

SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK NATRIUM SILIKAT DARI
POZZOLAN DAN NATRIUM HIDROKSIDA
DENGAN KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN



Oleh :

PUTRI NURBAYANI SILABAN (2110017411005)

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta

UNIVERSITAS BUNG HATTA
FEBRUARI 2023



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI - UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III - Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

**PRA RANCANGAN PABRIK NATRIUM SILIKAT DARI POZZOLAN DAN
NATRIUM HIDROKSIDA DENGAN KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN**

OLEH :

PUTRI NURBAYANI SILABAN
2110017411005

Disetujui Oleh:
Pembimbing

Dr. Firdaus, S.T., M.T.

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri
Dekan

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T.

Jurusan Teknik Kimia
Ketua

Dr. Firdaus, S.T., M.T.



**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI**

**PRA RANCANGAN PABRIK NATRIUM SILIKAT DARI POZZOLAN DAN
NATRIUM HIDROKSIDA DENGAN KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN**

Oleh:

PUTRI NURBAYANI SILABAN
2110017411005

Sidang Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta Dengan Team Penguji:

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Firdaus, S.T, M.T	
Anggota	1. Ellyta Sari, S.T, M.T	
	2. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T, M.Eng, Ph.D	

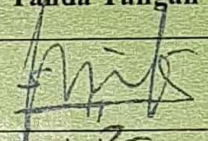
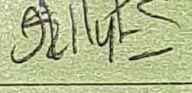
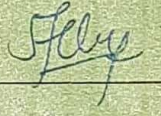
Pembimbing

Dr. Firdaus, S.T., M.T.

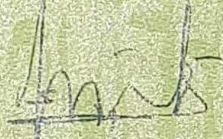




**LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN
SKRIPSI / PRA RANCANGAN PABRIK**

Nama : Putri Nurbayani Silaban
NPM : 2110017411005
Tanggal Sidang : 17 Februari 2023

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Firdaus, S.T, M.T	
Anggota	1. Ellyta Sari, S.T, M.T	
	2. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T, M.Eng, Ph.D	

Pembimbing


Dr. Firdaus, S.T, M.T

	FORMULIR PENILAIAN SEMINAR TUGAS AKHIR		
Fakultas Teknologi Industri	No. Dokumen 24/TA.02/TK-FT/II-2023	Tanggal Terbit 17 Februari 2023	Jurusan Teknik Kimia

BERITA ACARA SEMINAR TUGAS AKHIR

Pada hari *Jum'at* tanggal *Tujuh Belas* Bulan *Februari* Tahun *Dua Ribu Dua Puluh Tiga*, telah dilaksanakan Seminar Tugas Akhir Program Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, terhadap :

Nama	: Putri Nurbayani Silaban
NPM	: 2110017411005
Judul Tugas Akhir	: Pra Rancangan Pabrik Natrium Silikat Dari Pozzolan Dan Natrium Hidroksida Dengan Kapasitas Produksi 25.000 Ton/Tahun
Pembimbing	: Dr. Firdaus, ST. MT.
Tanggal / Waktu Ujian	: 17 Februari 2023 / 08.00 – 09.30 WIB
Ruang Ujian	: Ruang Sidang Prodi Teknik Kimia I

Hasil Ujian : “ Lulus *) dengan/tanpa perbaikan, nilai:

*) Tidak Lulus, dapat mengulang ujian pada :

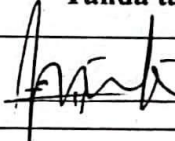
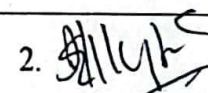
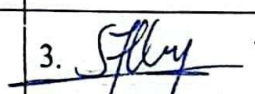
*) Tidak lulus

Nilai Akhir :

Angka : 83,2

Huruf : C / C+ / B- / B / B+ (A-) / A

Tim Penguji

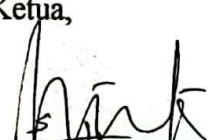
Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	1. Dr. Firdaus, S.T., M.T.	1. 
Anggota	2. Ellyta Sari, S.T., M.T.	2. 
	3. Erda Rahmilaila Desfitri, ST., M.Eng., Ph.D.	3. 

Demikianlah Berita Acara ini dikeluarkan agar dipergunakan seperlunya.

Dikeluarkan : Di Padang
Tanggal : 17 Februari 2023
Jurusan Teknik Kimia
Ketua,

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT.


Dr. Firdaus, ST., MT.

INTISARI

Pabrik Natrium Silikat dari Pozzolan dan Natrium Hidroksida ini dirancang dengan kapasitas produksi 25.000 ton/tahun dengan lokasi pabrik direncanakan di Pariaman, Provinsi Sumatera Barat. Pabrik ini beroperasi selama 330 hari per tahun. Proses produksi yang digunakan adalah proses hidrotermal untuk mengkonversi Pozzolan yang mengandung silika 73% dan Natrium Hidroksida menjadi Natrium Silikat. Natrium silikat yang dihasilkan kemudian dilakukan pengeringan dengan menggunakan *rotary dryer*, sehingga mencapai kemurnian 99%. Pabrik ini merupakan perusahaan yang berbentuk Perusahaan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi "*line and staff*", dan mampu menyerap tenaga kerja sebanyak 142 orang. Massa konstruksi pabrik direncanakan selama 5 tahun. Hasil analisa ekonomi pada rancangan pabrik Natrium Silikat ini menunjukkan bahwa pabrik ini layak didirikan dengan jumlah *Total Capital Investment* yang dibutuhkan sebesar US\$ 26.884.38 atau Rp 420.538.923.742 yang diperoleh dari pinjaman bank 50% dan 50% modal sendiri. Laju pengembalian modal (ROR) sebesar 46,54%, waktu pengembalian modal 2 tahun 11 bulan dan Break Event Point (BEP) sebesar 47,28 %.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI	ivv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
2.1 Latar Belakang.....	1
2.2 Kapasitas Pabrik	2
2.3 Lokasi Pabrik.....	4
BAB II TINJAUN PUSTAKA	13
2.1 Tinjauan Umum.....	13
2.2 Tinjauan Proses	16
2.3 Sifat Fisik Dan Kimia	21
2.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	23
BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	25
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	25
3.2 Deskripsi dan <i>Flowsheet</i> Proses	27
BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI	29
4.1 Neraca Massa.....	29
4.1 Neraca Energi	39
BAB V UTILITAS	45
5.1 Unit Penyediaan Listrik.....	45
5.2 Unit Penyediaan Air	45
5.3 Unit Penyediaan <i>Steam</i>	55
5.4 Unit Pengolahan Limbah	56
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN	61
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama	61
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas	78
BAB VII TATA LETAK DAN K3LH (KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN HIDUP)	91

7.1 Tata Letak Pabrik	91
7.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup.....	97
BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN.....	108
8.1 Bentuk Perusahaan	108
8.2 Struktur Organisasi.....	109
8.3 Tugas dan Wewenang.....	109
8.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	114
8.5 Sistem Kerja	115
8.6 Jumlah Karyawan	115
8.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan	116
BAB IX ANALISA EKONOMI.....	120
9.1 Total Capital Investment	120
9.2 Biaya Produksi (Total Production Cost).....	121
9.3 Harga Jual (<i>Total Sales</i>)	121
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	121
BAB X TUGAS KHUSUS	124
10.1 Pendahuluan.....	124
10.2 Ruang Lingkup Rancangan	124
10.3 Rancangan	125
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	156
11.1 Kesimpulan.....	156
11.2 Saran	157

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB 1

PENDAHULUAN

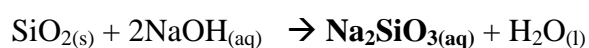
1.1 Latar Belakang

Pozzolan merupakan sumber daya alam melimpah yang tersebar di Indonesia. Diantaranya Jawa Timur terdapat 414 juta ton pozzolan (*trass*), Nusa Tenggara Timur 300 juta ton *trass*, Sumatera Barat 110 juta ton *trass*, dan masih banyak terdapat di daerah lainnya. Salah satu kendala bagi Indonesia adalah masih belum dikelolanya sumber daya alam yang melimpah ini. Oleh karena itu, dibutuhkan pabrik yang mengolah sumber daya alam pozzolan menjadi natrium silikat, sehingga apabila dikelola dan dimanfaatkan secara tepat akan meningkatkan perekonomian nasional.

Secara ekonomis harga natrium silikat lebih tinggi dibandingkan dengan pozzolan. Karena natrium silikat memiliki lebih banyak kegunaan, seperti sebagai bahan baku pembuatan silika gel yang digunakan sebagai pengering makanan, sebagai bahan perekat, bahan pembuatan *drum filter*, sintesis zeolit, produksi detergen, *water treatment*, dan bahan baku pabrik asam *silica*. Sedangkan pozzolan sering digunakan masyarakat sebagai tanah timbunan, bahan pengganti semen, dan pembuatan batako. Oleh karena itu natrium silikat memiliki nilai jual lebih tinggi sehingga dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat.

Dilihat dari keunggulan natrium silikat dan potensi persebaran pozzolan tersebut maka dapat membuka peluang mendirikan pabrik pengolahan pozzolan untuk menghasilkan natrium silikat. Sehingga memberi peluang juga ke masyarakat dengan membuka lapangan pekerjaan guna untuk meminimalisir tingkat pengangguran dan kemiskinan serta meningkatkan perekonomian di Indonesia.

Pozzolan sebagai bahan baku utama untuk memperoleh natrium silikat dengan bantuan NaOH sebagai baku baku samping. Dalam pembuatan natrium silikat dari pozzolan dan natrium hidroksida ini dilakukan dengan metode ekstraksi padat cair. Reaksi yang terjadi dalam proses ekstraksi ini adalah sebagai berikut:



1.2 Kapasitas Pabrik

Pada penentuan kapasitas untuk pabrik Natrium Silikat (Na_2SiO_3) terdapat beberapa faktor yang dijadikan pertimbangan. Pertimbangan ini meliputi ketersediaan bahan baku, kebutuhan pasar, dan kapasitas minimum yang telah ada.

1.2.1 Ketersediaan Bahan Baku

Pada perancangan pabrik Na_2SiO_3 ini terdapat 2 bahan baku yang digunakan. Bahan baku pertama yaitu pozzolan yang merupakan bahan yang mengandung SiO_2 , ketersediaannya melimpah di Indonesia maupun dunia. Bahan baku kedua yaitu natrium hidroksida (NaOH). Berikut data bahan baku pozzolan dapat dilihat pada **Tabel 1.1**

Tabel 1.1 Daftar Persebaran Pozzolan di Indonesia

Lokasi	Ton (Juta)	Sumber
Jawa Timur	414	Jurnal Qua Teknika (2021)
Nusa Tenggara Timur	300	Manggaraikab.go.id
Sumatera Barat	110	Jurnal Bina Tambang (2020)

Untuk data produsen dan kapasitas produksi natrium hidroksida di Indonesia disajikan pada **Tabel 1.2**.

Tabel 1. 2 Daftar Produsen Natrium Hidroksida (NaOH) di Indonesia

Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
PT. Asahimas Subentra Chemicals	Cilegon	370.000
PT. Sulfindo Adiusaha	Serang	215.000
PT. Industri Soda Indonesia	Sidoarjo	12.000
PT. Soda Sumatera	Medan	6.400
PT. Inti Indorayon Utama	Porsea	33.000
PT. Indah Kiat <i>Pulp and Paper</i>	Riau	10.000
PT. Kertas Letjes	Probolinggo	9.000
PT. Twiji Kimia	Sidoarjo	7.200
PT. Kertas Basuki Rachmat	Banyuwangi	6.850
PT. Kertas Padalarang	Padalarang	750
PT. Pakerin	Mojokerto	15.000
PT. Suparma	Surabaya	1.800
PT. Miwon Indonesia	Gresik	12.000

Sumber : Disperindag, 2018

1.2.2 Kebutuhan Pasar

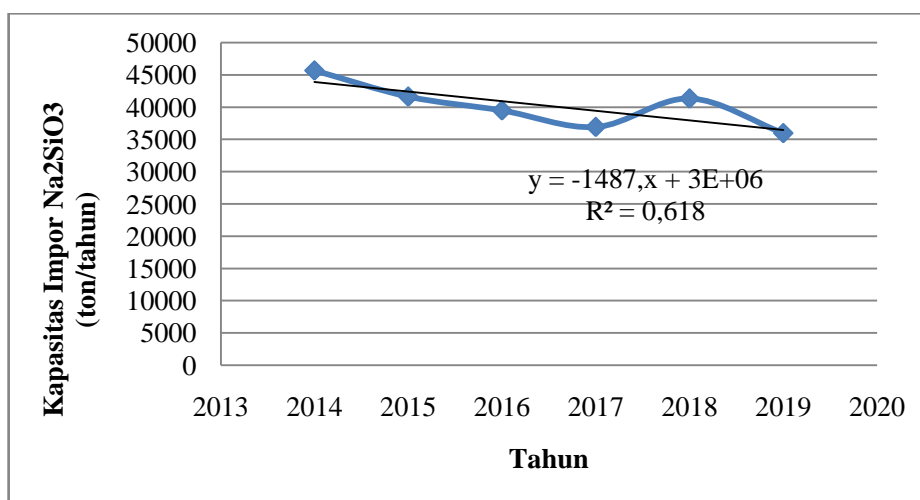
Kebutuhan Na_2SiO_3 yang lumayan banyak yang berguna bagi industri detergen, tekstil dan sebagainya. Hal ini mengakibatkan kebutuhan impor dari luar negeri dapat ditutupi dengan pembangunan pabrik Na_2SiO_3 yang baru untuk mencukupi kebutuhan tersebut. Data impor Na_2SiO_3 dapat dilihat pada tabel 1.3.

Tabel 1. 3 Data impor Natrium Silikat (Na_2SiO_3)

Tahun	Impor (ton/tahun)
2014	45.664
2015	41.614
2016	39.470
2017	36.903
2018	41.318
2019	35.944

Sumber: Badan Pusat Statistik (2020)

Berikut adalah grafik yang menampilkan hasil impor natrium silikat di Indonesia :



Gambar 1. 1 Hasil Impor Natrium Silikat di Indonesia

Berdasarkan gambar 1.1 dapat diperoleh persamaan regresi untuk jumlah impor sodium silikat ($y = -1487,3x + 3E+06$), dari persamaan dapat diperkirakan jumlah kebutuhan impor natrium silikat pada tahun 2027 sebesar 14757,1 ton/tahun.

1.2.3 Kapasitas Pabrik yang Sudah Ada

Berikut adalah data beberapa pabrik penghasil Na_2SiO_3 , yang disajikan pada **Tabel 1.4**.

Tabel 1. 4 Daftar Pabrik Na_2SiO_3

No.	Perusahaan	Kapasitas (ton/tahun)
1	China	300.000
2	Thailand	80.000
3	Turki	20.000
4	Cina	170.000
5	Pakistan	36.000
6	Indonesia	57.000
7	India	12.500

Sumber: *Global Manufacture* (2019)

1.2.4 Kapasitas Produksi Pabrik Natrium Silikat

Dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku, kebutuhan pasar, dan kapasitas pabrik yang telah berdiri, didapatkan kesimpulan bahwa di Indonesia kapasitas produksi pabrik Natrium Silikat yang ideal adalah 25.000 Ton/Tahun.

1.3 Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik ditentukan dengan analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, and Threat*). Pabrik natrium silikat dari pozzolan dengan kapasitas 25.000 ton/tahun, direncanakan akan berdiri di tiga lokasi alternatif yang akan disusun dalam bentuk tabel sebagai acuannya.

1.3.1 Lokasi Alternatif I (Sempu, Kecamatan Nawang, Kabupaten Pacitan Jawa Timur)

Lokasi Pabrik terletak di Sempu, Kecamatan Nawang, Kabupaten Pacitan Jawa Timur yang dapat dilihat pada **Gambar 1.2**



Gambar 1. 2 Lokasi Pabrik di Sempu
Sumber : (maps.google.com)

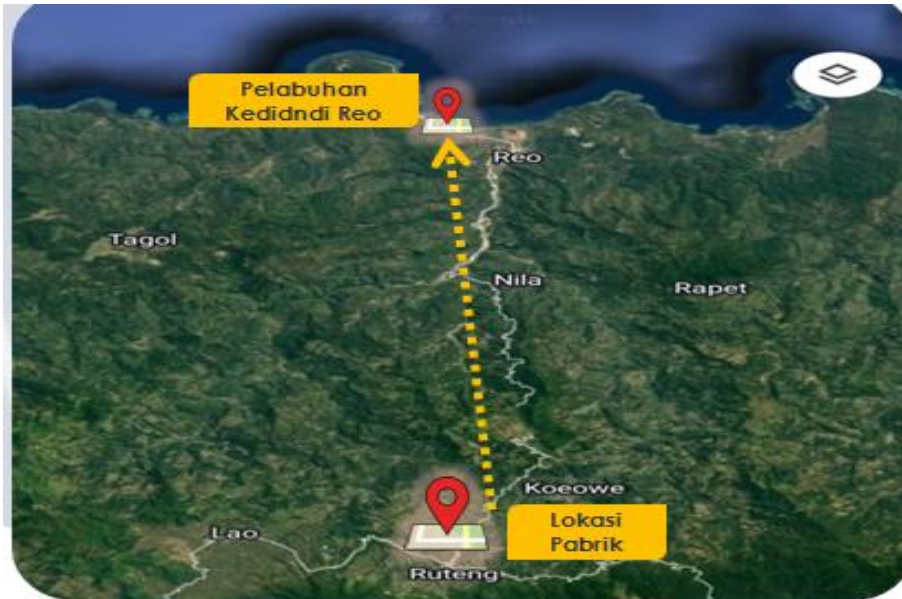
Analisa SWOT untuk pemilihan lokasi alternatif I di di Sempu, Kecamatan Nawang, Kabupaten Pacitan Jawa Timur dapat di lihat pada **Tabel 1.5**

Tabel 1. 5 Analisa SWOT di Sempu, Provinsi Jawa Timur

Variabel	Internal		Eksternal	
	Strenght (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Peluang)	Threat (Tantangan)
Bahan baku	- Sumber daya dan cadangan batuan mineral pozzolan yang dimiliki sangat besar	- Birokrasi perizinan dan kerja sama di Jawa Timur umumnya masih sulit dan berbelit-belit.	- Ketersediaan bahan baku sangat banyak.	- Banyaknya pesaing pembeli bahan baku untuk industri detergen dan lainnya
Pemasaran	- Pertumbuhan ekonomi regional (PDRB) yang stabil, sehingga memberikan iklim investasi regional yang kondusif.	- Pasar untuk dalam negeri yang sedikit karena tidak adanya pengolahan lanjutan di Indonesia	- Peluang yang besar untuk investasi domestik dan asing terhadap pertambangan pozzolan yang cukup besar di Jawa Timur Pertumbuhan ekonomi Indonesia yang stabil.	- Harga natrium silikat yang tidak menentu di pasar global
Utilitas	- Kemampuan pengelolaan lingkungan yang lebih baik dibanding provinsi lainnya.	- Infrastruktur (dermaga, jalan, pelabuhan, ketersediaan energi listrik dll) belum memadai.	- Lokasi di dekat perairan sehingga memudahkan dalam segi utilitas.	- Isu lingkungan yang beranggapan bahwa kegiatan penambangan selalu merusak dan merugikan lingkungan.
Tenaga kerja	- Sumber daya manusia sebagai angkatan kerja yang dimiliki memadai dengan jumlah penduduknya yang banyak.	- Kualitas masyarakat sekitar sebagai tenaga kerja dengan grade mumpuni cukup sedikit.	- Dapat meningkatkan kompetensi masyarakat sekitar dalam menjadi tenaga kerja untuk proses pengolahan industri natrium silikat	- Harus bisa mengoptimalkan kompetensi tenaga kerja dalam bentuk pelatihan yang banyak
Kondisi daerah	- Jumlah perusahaan konstruksi di Jawa Timur cukup banyak. - Cuaca di daerah ini relatif stabil.	- Kondisi kemandirian sosial di Jawa Timur yang masih lemah. - Rendahnya penegakan hukum dan sanksi bagi perusahaan yang wanprestasi.	- Banyak lahan kosong. - Jauh dari keramaian kota sehingga pencemaran lingkungan ke masyarakat dapat di minimalisir.	- Pembangunan pabrik jangan terlalu dekat dengan bibir pantai.

1.3.2 Lokasi Alternatif II (Kecamatan Ruteng, Kabupaten Menggarai Provinsi Nusa Tenggara Timur)

Lokasi pabrik terletak di Ruteng, Kecamatan Ruteng, Kabupaten Menggarai Provinsi Nusa Tenggara Timur dapat dilihat pada **Gambar 1.3**



Gambar 1.3 Lokasi Pabrik di Ruteng
Sumber : (maps.google.com)

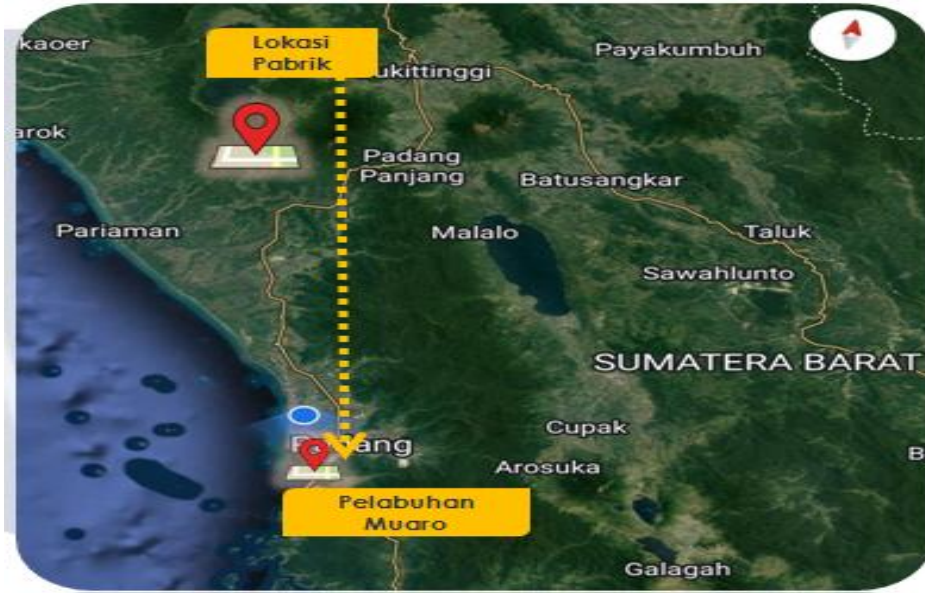
Analisa SWOT untuk pemilihan lokasi alternatif II di Ruteng, Kecamatan Ruteng, Kabupaten Menggarai Provinsi Nusa Tenggara Timur dapat di lihat pada **Tabel 1.6.**

Tabel 1. 6 Analisa SWOT di Ruteng, Provinsi Nusa Tenggara Timur

Variabel	Internal		Eksternal	
	Strenght (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Peluang)	Threat (Tantangan)
Bahan baku	- Sumber daya dan cadangan pozzolan yang sangat besar.	- Birokrasi perijinan dan kerja sama di NTT umumnya masih sulit dan berbelit-belit.	- Ketersediaan bahan baku sangat banyak.	- Banyaknya pesaing pembeli bahan baku untuk pabrik kaca
Pemasaran	- Pertumbuhan ekonomi regional (PDRB) yang stabil, sehingga memberikan iklim investasi regional yang kondusif.	- Pasar untuk dalam negeri yang sedikit karena tidak adanya pengolahan lanjutan natrium silikat di Indonesia	- Peluang yang besar untuk investasi domestik dan asing terhadap pertambangan pozzolan yang cukup besar di NTT - Pertumbuhan ekonomi Indonesia yang stabil.	- Harga natrium silikat yang tidak menentu di pasar global
Utilitas	- Kemampuan pengelolaan lingkungan yang lebih baik dibanding provinsi lainnya.	- Infrastruktur (dermaga, jalan, pelabuhan, ketersediaan energi listrik dll) masih minim. - Rendahnya kualitas lingkungan	- Lokasi di dekat perairan sehingga memudahkan dalam segi utilitas.	- Isu lingkungan yang beranggapan bahwa kegiatan penambangan selalu merusak dan merugikan lingkungan.
Tenaga kerja	- Sumber daya manusia sebagai angkatan kerja yang dimiliki memadai dengan jumlah penduduknya yang banyak.	- Kualitas masyarakat sekitar sebagai tenaga kerja dengan grade mumpuni masih minim.	- Dapat meningkatkan kompetensi masyarakat sekitar dalam menjadi tenaga kerja untuk proses pengolahan industri natrium silikat	- Harus bisa mengoptimalkan kompetensi tenaga kerja dalam bentuk pelatihan yang banyak
Kondisi Daerah	- Jumlah perusahaan konstruksi di NTT cukup banyak. - Cuaca di daerah ini relatif stabil.	- Kondisi kemandirian sosial di NTT yang masih lemah. - Rendahnya penegakan hukum dan sanksi bagi perusahaan wanprestasi. - Daerah rawan pasang air laut.	- Banyak lahan kosong. - Jauh dari keramaian kota sehingga pencemaran udara ke masyarakat dapat di minimalisir.	- Pembangunan pabrik jangan terlalu dekat dengan bibir pantai.

1.3.3 Lokasi Alternatif III (Koto Mambang Sungai Durian, Kab. Padang Pariaman, Sumatera Barat)

Lokasi Pabrik terletak di Koto Mambang Sungai Durian, Kab. Padang Pariaman, Sumatera Barat yang dapat dilihat pada **Gambar 1.4**



Gambar 1.4 Lokasi Pabrik di Koto Mambang
Sumber : (maps.google.com)

Analisa SWOT untuk pemilihan lokasi alternatif III di Koto Mambang Sungai Durian, Kab. Padang Pariaman, Sumatera Barat dapat di lihat pada **Tabel 1.7**

Tabel 1. 7 Analisa SWOT di Koto Mambang Sungai Durian, Kab. Padang Pariaman, Sumatera Barat

Variabel	Internal		Eksternal	
	Strenght (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Peluang)	Threat (Tantangan)
Bahan baku	-Dekatdengan sumber daya dan cadangan mineral batuan trass pozzolan	- Birokrasi perijinan dan kerja sama di Sumatera Baarat umumnya masih sulit dan berbelit-belit.	- Ketersediaan bahan baku sangat banyak, dan masih belum ada yang mengolah.	- Banyaknya pesaing pembeli bahan baku untuk industri detergen dan lainnya
Pemasaran	-Pertumbuhan ekonomi regional (PDRB) yang stabil, sehingga memberikan iklim investasi regional yang kondusif.	- Pertumbuhan ekonomi regional (PDRB) mengalami penurunan, sehingga memberikan iklim investasi regional yang kurang mendukung.	- Peluang yang besar untuk investasi domestik dan asing terhadap pertambangan pozzolan yang cukup besar di Sumatera Barat - Pertumbuhan ekonomi Indonesia yang stabil.	- Harga natrium silikat yang tidak menentu di pasar global
Utilitas	-Infrastruktur (dermaga, jalan, pelabuhan, ketersediaan energi listrik dll) cukup memadai.	- Kemampuan pengelolaan lingkungan yang kurang baik	- Lokasi di dekat perairan sehingga memudahkan dalam segi utilitas.	- Isu lingkungan yang beranggapan bahwa kegiatan penambangan selalu merusak dan merugikan lingkungan.
Tenaga kerja	-Sumber daya manusia sebagai angkatan kerja yang dimiliki memadai dengan jumlah penduduknya yang banyak.	- Kualitas masyarakat sekitar sebagai tenaga kerja dengan grade mumpuni masih minim.	- dapat meningkatkan kompetensi masyarakat sekitar dalam menjadi tenaga kerja untuk proses pengolahan industri natrium silikat	- Harus bisa mengoptimalkan kompetensi tenaga kerja dalam bentuk pelatihan yang banyak
Kondisi daerah	-Jumlah perusahaan konstruksi di Sumatera Barat cukup banyak. -Cuaca di daerah ini relatif stabil	- Kondisi keamanan sosial di Sumatera Barat yang masih lemah. - Daerah rawan gempa.	- Banyak lahan kosong. - Jauh dari keramaian kota sehingga pencemaran lingkungan ke masyarakat dapat di minimalisir.	- Pembangunan pabrik jangan terlalu dekat dengan bibir pantai.

1.3.4 Pemilihan Lokasi Pabrik

Berdasarkan analisa SWOT terhadap bahan baku, pemasaran, tenaga kerja, utilitas, dan kondisi daerah, maka untuk pemilihan lokasi pabrik natrium silikat digunakan skala likert yang disajikan pada **Tabel 1.8**

Tabel 1. 8 Analisis Lokasi Pabrik Natrium Silikat dari Pozzolan

Lokasi /Variabel	Jawa Timur	Nusa Tenggara Timur	Sumatera Barat
Bahan Baku	5	5	5
Pemasaran	4	5	5
Tenaga Kerja	4	4	4
Utilitas	4	5	5
Kondisi Daerah	4	3	4
Total	21	22	23

Pada **Tabel 1.8** penilaian dilakukan dengan cakupan range 1-5, dimana :

- 1 = Sangat Tidak Baik
- 2 = Tidak Baik
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Berdasarkan pengamatan terhadap analisis lokasi pabrik natrium silikat dari pozzolan diatas, Provinsi Sumatera Barat sangat memenuhi kriteria untuk didirikan pabrik natrium silikat. Adapun faktor-faktor yang dipertimbangkan adalah sebagai berikut.

1. Bahan Baku

Letak serta lokasi sumber bahan baku pembuatan natrium silikat sangat berpengaruh dalam kelangsungan suatu pabrik. Bahan baku utama pembuatan natrium silikat ini adalah pozzolan, dan bahan baku penunjangnya yaitu NaOH yang diperoleh dari PT. Indah Kiat *Pulp and Paper*. Dengan lokasi bahan baku yang dekat akan menekan biaya transportasi dan pengangkutan bahan baku menuju tempat pengolahan.

2. Pemasaran

Lokasi pemasaran produk dapat mempengaruhi harga produk. Pendirian lokasi pabrik yang berdekatan dengan laut yang bertujuan untuk mempermudah pemasaran produk kepada konsumen. Fasilitas transportasi yang memadai seperti jalan raya sebagai transportasi darat dan laut sebagai

sarana transportasi laut dapat mempermudah dalam transportasi bahan baku dan pemasaran produk.

3. Utilitas

Fasilitas utilitas meliputi penyediaan air dan listrik. Di Pariaman, Provinsi Sumatera Barat ini terletak dekat sungai sariak, sehingga penyediaan air didapatkan dari sungai tersebut. Kebutuhan listrik dapat memanfaatkan listrik dari PLN terdekat.

4. Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan lokasi pabrik. Perekrutan tenaga kerja memprioritaskan lulusan dengan pendidikan yang cukup maju, sehingga bisa memperoleh tenaga kerja di sekitar lokasi pabrik dan dapat menjamin terlaksananya pendirian pabrik produksi natrium silikat di Indonesia.

5. Kondisi Geografis

Kondisi geografis di Kota Pariaman, Provinsi Sumatera Barat masih asri dan banyak tersedia lahan kosong, sehingga dapat mempermudah perluasan lokasi pabrik di masa yang akan datang.