

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri kimia menjadi salah satu industri yang diprioritaskan oleh pemerintah Indonesia dalam pengembangan sektor manufaktur tanah air. Hal ini dikarenakan industri kimia mampu memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perekonomian nasional. Tercatat sektor industri berkontribusi sekitar 1,19 % terhadap perekonomian nasional. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2020, sektor industri barang-barang kimia menunjukkan kinerja yang positif yaitu mencapai tingkat pertumbuhan 10,4 %. Selain itu, pengembangan industri kimia juga dapat menggantikan impor bahan dan barang kimia.

Kebutuhan industri kimia di Indonesia hingga saat ini sebagian besar masih dipenuhi dari luar negeri atau impor. Salah satu di antaranya adalah *precipitated silica* (SiO_2). Berdasarkan data dari *Trade Map* pada tahun 2016 sampai dengan tahun 2020, Indonesia masih mengimpor *precipitated silica* (SiO_2) untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Nilai impor *precipitated silica* (SiO_2) pada tahun 2020 mencapai 61.763 ton/tahun. Nilai impor tersebut diperkirakan akan terus meningkat pada tahun-tahun mendatang apabila tidak di atasi, hal ini dapat berdampak pada pengurangan devisa negara. Upaya penanggulangan yang dapat dilakukan adalah dengan mendirikan pabrik *precipitated silica* (SiO_2) untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri yang terus meningkat.

Precipitated silica (SiO_2) merupakan bentuk dari *precipitated silica* sintesis yang berbentuk serbuk halus, berwarna putih, dan *amorf*. *Precipitated silica* memiliki luas permukaan yang tinggi yaitu 25–800 m^2/g . Secara umum, *precipitated silica* (SiO_2) digunakan dalam industri pembuatan pasta gigi, insektisida, keramik, cat, kertas, lem *sealant*, penguat pada produk-produk elastis seperti sol sepatu, ban, pelapis kabel (Schneemann, 2000).

Dilihat dari kegunaannya yang bermacam-macam, *precipitated silica* (SiO_2) merupakan komoditas yang strategis untuk digunakan oleh sektor industri lainnya. Bahan baku pembuatan *precipitated silica* ini juga terdapat di Indonesia seperti natrium silikat yang diperoleh dari PT Adjidharmamas Tritunggal Sakti (ATS) dan asam sulfat yang diperoleh dari PT *Indonesian Acids Industry*. Oleh karena itu, pendirian pabrik *precipitated silica* (SiO_2) pada tahun 2026 dengan kapasitas yaitu

25.000 ton/tahun diharapkan dapat mendorong berkembangnya industri lain yang menggunakan *precipitated silica* di dalam prosesnya. Selain itu, pendirian pabrik *precipitated silica* (SiO_2) ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan impor dari luar negeri yang berarti menekan devisa negara, serta menambah lapangan pekerjaan.

1.2 Tujuan Pra-Rancangan

Tujuan dari prarancangan pabrik *precipitated silica* dari natrium silikat dan asam sulfat ini memiliki tujuan umum dan khusus, yaitu sebagai berikut:

1.2.1. Tujuan Umum

1. Menambah devisa negara
2. Mampu memenuhi kebutuhan *precipitated silica* di Indonesia, dengan begitu Indonesia dapat mengurangi tingkat impor *precipitated silica*
3. Mendorong pembangunan industri lain yang menggunakan *precipitated silica*

1.2.1 Tujuan Khusus

1. Menambah lapangan pekerjaan
2. Memenuhi Tugas Akhir di Prodi Teknik Kimia
3. Menerapkan disiplin ilmu teknik kimia seperti termodinamika, operasi teknik kimia, ekonomi teknik dan lain-lainnya

1.3 Bahan Baku dan Produk

1.3.1 Spesifikasi Bahan Baku

a. Spesifikasi Bahan Baku

- Natrium Silikat

Wujud	:	Cair
Warna	:	tidak bewarna
Rumus Kimia	:	$\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{-SiO}_2$
Berat Molekul	:	260,32 kg/kmol
Densitas	:	1,435 kg/m ³ (30 °C)
Titik Didih	:	120 °C
Titik leleh	:	-0.1 °C

pH	:	12,5
Kemurnian	:	60%
Impuritas	:	40% air

(Sumber: MSDS Na₂O.3-3-SiO₂)

- Asam sulfat

Wujud	:	Cair
Warna	:	tidak bewarna
Rumus Kimia	:	H ₂ SO ₄
Berat Molekul	:	98,08 kg/kmol
Densitas	:	1,84 kg/m ³ (30 °C)
Titik Didih	:	338 °C
Titik leleh	:	10 °C
pH	:	<1
Kemurnian	:	98%
Impuritas	:	2% air

(Sumber: MSDS H₂SO₄)

b. Spesifikasi Bahan Baku Pendukung

- Air

Wujud	:	Cair
Warna	:	tidak bewarna
Rumus Kimia	:	H ₂ SO ₄
Berat Molekul	:	18 kg/kmol
Densitas	:	1 kg/m ³ (30 °C)
Titik didih	:	100 °C
Titik beku	:	10 °C
pH	:	7
Viskositas	:	0,89 mPa.s (30 °C)

(Sumber: MSDS H₂O)

1.3.2 Spesifikasi Produk dan Kegunaan

a. Spesifikasi Produk Utama

- *Precipitated Silica*

Wujud	: Padat
Warna	: putih
Rumus Kimia	: SiO ₂
Berat Molekul	: 60,01 kg/kmol
Densitas	: 2.2 kg/m ³ (30 °C)
Titik didih	: 100 °C
Titik leleh	: 1700 °C
Ukuran	: 200 mesh
Kemurnian	: 94 %
Impuritas	: 4% H ₂ O, 2% Na ₂ SO ₄

(Sumber: MSDS SiO₂)

Precipitated silica adalah senyawa silika yang merupakan senyawa non logam dengan rumus SiO₂. *Precipitated silica* berbentuk serbuk padat berwarna putih, tidak berasa, tidak larut dalam air maupun asam kecuali asam florida. *Precipitated silica* merupakan bahan *intermediate* yang dibutuhkan oleh industri pembuatan pasta gigi, cat, tinta, keramik, lem *sealant*, penguat pada produk-produk elastis seperti sol sepatu, ban, pelapis kabel, karet silikon.

Precipitated silica dalam industri pasta gigi berfungsi sebagai agen pembersih dikarenakan dapat membersihkan secara efektif dengan tidak merusak email dan gusi. *Precipitated silica* pada industri cat dan tinta digunakan sebagai bahan pengental dan peningkat adsorpsi. Pada industri keramik, *precipitated silica* dapat digunakan untuk meningkatkan kekuatan, ketangguhan bahan keramik, serta meningkatkan kekerasan dan modulus elastis bahan. Selain itu, pada industri lem *sealant* digunakan sebagai agen penguat. Pada industri produk elastis seperti sol sepatu, ban, pelapis kabel digunakan sebagai bahan penguat tarik untuk meningkatkan kekuatan, kekerasan, dan ketahanan abrasi (Schneemann, 2000).

1.4 *Gross Profit Margin*

Gross Profit Margin adalah pengendalian harga pokok penjualan dan pengidentifikasian kemampuan perusahaan untuk memproduksi secara efisien. *Gross profit margin* atau margin laba kotor digunakan untuk mengetahui keuntungan kotor perusahaan yang berasal dari penjualan setiap produknya (Mamduh dan Halim, 2009). Adapun GPM pra-rancangan pabrik ini adalah:

Yield = 65% (DE Patent No. 1767332C3, 1968)

Harga natrium silikat/kg = Rp. 7.000

Harga asam sulfat = Rp. 5.100

Harga *precipitated silica*/kg = Rp. 36.000

GPM = (Harga produk/kg × % yield) - harga bahan baku/kg

= (Rp. 36.000 × 0,65) – (Rp. 7.000 + Rp. 5.100)

= Rp. 11.300/kg

1.5 Analisis Pasar

1.5.1 Daya Saing Pasar

Berdasarkan data Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia (2020) terjadi peningkatan konsumsi *precipitated silica* setiap tahunnya, di mana kebutuhan tersebut belum dapat dipenuhi oleh industri yang memproduksi *precipitated silica*. Sehingga banyak industri yang menggunakan *precipitated silica* dalam prosesnya yang masih mengimpor dari negara lain. Pra-rancangan pabrik *precipitated silica* ini memproduksi lebih banyak *precipitated silica* daripada pabrik lain sehingga memberikan hasil yang menguntungkan. Adapun pabrik lain yang memproduksi *precipitated silica* di Indonesia sebagai berikut:

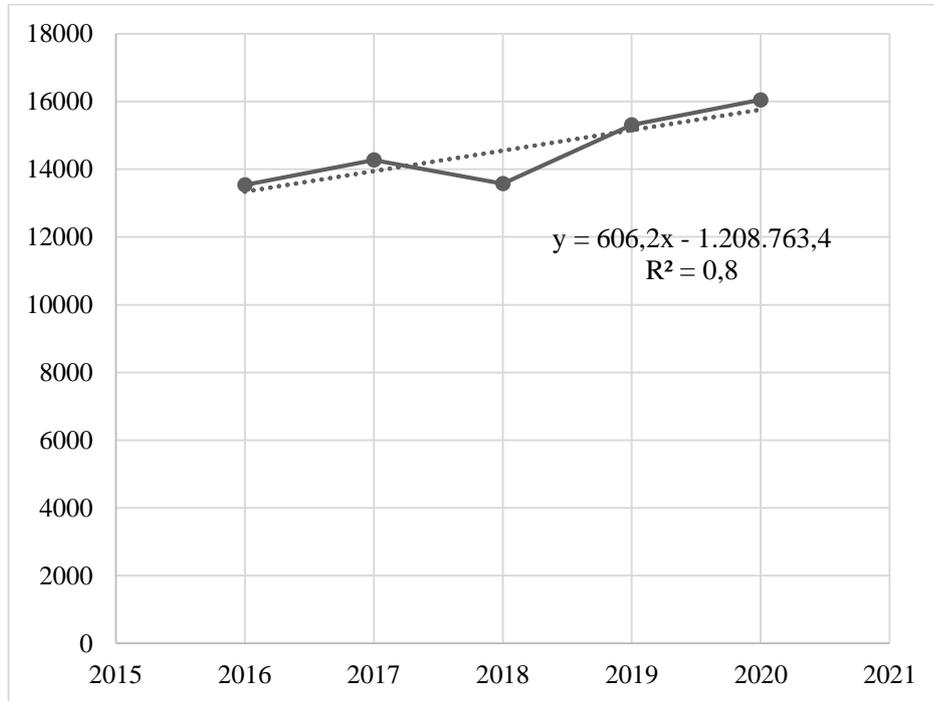
Tabel 1.1 Pabrik Produsen *Precipitated Silica* di Indonesia

No.	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Pabrik (ton/tahun)
1.	PT Silica Indo Makmur Sentosa	Banten	5.000
2.	PT Sanmas Dwika Abadi	Sidoarjo	10.000
3.	PT Crosfield Indonesia	Pasuruan	10.000

1.5.2 Kapasitas Perancangan

Penentuan kapasitas suatu pabrik dapat ditentukan berdasarkan kebutuhan konsumen terhadap produk. Kebutuhan ini dapat dilihat dari kebutuhan dalam dan

luar negeri. Berikut merupakan data ekspor dan impor *precipitated silica* di Indonesia (*Trade Map*, 2020):



Gambar 1.1 Data Ekspor *Precipitated Silica* Indonesia

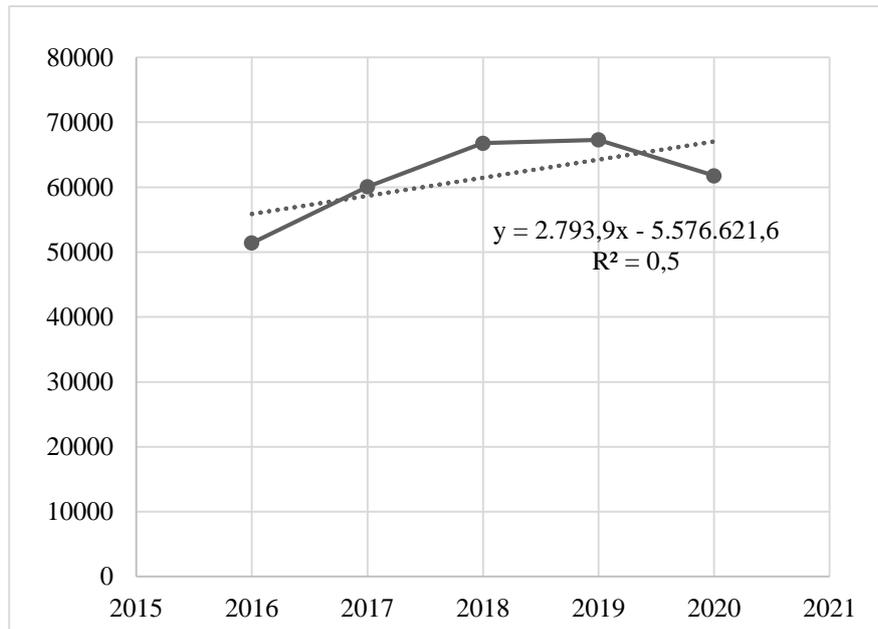
Dari grafik data ekspor *precipitated silica* ditarik garis linear sehingga menghasilkan nilai y dan r sebagai berikut:

$$Y = 606,2x - 1.208.763,4$$

$$R^2 = 0,8$$

Pada persamaan Y dapat ditentukan kapasitas ekspor *precipitated silica* pada tahun 2026, dengan Y adalah jumlah kebutuhan dan X adalah tahun. Maka:

$$\begin{aligned} Y &= 606,2x - 1.208.763,4 \\ &= 606,2 (2026) - 1.208.763,4 \\ &= 19.397,8 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$



Gambar 1.2 Data Impor *Precipitated Silica* Indonesia

Dari grafik data impor *precipitated silica* ditarik garis linear sehingga menghasilkan nilai y dan r sebagai berikut:

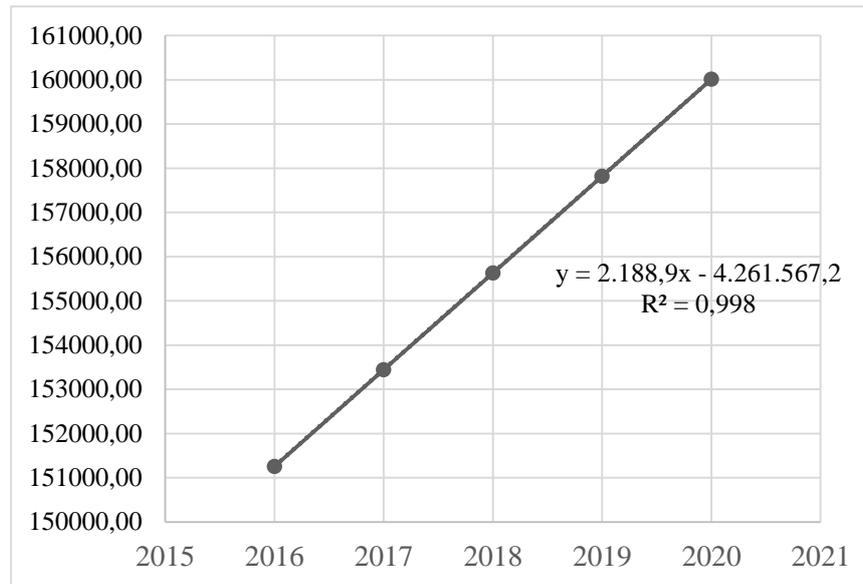
$$Y = 2.793,9x - 5.576.621,6$$

$$R^2 = 0,5$$

Pada persamaan Y dapat ditentukan kapasitas impor *precipitated silica* pada tahun 2026, dengan Y adalah jumlah kebutuhan dan X adalah tahun. Maka:

$$\begin{aligned} Y &= 2.793,9x - 5.576.621,6 \\ &= 2.793,9(2026) - 1.208.763,4 \\ &= 83.819,8 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Data dari Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia (2020), menunjukkan konsumsi *precipitated silica* di Indonesia sebagai berikut:



Gambar 1.3 Data Konsumsi *Precipitated Silica* Indonesia

Dari grafik data konsumsi *precipitated silica* ditarik garis linear sehingga menghasilkan nilai y dan r sebagai berikut :

$$Y = 2.188,9x - 4.261.567,2$$

$$R^2 = 0,998$$

Pada persamaan Y dapat ditentukan konsumsi *precipitated silica* pada tahun 2026, dengan Y adalah jumlah kebutuhan dan X adalah tahun. Maka :

$$\begin{aligned} Y &= 2.188,9x - 4.261.567,2 \\ &= 2.188,9(2026) - 4.261.567,2 \\ &= 173.144,20 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Sedangkan untuk produksi *precipitated silica* di Indonesia dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.2 Industri *Precipiated Silica* di Indonesia

Nama Pabrik	Kapasitas (ton/tahun)
PT Silica Indo Makmur Sentosa	5.000
PT Sanmas Dwika Abadi	10.000
PT Crosfield Indonesia	10.000
TOTAL	25.000

Berdasarkan proyeksi impor, ekspor, konsumsi, dan produksi pada tahun 2026. Maka, peluang pasar untuk *precipitated silica* dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Peluang} &= \text{demand} - \text{supply} \\ \text{Peluang} &= (\text{konsumsi} + \text{ekspor}) - (\text{produksi} + \text{impor}) \\ &= (173.144,20 + 19.397,8) - (25.000 + 83.819,8) \text{ ton/tahun} \\ &= 83.722,2 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Dari data di atas, maka dapat disimpulkan penentuan kapasitas pabrik *precipitated silica* yang akan didirikan. Kapasitas produksi pabrik direncanakan memenuhi 30 % dari total peluang pasar untuk *precipitated silica* di Indonesia. Sehingga di dapat kapasitas pabrik yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Peluang } 30 \% &= 83.722,2 \text{ ton/tahun} \times 30 \% \\ &= 25.116,66 \text{ ton/tahun} \approx 25.000 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Bahan baku natrium silikat yang diperoleh dari PT Ajidharmamas Tritunggal dengan kapasitas produksi 200.000 ton/tahun tidak sepenuhnya dipasarkan di Indonesia melainkan sebanyak 45 % dari kapasitas produksi PT Ajidharmamas Tritunggal dipasarkan keluar negeri, sedangkan jumlah yang dipasarkan di Indonesia sebanyak 55 %. Adapun kebutuhan natrium silikat yang digunakan untuk memproduksi *precipitated silica* sebanyak 38.604,7015 ton/tahun yaitu sebesar 19 % dari kapasitas produksi PT Ajidharmamas Tritunggal. Selain natrium silikat, bahan baku yang digunakan pada pra-rancangan pabrik ini yaitu asam sulfat yang diperoleh dari PT *Indonesian Acids Industry* dengan kapasitas produksi 82.500 ton/tahun. Asam sulfat yang diproduksi oleh PT *Indonesian Acids Industry* dipasarkan ke luar negeri sebanyak 25 % dari kapasitas produksi PT *Indonesian Acids Industry*, sedangkan pemasaran di dalam negeri sebesar 75 %. Kebutuhan asam sulfat yang digunakan pada pra-rancangan pabrik sebanyak 15.999,48 ton/tahun yaitu sebesar 19 % dari kapasitas produksi PT *Indonesain Acids Industry*. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan bahan baku natrium silikat dan asam sulfat pada pra-rancangan pabrik ini, kapasitas produksi pabrik direncanakan memenuhi 30 % dari total peluang pasar *precipitated silica*.

1.6 Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi pabrik merupakan salah satu faktor penting karena dapat mempengaruhi kelancaran kegiatan industri seperti produksi dan distribusi produk. Untuk itu, pemilihan lokasi pabrik harus dipertimbangkan agar dapat memberikan keuntungan, baik ditinjau dari segi teknis maupun ekonomis. Lokasi yang dipilih untuk pendirian Pabrik *Precipitated Silica* adalah Jungkat, Kecamatan Siantan, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Pertimbangan alasan pemilihan lokasi ini antara lain:

1.6.1 Faktor Primer

a. Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan pada pembuatan *precipitated silica* adalah natrium silikat dan asam sulfat. Indonesia memiliki beberapa pabrik penghasil natrium silikat dan asam sulfat, sehingga bahan baku pada pabrik ini mudah di dapatkan dan tidak perlu diimpor dari negara lain. Bahan baku natrium silikat dapat diperoleh dari PT Adjidharmamas Tritunggal Sakti (ATS) dengan kapasitas 200.000 ton/tahun dan asam sulfat dapat diperoleh dari PT *Indonesian Acids Industry* dengan kapasitas 82.500 ton/tahun. Berdasarkan ketersediaan bahan baku maka natrium silikat dan asam sulfat dipilih sebagai bahan baku untuk memproduksi *precipitated silica*.

b. Pemasaran Produk

Produk ditargetkan akan dipasarkan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga mengurangi nilai impor produk *precipitated silica* di Indonesia. Untuk kebutuhan dalam negeri produk akan dipasarkan ke beberapa industri seperti pasta gigi, ban, sepatu, karet silikon, lem *sealant*, cat, dan tinta. Selain itu, tidak menutup kemungkinan produk *precipitated silica* dapat dipasarkan ke luar negeri. Tujuan pemasaran *precipitated silica* pada pra-rancangan pabrik ini ke arah pembuatan lem. PT Oci Material Pratama merupakan salah satu perusahaan pembuatan lem *sealant* yang lokasinya berada di Bekasi.

c. Sarana Transportasi

Sarana dan prasarana sangat diperlukan untuk proses penyediaan bahan baku dan pemasaran produk. Pemilihan lokasi pabrik yang tidak jauh dari jalan

besar bertujuan untuk mengurangi biaya transportasi dan distribusi. Pelabuhan Internasional Kijing yang terdapat di Sungai Kunyit Laut, Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat akan mempermudah pendistribusian bahan baku dan produk untuk melewati transportasi jalur laut. Selain itu terdapat pelabuhan lain di sekitar pabrik yang akan didirikan seperti Pelabuhan Dwikora di Kota Pontianak.

d. Tenaga Kerja

Tenaga kerja dapat direkrut dari masyarakat sekitar pabrik maupun dari luar daerah berdasarkan kriteria, pendidikan dan kemampuan yang dimiliki. Menurut Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil (2020) kelompok umur produktif (usia 15 - 64 tahun) mendominasi jumlah penduduk Jungkat dengan jumlah mencapai 11.062 jiwa yang terdiri dari lulusan SMA/Sederajat, Diploma, dan Sarjana sehingga faktor tenaga kerja dapat terpenuhi. Sedangkan, untuk tenaga ahli dapat didatangkan dari luar daerah mengingat sumber daya manusia di Indonesia sudah sangat baik. Diharapkan dengan adanya pendirian pabrik ini dapat menambah lapangan pekerjaan bagi masyarakat dan dapat menurunkan angka pengangguran di Kalimantan Barat.

e. Penyediaan Utilitas

Tenaga listrik dan bahan bakar adalah faktor pendukung yang paling penting dalam pendirian suatu pabrik. Tenaga listrik tersebut di dapat dari PLTU Jungkat dan tenaga listrik sendiri. Pembangkit listrik utama untuk pabrik digunakan generator diesel yang bahan bakarnya diperoleh dari Pertamina. Lokasi pabrik yang dekat dengan sungai juga dapat memudahkan pemenuhan kebutuhan air (air proses, air pendingin atau penghasil *steam* dan kebutuhan lainnya).

1.6.2 Faktor Sekunder

a. Suhu, Iklim, dan Tanah

Menurut Badan Restorasi Gambut (2017), Desa Jungkat Kecamatan Siantan berada tidak jauh dari titik tugu khatulistiwa yang merupakan garis lintang 0°. Pengaruh letak ini pula berdampak kepada daerah sekitar sehingga mengakibatkan Desa Jungkat beriklim tropis dengan suhu udara 26 °C–28 °C

(temperatur rendah) dan 32 °C (temperatur tinggi) diiringi dengan tingkat kelembapan sebesar 85% dan penyinaran matahari sebesar 55, 25%. Curah hujan rata-rata per bulan sebesar 30 mm - 162,48 mm dengan tekanan udara sebesar 960 – 1.200 milibar serta kecepatan angin yang berhembus sebesar 1,1 – 4,1 knot. Geomorfologi dan jenis tanah yang terdapat di Desa Jungkat berupa tanah organosol terdiri dari tanah humus dan gambut. Selain itu, lokasi pendirian pabrik tidak rawan terhadap bencana alam seperti banjir, tanah longsor, gempa bumi dan gunung meletus sehingga meminimalisir kendala dalam pembangunan dan operasional pabrik.

b. Kebijakan Pemerintah

Pendirian suatu pabrik perlu mempertimbangkan kebijakan pemerintah untuk menciptakan suasana yang kondusif. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian, tujuan pembangunan industri secara nasional yaitu dalam rangka mewujudkan industri mandiri, berdaya saing dan maju untuk kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat. Perwujudannya dilakukan melalui pembangunan sumber daya industri, pembangunan sarana dan prasarana industri, pemberdayaan industri, dan tindakan pengamanan dan penyelamatan industri. Selain itu, pendirian pabrik tidak boleh mengganggu atau merusak lingkungan sekitar.

Pembangunan industri akan membawa dampak “vertikal” yakni semakin besarnya nilai tambah pada kegiatan ekonomi, dan sekaligus secara “horizontal” yakni semakin luasnya lapangan kerja produktif bagi masyarakat. Sesuai dengan kebijakan pemerintah tentang perencanaan pembangunan industri, di Kabupaten Mempawah merupakan salah satu Wilayah Pusat Pertumbuhan Industri (WPPI) sehingga memudahkan perizinan dalam pendirian pabrik.

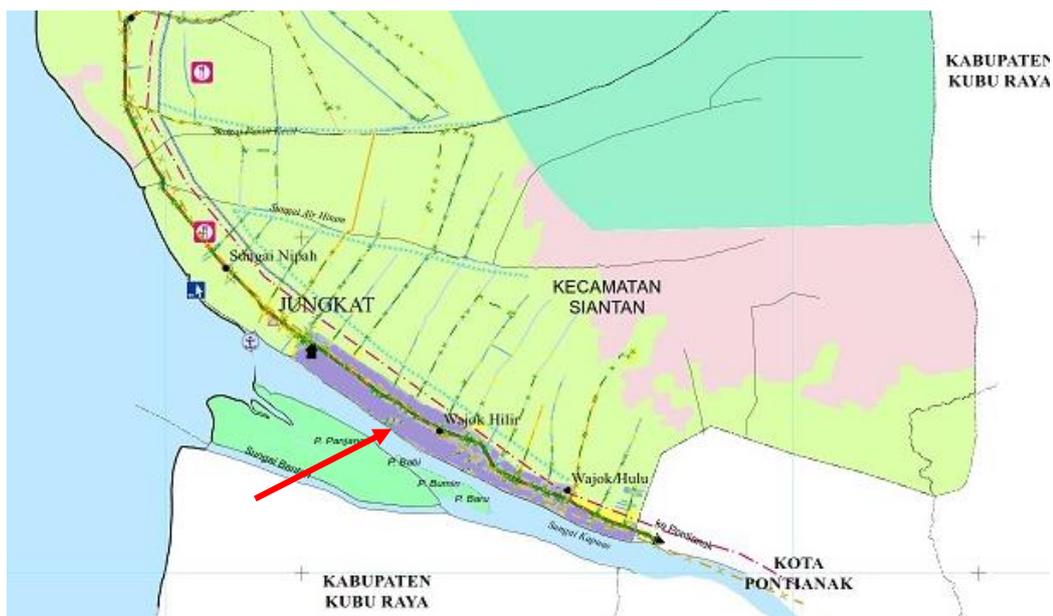
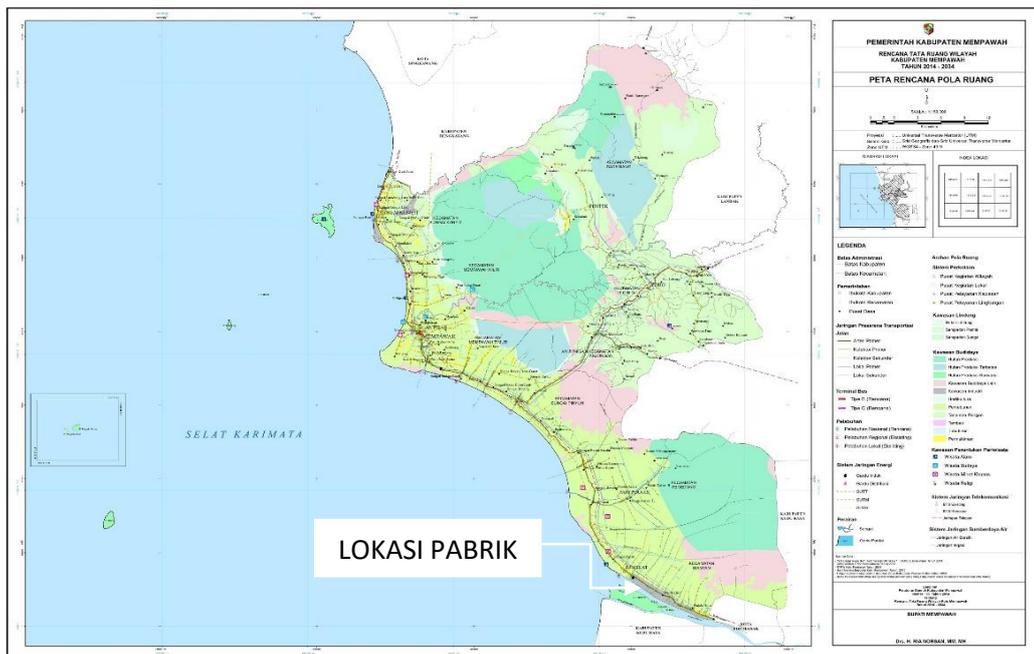
c. Kemasyarakatan

Sikap masyarakat sekitar cukup terbuka dengan berdirinya pabrik baru. Hal ini disebabkan akan tersedianya lapangan pekerjaan bagi mereka, sehingga terjadi peningkatan kesejahteraan masyarakat setelah pabrik-pabrik didirikan. Selain itu pendirian pabrik ini tidak akan mengganggu keselamatan dan

keamanan masyarakat di sekitarnya karena dampak dan faktor-faktornya sudah dipertimbangkan sebelum pabrik berdiri.

1.6.3 Peta Lokasi Pabrik

Lokasi pabrik direncanakan akan didirikan di Desa Jungkat, Kecamatan Siantan, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Berikut merupakan peta lokasi pembangunan pabrik *precipitated silica*:



Gambar 1.4 Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik *Precipitated Silica*