

SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK Natrium Silikat Dari
POZZOLAN DAN Natrium hidroksida
DENGAN KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN



Oleh :

SUCI RAHMA DHANI **(2110017411012)**

*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

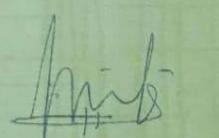
PRA RANCANGAN PABRIK Natrium Silikat Dari Pozzolan dan
Natrium hidroksida dengan kapasitas 25.000 ton/tahun

OLEH :

SUCI RAHMA DHANI
2110017411012

Disetujui Oleh:

Pembimbing



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

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

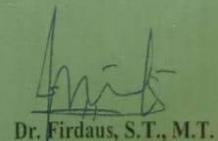
Dekan



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

Jurusan Teknik Kimia

Ketua



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



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

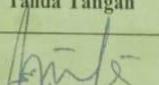
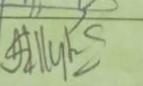
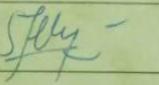
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK Natrium Silikat Dari Pozzolan Dan
Natrium HIDROKSIDA DENGAN KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN

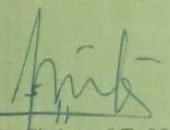
Oleh:

SUCI RAHMA DHANI
2110017411012

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

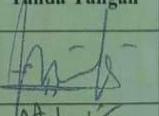
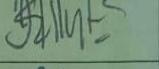
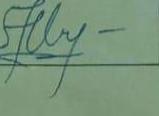

Dr. Firdaus, S.T., M.T.



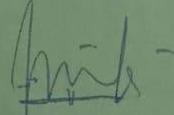
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN
SKRIPSI / PRA RANCANGAN PABRIK

Nama : Suci Rahma Dhani
NPM : 2110017411012
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 25/TA.02/TK-FTI/I/II-2023	Tanggal Terbit 28 Februari 2023	Jurusan Teknik Kimia

BERITA ACARA **SEMINAR TUGAS AKHIR**

Pada hari Selasa tanggal Dua Puluh Delapan Bulan Februari Tahun Dua Ribu Dua Puluh Tiga, telah dilangsungkan Seminar Tugas Akhir Program Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, terhadap :

Nama	:	Suci Rahma Dhani
NPM	:	2110017411012
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	:	28 Februari 2023 / 13.30 – 15.00 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 : 72.7
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 : 28 Februari 2023

Jurusan Teknik Kimia

Ketua,

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

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu di muka bumi ini, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Prarancangan Pabrik Natrium Silikat Dari Pozzolan dan Natrium Hidroksida dengan Kapasitas 25.000 Ton/Tahun.

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta. Pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesarbesarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr.Eng Reni Desmiarti, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak Dr. Firdaus, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang sekaligus selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan moral dan material kepada penulis.
5. Rekan-rekan di Teknik Kimia yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini.

Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Padang, Februari 2023

Penulis

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 Terberbatas (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 menunjukan 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.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
2.1 Latar Belakang	1
2.2 Kapasitas Pabrik.....	2
2.3 Lokasi Pabrik	4
BAB II TINJAUN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not found
2.1 Tinjauan Umum	Error! Bookmark not found
2.2 Tinjauan Proses.....	Error! Bookmark not found
2.3 Sifat Fisik Dan Kimia.....	Error! Bookmark not found
2.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	Error! Bookmark not found
BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	Error! Bookmark not found
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	Error! Bookmark not found
3.2 Deskripsi dan <i>Flowsheet</i> Proses.....	Error! Bookmark not found
BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI.....	Error! Bookmark not found
4.1 Neraca Massa.....	Error! Bookmark not found
4.1 Neraca Energi	Error! Bookmark not found
BAB V UTILITAS	Error! Bookmark not found
5.1 Unit Penyediaan Listrik.....	Error! Bookmark not found
5.2 Unit Penyediaan Air	Error! Bookmark not found
5.3 Unit Penyediaan Steam.....	Error! Bookmark not found
5.4 Unit Pengolahan Limbah	Error! Bookmark not found
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN	Error! Bookmark not found
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama	Error! Bookmark not found
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas	Error! Bookmark not found
BAB VII TATA LETAK DAN K3LH (KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN HIDUP).....	Error! Bookmark not found

7.1	Tata Letak Pabrik	Error! Bookmark not defined
7.2	Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup.....	Error! Bookmark not defined
BAB VIII	ORGANISASI PERUSAHAAN	Error! Bookmark not defined
8.1	Bentuk Perusahaan	Error! Bookmark not defined
8.2	Struktur Organisasi.....	Error! Bookmark not defined
8.3	Tugas dan Wewenang	Error! Bookmark not defined
8.4	Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	Error! Bookmark not defined
8.5	Sistem Kerja.....	Error! Bookmark not defined
8.6	Jumlah Karyawan.....	Error! Bookmark not defined
8.7	Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	Error! Bookmark not defined
BAB IX	ANALISA EKONOMI.....	Error! Bookmark not defined
9.1	Total Capital Investment	Error! Bookmark not defined
9.2	Biaya Produksi (Total Production Cost)	Error! Bookmark not defined
9.3	Harga Jual (<i>Total Sales</i>)	Error! Bookmark not defined
9.4	Tinjauan Kelayakan Pabrik	Error! Bookmark not defined
BAB X	TUGAS KHUSUS	Error! Bookmark not defined
10.1	Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined
10.2	Ruang Lingkup Rancangan.....	Error! Bookmark not defined
10.3	Rancangan.....	Error! Bookmark not defined
BAB XI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined
11.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined
11.2	Saran	Error! Bookmark not defined
DAFTAR PUSTAKA.....		Error! Bookmark not defined
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Daftar Persebaran Pozzolan di Indonesia.....	2
Tabel 1. 2 Daftar Produsen Natrium Hidroksida (NaOH) di Indonesia	2
Tabel 1. 3 Data impor Natrium Silikat (Na ₂ SiO ₃)	3
Tabel 1. 4 Daftar Pabrik Na ₂ SiO ₃	4
Tabel 1. 5 Analisa SWOT di Sempu, Provinsi Jawa Timur	6
Tabel 1. 6 Analisa SWOT di Ruteng, Provinsi Nusa Tenggara Timur	8
Tabel 1. 7 Analisa SWOT di Koto Mambang Sungai Durian, Kab. Padang Pariaman, Sumatera Barat	10
Tabel 1. 8 Analisis Lokasi Pabrik Natrium Silikat dari Pozzolan	11
 Tabel 2. 1 Komposisi Senyawa Kimia Pada Pozzolan Di Indonesia	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Perbandingan Proses Pembuatan Sodium Silikat	Error! Bookmark not defined.
 Tabel 4. 1 Kandungan Pozzolan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Spesifikasi Natrium Hidroksida (NaOH).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Neraca Massa Tangki Pelarutan Impuritis (TK-1031)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Neraca Massa Filter Press 1 (FP-1061) Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4. 5 Neraca Massa Mixing Tank (M-1071) Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4. 6 Neraca Massa Reaktor (R-2091)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Neraca Massa Filter Press 2 (FP-2062) Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4. 8 Neraca Massa Evaporator (EV-3101).. Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4. 9 Neraca Massa Kristalizer (K-3111) Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4. 10 Neraca Massa Centrifuge (CF-3063). Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4. 11 Neraca Massa Rotary Drayer (RD-3131)..... Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4. 12 Neraca Energi Heat Exchanger (HE-1081)..... Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4. 13 Neraca Energi Reaktor (R-2091)..... Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4. 14 Neraca Energi Evaporator (EV-3101)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 15 Neraca Energi Kristalizer (K-3111).. Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4. 16 Neraca Energi Total Heater Udara (H-3082) ... Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4. 17 Neraca Energi Rotary Dryer	Error! Bookmark not defined.
 Tabel 5. 1 Kebutuhan Listrik	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. 2 Kebutuhan Air Sanitasi	Error! Bookmark not defined.

Tabel 5. 3	Kebutuhan Air Pendingin.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. 4	Kebutuhan Steam.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. 5	Kualitas Air Sungai Way Terusan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. 6	Persyaratan Air Umpam Boiler	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. 7	Kehilangan Efisiensi Termal Akibat Lapisan Kerak pada Boiler	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. 8	Resin yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 1	Spesifikasi Ware House Pozzolan (WH-1011) ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 2	Spesifikasi Belt Conveyor (C-1021)....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 3	Spesifikasi Bucket Elevator (E-1031)..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 4	Spesifikasi Tangki Pelarutan Impuritis (TK-1041) ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 5	Spesifikasi Pompa Slurry Pozzolan (P-1051)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 6	Spesifikasi Filter Press 1 (FP-1061)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 7	Spesifikasi Belt Conveyor (C-1022)....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 8	Spesifikasi Bucket Elevator (E-1032)..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 9	Spesifikasi Ware House NaOH (WH-1012)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 10	Spesifikasi Belt Conveyor (C-1022)..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 11	Spesifikasi Bucket Elevator (E-1032)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 12	Spesifikasi Mixer Tank (M-1071)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 13	Spesifikasi Pompa Larutan NaOH (P-1052)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 14	Spesifikasi Heater NaOH (H-1081)...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 15	Spesifikasi Pompa Larutan NaOH (P-1053)	70
Tabel 6. 16	Spesifikasi Reaktor (R-2091)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 17	Spesifikasi Filter Press 2 (FP-1062) ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 18	Spesifikasi Evaporator (EV-3101)....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 19	Spesifikasi Kristalizer (K-3111)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 20	Spesifikasi Centrifugal Filter (CF-3063)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 21	Spesifikasi Blower (B-3121).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 22	Spesifikasi Heater Udara (H-1082)....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 23	Spesifikasi Rotary Dryer (RD-3131) .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 24	Spesifikasi Belt Conveyor (C-3023)..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 25	Spesifikasi Ware House Na ₂ SiO ₃ (WH-1013) .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 26	Spesifikasi Pompa Air Sungai (P-1001)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 27	Spesifikasi Bak Penampung Air Sungai (BP-1101) .	Error! Bookmark not defined.

Tabel 6. 28 Spesifikasi Pompa ke Unit Raw Water (P-1002)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 29 Spesifikasi Tangki Pelarutan Alum (T-2202) .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 30 Spesifikasi Pompa Larutan Alum (P-1005) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 31 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kapur Tohor (T-2201)**Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 6. 32 Spesifikasi Pompa Larutan Kapur Tohor (P-1003) .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 33 Spesifikasi Tangki Pelarut Kaporit (T-2203) ... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 34 Spesifikasi Pompa Larutan Kaporit ...**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 35 Spesifikasi Unit Pengolahan Raw Water (BP-2102)**Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 6. 36 Spesifikasi Pompa dari Unit pengolahan Raw Water**Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 6. 37 Spesifikasi Sand Filter (SF-3901)..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 38 Spesifikasi Pompa Air Bersih (P-1007)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 39 Spesifikasi Bak Penampungan Air Bersih (BP-3203)**Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 6. 40 Spesifikasi Pompa ke Softener Tank (P-1008). **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 41 Spesifikasi Softener Tank (ST-4101). **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 42 Spesifikasi Pompa ke Tangki Air Demin (P-1009).**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 43 Spesifikasi Tangki Air Demin (TDW-4201).... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 44 Spesifikasi Pompa Masuk Cooling Tower (P-1010)**Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 6. 45 Spesifikasi Cooling Tower (CT-5101).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 46 Spesifikasi Pompa Daerator (P-1013)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 47 Spesifikasi Daerator (DE-5201)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 48 Spesifikasi Pompa Masuk Boiler (P-1014) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 49 Spesifikasi Boiler (B-5301).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 50 Spesifikasi Pompa Bahan Bakar Masuk Boiler (P-1015)**Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 8. 1 Waktu Kerja Karyawan Non Shift..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 8. 2 Karyawan Non Shift**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 8. 3 Karyawan Shift**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 9. 1 Biaya Komponen Total Capital Investment **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 9. 2 Biaya Komponen Manufacturing Cost **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 9. 3 Perhitungan Laba Kotor dan Laba Bersih..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel LA. 1 Daftar Berat Molekul Tiap Komponen.....**LA-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LA. 2 Neraca Massa Tangki Pelarutan Impuritis (TK-1041).....**LA-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LA. 3 Neraca Massa Filter Press1 (FP-2061).....**LA-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LA. 4 Neraca Massa Mixer (M-1071)..**LA-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LA. 5 Neraca Massa Masuk Reaktor ...**LA-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LA. 6 Neraca Massa Reaktor (R-2091)**LA-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LA. 7 Neraca Massa Masuk Filter Press 2**LA-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LA. 8 Neraca Massa Filter Press (FP-3052).....**LA-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LA. 9 Neraca Massa Evaporator**LA-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LA. 10 Neraca Massa Kristalizer**LA-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LA. 11 Neraca Massa Centrifuge.....**LA-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LA. 12 Neraca Massa Rotary Drayer (RD-3111)**LA-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 1 Nilai Kapasitas Panas Komponen pada suhu 298 K**LB-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 2 Nilai Panas Pembentukan Komponen**LB-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 3 Aliran Panas Masuk (Q1) HE-1081**LB-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 4 Aliran Panas Keluar (Q2)HE-1081**LB-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 5 Neraca Energi Heater (HE-1081)**LB-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 6 Energi pada Q Reaktan 1Reaktor (R-2091).... **LB-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 7 Energi pada Q Reaktan 2 Reaktor (R-2091) ... **LB-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 8 Energi pada Q Produk Reaktor (R-2091) .**LB-Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 9 Nilai Perubahan Entalpi Pembentukan Standar Reaksi di

reaktan.....LB-
Error! Bookmark not defined.

Tabel LB. 10 Nilai Perubahan Entalpi Pembentukan Standar Reaksi di produk.....LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 11 Energi pada Reaksi di reaktan ..LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 12 Energi pada Reaksi di produk ..LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 13 Neraca Energi Reaktor (R-2091).....LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 14 Aliran Panas Masuk (Q5) E-3101LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 15 Aliran Panas Keluar (Q6) E-3101LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 16 Aliran Panas Keluar (Q7) E-3101LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 17 Neraca Energi Evaporator (E-3101)LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 18 Aliran Panas Masuk (Q7) K-3111LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 19 Aliran Panas Keluar (Q8) K-3111LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 20 Neraca Energi Kristalizer (K-3111)LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 21 Neraca Energi Masuk Q9 Air Heater.....LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 22 Neraca Energi Keluar Q10 Air Heater....LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 23 Neraca Energi Total Air HeaterLB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 24 Neraca Energi UmpanRotary Drayer.....LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 25 Neraca Energi ProdukRotary Drayer.....LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LB. 26 Neraca Energi Rotary Dryer.....LB-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel LC. 1 Daya Pompa pada Peralatan UtilitasLC-**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. 1 Hasil Impor Natrium Silikat di Indonesia.....	3
Gambar 1. 2 Lokasi Pabrik di Sempu.....	5
Gambar 1. 3 Lokasi Pabrik di Ruteng	7
Gambar 1. 4 Lokasi Pabrik di Koto Mambang	9
Gambar 2. 1 Pozzolan	Er
ror! Bookmark not defined.	
Gambar 2. 2 Natrium Hidroksida (NaOH)	Er
ror! Bookmark not defined.	
Gambar 2. 3 Diagram Alir Furnace Process	Er
ror! Bookmark not defined.	
Gambar 2. 4 Diagram Alir Hidrothermal Process	Er
ror! Bookmark not defined.	

Gambar 2. 5 Diagram Alir Hidrothermal Process dan Furnace Process rror! Bookmark not defined.	Er
Gambar 3. 1 Blok Diagram Pembuatan Natrium Silikat dari Pozzolan dan NaOH dengan Metode Hidrothermal Proses rror! Bookmark not defined.	Er
Gambar 3. 2 Flowsheet Pra Rancangan Pabrik Natrium Silikat Dari Pozzolan dan Natrium Hidroksida rror! Bookmark not defined.	Er
Gambar 4. 1 Blok Diagram Neraca Massa Tangki Pelarutan Impuritis rror! Bookmark not defined.	Er
Gambar 4. 2 Blok Diagram Neraca Massa Filter Press 1 rror! Bookmark not defined.	Er
Gambar 4. 3 Blok Diagram Neraca Massa Mixing Tank rror! Bookmark not defined.	Er
Gambar 4. 4 Diagram Alir Reaktor (R-2091) rror! Bookmark not defined.	Er
Gambar 4. 5 Diagram Alir Filter Press 2 (FP-2062) rror! Bookmark not defined.	Er
Gambar 4. 6 Diagram Alir Evaporator (EV-3101) rror! Bookmark not defined.	Er
Gambar 4. 7 Diagram Alir Kristalizer rror! Bookmark not defined.	Er
Gambar 4. 8 Diagram Alir Centrifuge rror! Bookmark not defined.	Er
Gambar 4. 9 Blok Diagram Neraca Massa Rotary Dryer (R-3121) rror! Bookmark not defined.	Er
Gambar 4. 10 Blok Diagram Neraca Energi Heat Exchanger rror! Bookmark not defined.	Er

Gambar 4. 11 Blok Diagram Neraca Energi Reaktor	Er ror! Bookmark not defined.
Gambar 4. 12 Diagram Alir Panas EV-3101	Er ror! Bookmark not defined.
Gambar 4. 13 Blok Diagram Neraca Energi Kristalizer	Er ror! Bookmark not defined.
Gambar 4. 14 Blok Diagram Neraca Energi Heater Udara	Er ror! Bookmark not defined.
Gambar 4. 15 Blok Diagram Neraca Energi Rotary Dryer	Er ror! Bookmark not defined.
Gambar 5. 1 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi	Er ror! Bookmark not defined.
Gambar 5. 2 Lapisan Kerak pada Pipa	Er ror! Bookmark not defined.
Gambar 5. 3 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Proses	Er ror! Bookmark not defined.
Gambar 5. 4 Blok Diagram Proses Pengolahan Limbah Cair	Er ror! Bookmark not defined.
Gambar 5. 5 Flowsheet Utilitas Pabrik Natrium Silikat Dari Pozzolan Dan Natrium Hiroksida	Er ror! Bookmark not defined.
Gambar 7. 1 Tata letak pabrik Natrium Silikat dari atas	Er ror! Bookmark not defined.
Gambar 8. 1 Struktur Organisasi Pabrik Natrium Silikat	Err or! Bookmark not defined.
Gambar 9. 1 Grafik Break Even Point (BEP)	Err or! Bookmark not defined.

Gambar LA. 1 Diagram Alir TK-1041.....	LA-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LA. 2 Diagram Alir FP-1061	LA-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LA. 3 Diagram Alir M-1071	LA-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LA. 4 Diagram Alir Reaktor (R-2091)	LA-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LA. 5 Diagram Alir Filter Press 2 (FP-1062).....	LA-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LA. 6 Diagram Alir Evaporator (EV-3101).....	LA-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LA. 7 Diagram Alir kristalizer	LA-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LA. 8 Diagram Alir Centrifuge (CF-3063)	LA-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LA. 9 Blok Diagram Neraca MassaRotary Dryer(R-3111)	LA-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LB. 1 Diagram Alir Panas HE-1081	LB-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LB. 2 Blok Diagram Neraca Energi Reaktor	LB-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LB. 3 Diagram Alir Panas E-3101.....	LB-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LB. 4 Blok Diagram Neraca Energi Kristalizer	LB-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LB. 5 Blok Diagram Neraca Energi Air Heater	LB-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LB. 6 Blok Diagram Neraca Energi Rotary Dryer	LB-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LD. 1 Grafik Hubungan Harga Indeks Terhadap Tahun	LD-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar LD. 2 Kurva Break Event Point (BEP)	LD-
Error! Bookmark not defined.	

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A NERACA MASSA.....	LA-1
LAMPIRAN B NERACA ENERGI.....	LB-1
LAMPIRAN C SPESIFIKASI PERALATAN.....	LC-1
LAMPIRAN D ANALISA EKONOMI.....	LD-1

BAB 1

PENDAHULUAN

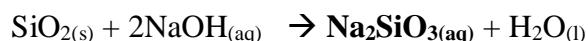
1.1 Latar Belakang

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 , ketersediannya 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	Manggarai.kab.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

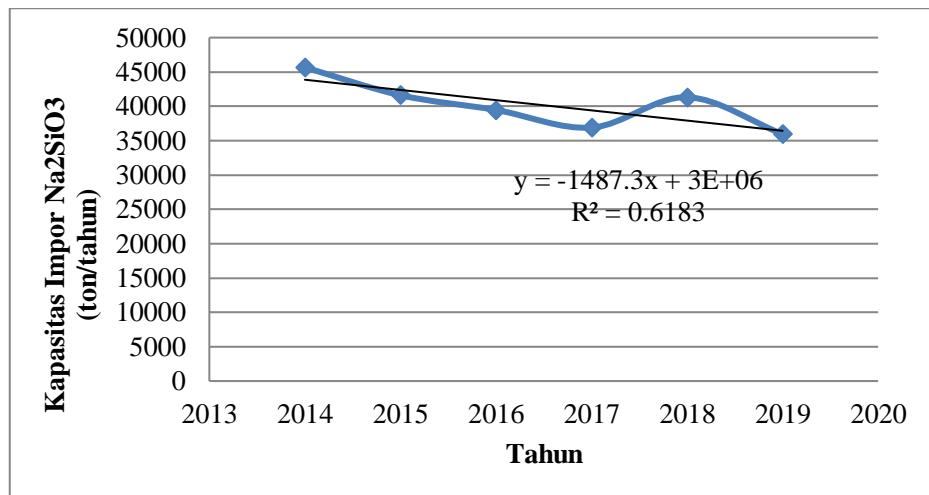
Kebutuhan Na_2SiO_3 yang lumayan banyak yang berguna bagi industri detergen, tekstil dan sebagainya. Hal ini mengakibatkan kebutuhan impor dari luar negeri dapat ditutupi dengan pembangunan pabrik Na_2SiO_3 yang baru untuk mencukupi kebutuhan tersebut. Data impor Na_2SiO_3 dapat dilihat pada tabel 1.3.

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)

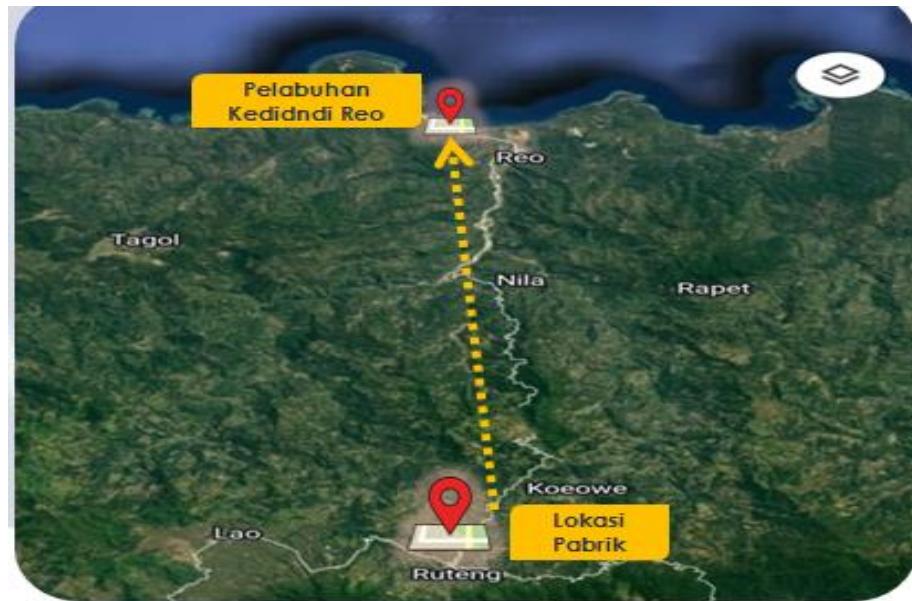
Analisa SWOT untuk pemilihan lokasi alternatif I di di Sempu, Kecamatan Nawang, Kabupaten Pacitan Jawa Timur dapat di lihat pada **Tabel 1.5**

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

Variabel	Internal		Eksternal	
	Strength (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 kemanan 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 kemanan 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	
	Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Peluang)	Threat (Tantangan)
Bahan baku	-Dekat dengan sumber daya dan cadangan mineral batuan trass pozzolan	- Birokrasi perijinan dan kerja sama di Sumatera Barat 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. Perekutan 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.

