar 1.1



Gambar 1.1 Data Import nanosilika di Indonesia

Dari Gambar 1.1 dapat diperoleh persamaan regresi untuk jumlah import nanosilika di Indonesia dari persamaan yang diperoleh dapat diperkirakan jumlah

import nanosilika di Indonesia pada tahun 2025 sebesar 75.000.000 kg. Menurut badan pusat statistik tahun 2017 jumlah kebutuhan nanosilika Indonesia tiap tahun mengalami kenaikan dilihat dari data impor nanosilika.

Dari tabel di atas dapat terlihat bahwa industri pertambangan nanosilika yang ada di Indonesia belum dapat mencukupi kebutuhan nanosilika yang ada di Indonesia sehingga pabrik nanosilika ini dapat menjadi alternatif baru dalam memenuhi kebutuhan di Indonesia.

Beberapa industri nanosilika yang sudah berdiri di Indonesia pada tahun 2015 dengan kapasitas yang berbeda-beda yang di tunjukkan pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Pabrik Nanosilika di Indonesia Beserta Kapasitasnya

No	Nama Perusahaan	Kapasitas (ton/tahun)
1	PT Sibelco Lautan Minerals	40.000
2	PT Fosroc Indonesia	12.000
3	PT Silicaindo Makamur Sentosa	50.000
4	PT Tochu Silica Indonesia	66.000

(Sumber: <http://alamatkantorperusahaan.com>, 2018)

Ketersediaan bahan baku lain nya seperti pasir silica dapat dilihat berdasarkan kapasitas produksinya di Indonesia. Produksi pasir silica di Indonesia dapat dilihat pada tabel 1.3.

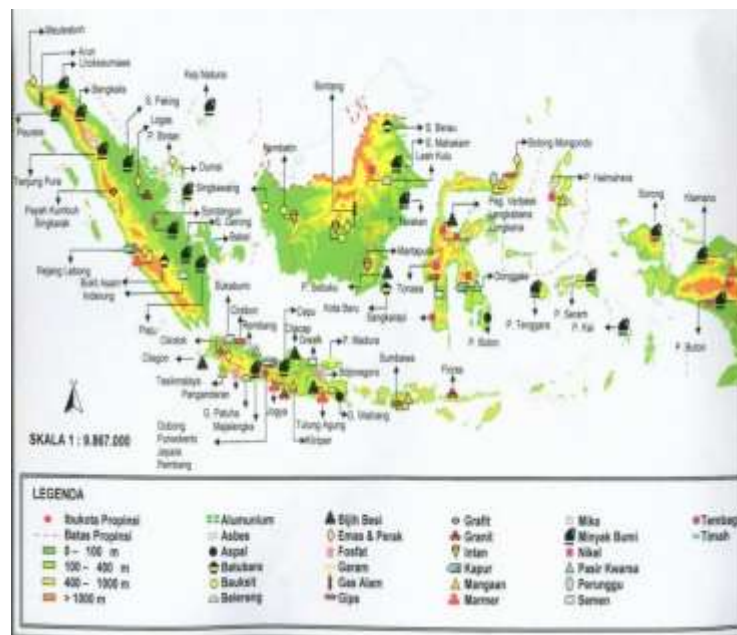
Tabel 1.4 Kapasitas bahan baku pasir silica di Indonesia.

Pasir Silica	2011	2012	2013	2014	2015	2017
	1.145.262	1.217.808	1.828.492	2.446.715	2.944.465	2.252.865

(Sumber; Badan Pusat Statistik, 2018)

1.3 Penyebaran Pasir Silika di Indonesia

Pasir Silika terbentuk dari pelapukan batu-batuan yang hanyut lalu mengendap di daerah sekitar sungai, pantai, dan danau. Pasir silika banyak terdapat di Banda Aceh, Bangka, Belitung dan Bengkulu. Cadangan pasir silika terbesar terdapat di Sumatera Barat, potensi lain terdapat di Kalimantan Barat, Jawa Barat, Sumatera Selatan, Kalimantan Selatan, dan Pulau Bangka dan Belitung (<http://www.purewatercare.com>).



1.4 Lokasi Pabrik

Pemilihan pendirian lokasi pabrik nanosilika dari pasir silika direncanakan di Kota Padang dan Kota Dumai. Beragamnya lokasi yang akan dipilih membuat pemilihan lokasi dilakukan dengan menggunakan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities dan Theat*)

1.4.1 Alternatif Lokasi 1 (Kota Padang)

Kota Padang adalah ibukota provinsi Sumatra Barat. Kota Padang terletak pada $100^{\circ}18'38''$ - $100^{\circ}24'53''$ Bujur Timur dan $0^{\circ}47'19''$ - $1^{\circ}04'20''$ Lintang Selatan. Secara umum, Kota Padang terdiri dari Padang Utara, Padang Selatan, Padang Barat dan Padang timur. Kota Padang memiliki ketinggian sangat bervariasi yaitu antara 0 meter sampai 1.853 meter di atas permukaan laut. Seluruh daratan dengan luas hamper 22% dari total luas Kota Padang, merupakan daerah terbangun. Wilayah Kota Padang terdiri dari beberapa kecamatan yaitu Bungus Teluk Kabung, Koto Tangah, Kuranji, Lubuk Begalung, Lubuk Kilangan, Nanggalo, Padang Barat, Padang Selatan, Padang Timur, Padang Utara dan Pauh. Peta Kota Padang dapat dilihat pada Gambar 1.5.



Gambar 1.5 Lokasi Pabrik Kota Padang

Table Analisa SWOT Kota Padang

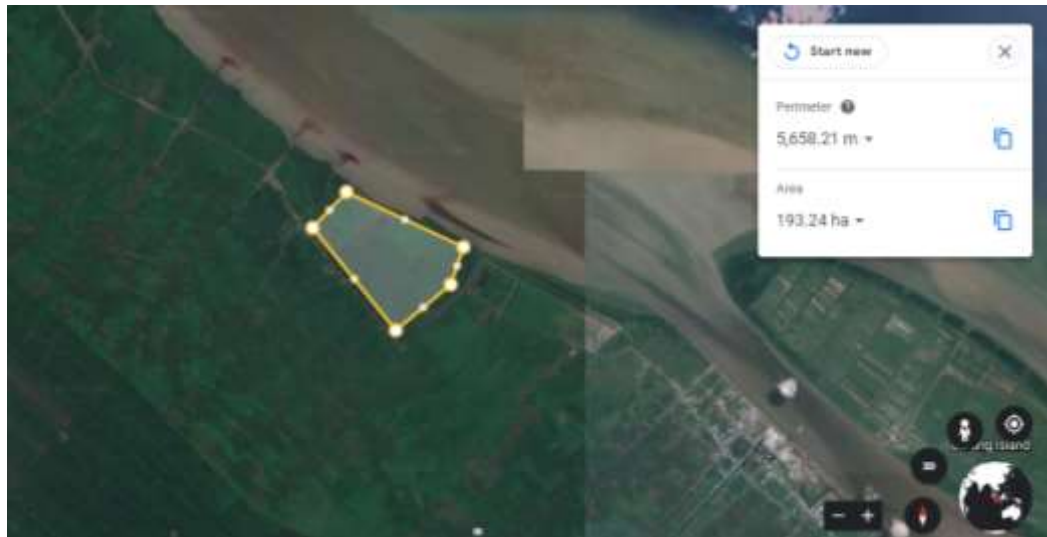
Variabel	Internal		Eksternal	
	Strength (kekuatan)	Weakness (kelemahan)	Opportunities (peluang)	Threat (tantangan)
Bahan Baku	a. Lokasi pabrikdekat dengan	a. Pengambilan bahan baku yang berada	a. Dekat nya pabrik	a. Dibutuhkan bnyak bahan baku

	<p>bahan baku.</p> <p>b. Pasir silika dekat dengan bukit barisan yang menjadi tempat pengambilan bahan baku yang berda di kelurahan ngalau</p>	<p>dibukit barisan menggunakan bom TNT.</p> <p>b. Pengambilan bahan baku yang di atas bukit butuh alat transportasi yang kuat karena letaknya di atas bukit.</p>	<p>dengan pengambilan bahan baku memudahkan alat transportasi.</p> <p>b. Pabrik tidak jauh dari pelabuhan</p>	<p>untuk proses produksi.</p> <p>b. Dibutuhkan tenaga ahli untuk pengambilan bahan baku.</p>
Pemasaran	<p>a. Pemasaran melalui laut dan darat</p> <p>b. Pemasaran menggunakan laut dekat dari pabrik, hanya 7 km.</p>	<p>Kurangnya konsumen di daerah pabrik.</p>	<p>Pemasaran menggunakan darat ke provinsi riau yang banyak perdagangan internasional</p>	<p>Banyak kecurangan yang dilakukan oleh supir trus, salah satunya dengan mengurangi muatan dan menjualnya kembali untuk keuntungan pribadi.</p>
Utilitas	<p>Terdapat sungai yang jernih di dekat pabrik</p>	<p>Kalau hujan turun maka tanah dan lumpur dari bukit akan turun</p>	<p>Sumber listrik dapat diperoleh dengan</p>	<p>Diperlukan pengolahan air yang sesuai standar pabrik</p>

		kesungai.	tenaga turbin.	ketika hujan turun.
Tenaga kerja	Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan provinsi sekitar Sumatera.	Sedikitnya tenaga kerja karena ada beberapa perusahaan besar dan perusahaan milik pemerintah.	Banyaknya tenaga kerja dari universitas dan lembaga lain nya.	Adanya perusahaan yang menawarkan gaji lebih tinggi dan menjamin hari tua.
Kondisi Daerah	Tempat daerah bangunan sangat luas dan tidak hutan lindung.	Karena dataran tinggi dan dekat perbukitan sering turun hujan.	Lokasi pendirian pabrik tidak terlalu jauh dari pabrik lain yang bias diajak kerjasama.	Persaingan dengan pabrik lain yang berada di provinsi sekitar yang mungkin harganya lebih murah.

1.4.2. Alternatif Lokasi II (Kabupaten Indragiri Hilir)

Kabupaten Indragiri Hilir adalah sebuah kabupaten yang terletak di Provinsi Riau, Indonesia. Dengan ibukota Tembilahan. Kabupaten Indragiri Hilir terletak pada 0°20'00" Lintang Selatan 103°10'01" Bujur Timur, kabupaten ini memiliki luas wilayah sebesar 11.606 km², wilayah kabupaten Indragiri Hilir terdiri dari 20 Kecamatan. Peta Kabupaten Indragiri Hilir dapat dilihat pada Gambar 1.6.



Gambar 1.6 Lokasi Pabrik di Kabupaten Indragiri Hilir

Table Analisa SWOT Kabupaten Indragiri Hilir

Variable	Internal		Eksternal	
	Strength (kekuatan)	Weakness (kelemahan)	Opportunities (peluang)	Threat (tantangan)
Bahan Baku	Ketersediaan bahan baku banyak.	Pengambilan bahan baku menggunakan truk	Pabrik dekat dengan laut.	Dibutuhkan tenaga ahli untuk mengambil bahan baku.
Pemasaran	Dapat dipasarkan melalui laut dan darat.	Konsumen di kota indragiri hilir tidak terlalu banyak.	Wilayah strategis dekat dengan pemasaran internasional dan nasional.	Banyak kecurangan yang dilakukan oleh supir untuk pengurangan produk untuk

				keperluan pribadi.
Utilitas	Dekat dengan laut.	Air utilitas harus di olah dengan sendiri, dan proses yang panjang.	Air di dapat dari laut.	Membuat unit utilitas sendiri.
Tenaga kerja	Di dapat dari penduduk sekitar.	Perlu pelatihan untuk tenaga kerja.	Diperoleh dari universitas dan lembaga pendidikan lainnya.	Meningkatkan kualitas SDM.
Kondisi daerah	Dekat dengan kawasan industry.	Dataran renda dan perlu penguatan tanah untuk mengurangi abrasi.	Wilayah dekat dengan laut.	Banyak nya industry membuat tingakat udara yang tercemar tinggi.

1.4.3 Pemilihan Lokasi Pabrik

Dari kedua data lokasi alternatif yang telah dijelaskan kelebihan dan kelemahannya masing-masing melalui Analisa SWOT, maka di putuskan bahwa untuk pendirian pabrik Nanosilica dari pasir silika ini akan didirikan di Kota Padang, Provinsi Sumatra Barat. Hal ini mengacu dengan kapasitas bahan baku yang besar dan diikuti oleh Analisa SWOT yang mendukung di lokasi tersebut