

SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK NATRIUM HIDROKSIDA DARI
NATRIUM KARBONAT DAN KALSIUM HIDROKSIDA
KAPASITAS 150.000 TON/TAHUN



Reyhan Putra Aulia

2110017411061

Sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
2025

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

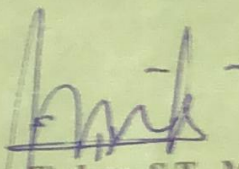
PRA RANCANGAN PABRIK NATRIUM HIDROKSIDA DARI NATRIUM
KARBONAT DAN KALSIMUM HIDROKSIDA KAPASITAS 150.000
TON/TAHUN

Oleh:

REYHAN PUTRA AULIA
2110017411061

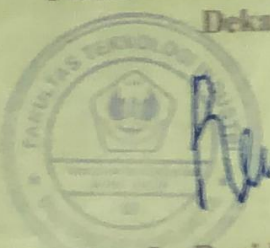
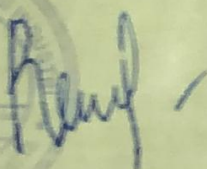
Disetujui oleh :

Pembimbing


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

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri
Dekan



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

Jurusan Teknik Kimia
Ketua


Dr. Maria Ulfah, S.T., MT

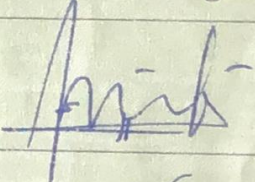
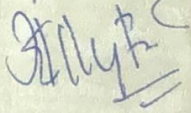
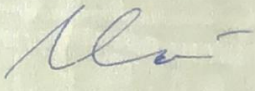
**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI**

**PRA RANCANGAN PABRIK NATRIUM HIDROKSIDA DARI NATRIUM
KARBONAT DAN KALSIMUM HIDROKSIDA KAPASITAS 150.000
TON/TAHUN**

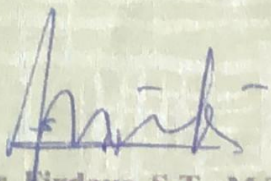
Oleh:

REYHAN PUTRA AULIA
2110017411061

**Sidang Tugas Akhir Sarjana Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi
Industri Universitas Bung Hatta dengan Tim Penguji :**

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Pembimbing	Dr. Firdaus, S.T., M.T.	
Penguji I	Dr. Ellyta Sari, S.T., M.T	
Penguji II	Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T	

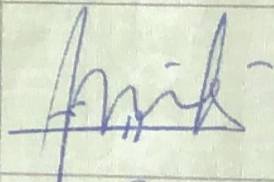
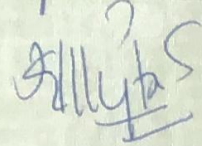
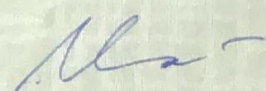
Pembimbing


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

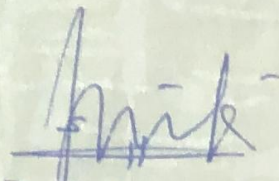
LEMBAR PENGESAHAN REVISI
SKRIPSI

**PRA RANCANGAN PABRIK NATRIUM HIDROKSIDA DARI NATRIUM
KARBONAT DAN KALSIUM HIDROKSIDA KAPASITAS 150.000
TON/TAHUN**

Nama : Reyhan Putra Aulia
NPM : 2110017411061
Tanggal Sidang : 12 September 2025

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Pembimbing	Dr. Firdaus, S.T., M.T.	
Penguji I	Dr. Ellyta Sari, S.T., M.T	
Penguji II	Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T	

Pembimbing


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

	FORMULIR PENILAIAN SEMINAR TUGAS AKHIR		
Fakultas Teknologi Industri	No. Dokumen 024/TA.02/TK-FTI/IX-2025	Tanggal Terbit 12 September 2025	Jurusan Teknik Kimia

BERITA ACARA SEMINAR TUGAS AKHIR

Pada hari *Jum'at* tanggal Dua belas bulan September tahun dua ribu dua puluh lima, telah dilaksanakan Seminar Tugas Akhir Program Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, terhadap :

Nama	: Reyhan Putra Aulia
NPM	: 2110017411061
Judul Tugas Akhir	: Pra Rancangan Pabrik Natrium Hidroksida dari Natrium Karbonat dan Kalsium Hidroksida Kapasitas 150.000 Ton/Tahun
Pembimbing	: Dr. Firdaus, ST, MT
Tanggal / Waktu Ujian	: 12 September 2025/ 08.30-10.00 WIB
Ruang Ujian	: Ruang Sidang Teknik Kimia

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

*) Tidak Lulus, dapat mengulang ujian pada :.....

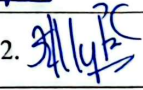
*) Tidak lulus

Nilai Akhir :

Angka : 78.7

Huruf : C / C+ / B- / B / **B+** / A- / A

Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	1. Dr. Firdaus, ST, MT	1. 
Anggota	2. Dr. Ellyta Sari, ST, MT	2. 
	3. Dr. Maria Ulfah, ST, MT	3. 

Demikianlah Berita Acara ini dikeluarkan agar dipergunakan seperlunya.

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri

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



Dikeluarkan : Di Padang
Tanggal : 12 September 2025
Jurusan Teknik Kimia
Ketua,

Dr. Maria Ulfah, ST., MT.



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pra Prancangan Pabrik Natrium Hidroksida dari Natrium Karbonat dan Kalsium Hidroksida Kapasitas 150.000 Ton/Tahun”**.

Pra Rancangan pabrik merupakan salah satu persyaratan akademis yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pembuatan Skripsi ini tidak terlepas dari do'a, dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Ibu Dr. Maria Ulfah, S.T., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang.
3. Bapak Dr. Firdaus, S.T., M.T selaku dosen pembimbing Pra Rancangan Pabrik yang telah memberikan arahan serta membagi motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
4. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian Skripsi ini.
5. Orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dorongan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan sebaik- baiknya.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat atau hanya sekedar membagi canda dan tawa.

Penulis menyadari Skripsi 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.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Padang, September 2025

Penulis

INTISARI

Pabrik NaOH ini dirancang dengan kapasitas 150.000 ton/tahun dengan menggunakan proses continuous causticizing dengan bahan baku dari Na_2CO_3 dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Pabrik ini direncanakan berlokasi di Gresik, dan akan mulai beroperasi pada tahun 2028. NaOH diproduksi dari reaktan Na_2CO_3 dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Reaksi pembentukan NaOH ini berlangsung pada suhu 90°C dan tekanan 1 atm dengan konversi maksimum pembentukan produk sebesar 96%.

Reaktor yang digunakan berupa *Continuous Stirred Tank Reactor* (CSTR) dengan perbandingan mol input $\text{Na}_2\text{CO}_3:\text{Ca}(\text{OH})_2$ adalah 1:1. Kebutuhan listrik untuk keperluan operasional pabrik direncanakan berasal dari PLN dan dari generator sebagai cadangan. Kebutuhan air direncanakan berasal dari Sungai Mireng. Total kebutuhan air pada kondisi kontinyu adalah 311.921,82 L/jam. Bentuk badan usaha pabrik NaOH ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi berupa *line and staff* dengan total karyawan sebanyak 276 orang. Jadwal kerja beberapa posisi karyawan dibagi menjadi 3 regu *shift*. Secara keseluruhan, pabrik beroperasi selama 24 jam/hari dan 330 hari/tahun. Berdasarkan perhitungan ekonomi diperoleh nilai rate of return (ROR) sebesar 44,65%. Waktu pengembalian modal (*pay out time*) sebesar 1 tahun 11 bulan. Dan titik *break even point* (BEP) sebesar 29,66%.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
INTISARI	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Kapasitas.....	2
1.3 Lokasi Pabrik	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Tinjauan Umum	13
2.2 Tinjauan Proses.....	18
2.3 Sifat Fisika dan Kimia	21
2.4 Spesifikasi Bahan Baku, Pendukung dan Produk.....	24
BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	26
3.1 Tahapan Proses	26
3.2 Deskripsi Proses.....	28
BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI	33
4.1 Neraca Massa.....	33
4.2 Neraca Energi	45
BAB V UTILITAS	58
5.1 Unit Pengolahan Air	58
5.2 Unit Penyediaan Steam.....	68
5.3 Unit Penyediaan Listrik	71
5.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar	72
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN	73
6.1 Peralatan Utama.....	73
6.2 Peralatan Utilitas.....	85

BAB VII TATA LETAK PABRIK DAN K3LH	94
7.1 Tata Letak Pabrik dan Peralatan Proses.....	94
7.2 Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup	97
BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN.....	111
8.1 Struktur Organisasi	111
8.2 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	121
BAB IX ANALISA EKONOMI.....	125
9.1 <i>Total Capotal Investmen</i>	125
9.2 Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>)	126
9.3 Harga Jual (<i>Total Sales</i>).....	126
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik.....	127
BAB X TUGAS KHUSUS	129
10.1 Pendahuluan.....	129
10.2 Ruang Lingkup	129
BAB XI PENUTUP	167
11.1 Kesimpulan.....	167
11.2 Saran	168
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Kapasitas Pabrik NaOH di Indonesia	5
Tabel 1.2 Data Impor NaOH di Indonesia.....	7
Tabel 1.3 Distribusi Penggunaan NaOH di Indonesia.....	7
Tabel 1.4 Pabrik Penghasil Bahan Baku di Indonesia dan Global	8
Tabel 1.5 Analisis SWOT Bandung, Jawa Barat	10
Tabel 1.6 Analisis SWOT Gresik, Jawa Timur	12
Tabel 1.7 Analisis SWOT Porsea, Sumatera Utara	14
Tabel 2.1 ΔH° Senyawa pada Proses Elektrolisis	15
Tabel 2.2 Koefisien Regresi untuk Senyawa pada Proses Elektrolisis.....	24
Tabel 2.3 ΔH° Senyawa pada Proses Causticizing.....	24
Tabel 2.4 Koefisien Regresi untuk Senyawa pada Proses Causticizing.....	25
Tabel 2.5 ΔG° Senyawa pada Proses Elektrolisis	25
Tabel 2.6 ΔG° Senyawa pada Proses Causticizing.....	26
Tabel 2.7 Harga Komponen pada Proses Causticizing.....	27
Tabel 2.8 Harga Komponen pada Proses Elektrolisis	28
Tabel 2.9 Perbandingan Proses Elektrolisis dan Causticizing.....	29
Tabel 2.10 Sifat Fisik Na_2CO_3	31
Tabel 2.11 Sifat Kimia Na_2CO_3	32
Tabel 2.12 Sifat Termodinamika Na_2CO_3	32
Tabel 2.13 Sifat Fisik $\text{Ca}(\text{OH})_2$	33
Tabel 2.14 Sifat Kimia $\text{Ca}(\text{OH})_2$	33
Tabel 2.15 Sifat Termodinamika $\text{Ca}(\text{OH})_2$	33
Tabel 2.16 Sifat Fisik NaOH	33
Tabel 2.17 Sifat Kimia NaOH	34
Tabel 2.18 Sifat Termodinamika NaOH.....	34
Tabel 2.19 Sifat Fisik CaCO_3	34
Tabel 2.20 Sifat Kimia CaCO_3	34
Tabel 2.21 Sifat Termodinamika CaCO_3	35
Tabel 2.22 Komposisi Na_2CO_3	35

Tabel 2.23 Komposisi Ca(OH)_2	35
Tabel 2.24 Komposisi NaOH	36
Tabel 2.25 Komposisi CaCO_3	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kebutuhan NaOH di Indonesia.....	7
Gambar 1.2 Lokasi Bandung, Jawa Barat	9
Gambar 1.3 Lokasi Gresik, Jawa Timur.....	11
Gambar 1.4 Lokasi Porsea, Sumatera Utara.....	13
Gambar 2.1 Struktur Kimia Na_2CO_3	17
Gambar 2.2 Struktur Kimia $\text{Ca}(\text{OH})_2$	19
Gambar 2.3 Struktur Kimia NaOH.....	21
Gambar 2.4 Struktur Kimia CaCO_3	22
Gambar 2.5 Ilustrasi Reaksi Exergonic (kiri) dan Reaksi Endergonic (kanan) ...	26
Gambar 2.6 Blok Diagram Pembuatan NaOH	38
Gambar 2.7 <i>Flowsheet</i> Pabrik NaOH	41

DAFTAR LAMPIRAN

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia semakin hari semakin meningkat, baik dilihat dari sisi jenis keanekaragamannya maupun jumlahnya. Oleh sebab itu ketersediaan dan kebutuhan bahan baku mengalami peningkatan, ditambah lagi dengan bahan pendukung untuk memenuhi kebutuhan proses yang akan diinginkan. Seiring dengan meningkatnya permintaan pasar dan kebutuhan masyarakat terhadap berbagai produk industri seperti sabun, minyak goreng, kertas dsb serta Indonesia yang saat ini sedang bersiap menghadapi era perdagangan bebas, Indonesia dituntut untuk mampu bersaing dengan negara lain dalam bidang industri. Sektor industri memiliki pengaruh besar dalam kemajuan dan pertumbuhan ekonomi suatu negara untuk berkembang.

Saat ini kimia dasar untuk memenuhi kebutuhan proses produksi, salah satu bahan kimia dasar yang sangat penting yaitu NaOH atau *caustic soda* yang merupakan salah satu bahan kimia dasar yang memiliki peranan penting pada proses produksi, berbagai industri di Indonesia, baik sebagai bahan baku utama maupun bahan baku pendukung. Pendirian pabrik kimia Natrium Hidroksida bertujuan agar hasil dari pendirian pabrik NaOH dapat memenuhi kebutuhan pasar dan upaya ini salah satu usaha untuk mengurangi jumlah impor Natrium Hidroksida.

Kebutuhan akan NaOH di dalam negeri didapat dari impor dan produksi dalam negeri. Tetapi kapasitas yang diproduksi dalam negeri masih belum cukup untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang dapat dilihat dari data impor sodium hydroxide di Indonesia. Kebutuhan NaOH di Indonesia cukup tinggi dan mengalami peningkatan dari tahun ke tahun namun produksi dalam negeri NaOH belum mencukupi kebutuhan dalam negeri. Padahal NaOH digunakan hampir semua industri kimia. Dengan didirikannya pabrik NaOH ini diharapkan mampu memberikan keuntungan sebagai berikut:

- Pabrik-pabrik industri tekstil (pemrosesan kapasitas dan dalam proses pewarnaan

serat sintetik seperti nilon dan polyester), industri sabun dan deterjen, industri minyak dan gas bumi (migas), industri kimia (sebagai bahan baku pembuatan plastik, obat-obatan, pelarut, kain sintetik, zat pewarna, cat, tinta dan lain-lain) akan semakin berkembang memungkinkan kebutuhan akan NaOH semakin meningkat.

- Menghemat sumber devisa negara karena dapat mengurangi ketergantungan impor.
- Membantu pabrik-pabrik di Indonesia yang memakai NaOH sebagai bahan bakunya, karena selain lebih murah juga kontinuitasnya lebih terjaga

1.2 Kapasitas

Dalam penentuan kapasitas dari rancangan pendirian pabrik Natrium Hidroksida terdapat beberapa faktor pertimbangan yaitu kapasitas minimum dari pabrik yang telah ada, ketersediaan bahan baku, kebutuhan pasar, serta peluang pasar.

1.2.1 Kapasitas Minimum Pabrik NaOH yang Telah Berdiri

Untuk menentukan kapasitas pabrik, salah satu hal yang harus diperhatikan adalah kapasitas minimum pabrik yang telah ada baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Hal ini guna memperkirakan kapasitas pendirian pabrik agar tidak jauh berbeda dengan kapasitas pabrik yang telah ada. Kapasitas pabrik Natrium Hidroksida yang telah berdiri dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Data Kapasitas Pabrik NaOH di Indonesia

Pabrik	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
PT. Pabrik Kertas Tjiwi Kimia	Mojokerto	14.600
PT. Pindo Deli Pulp And Paper Mills	Mojokerto	15.000
PT. Toba Pulp Lestari, Tbk	Medan	60.000
PT. Soda Sumatera	Medan	110.000
PT. Asahimas Chemical	Cilegon	700.000
PT . SulfindoAdiusaha	Serang	320.000

(Sumber: icis.com)

1.2.2 Analisa Prediksi Kebutuhan Pasar NaOH

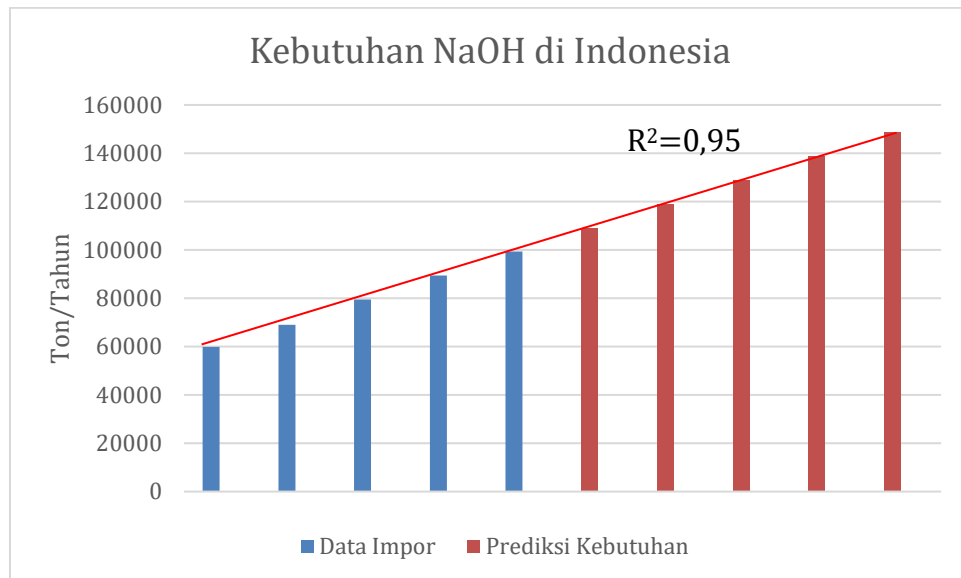
Data impor NaOH dapat dilihat pada Tabel 1.2

Tabel 1. 2 Data Impor NaOH di Indonesia

Tahun	Impor (ton)
2018	49.940
2019	59.832
2020	69.032
2021	79.450
2022	89.395
2023	99.291

(Sumber: BPS 2023)

Dari Tabel 1.2 dapat diplot grafik seperti yang digambarkan pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Kebutuhan NaOH di Indonesia

Berdasarkan perhitungan metode least square dan dari **Gambar 1.1** kebutuhan NaOH di Indonesia tahun 2028 diproyeksikan sebesar 148.896,70 ton/tahun. Kapasitas produksi pabrik NaOH direncanakan dari jumlah kebutuhan NaOH dalam negeri, maka ditetapkan kapasitas sebesar 150.000 ton/tahun.

Tabel 1.3 Distribusi Penggunaan NaOH di Indonesia

No	Tahun	Persentase
1	Industri Pulp dan Kertas	27%
2	Industri Toiletries	30%
3	Industri Tekstil	11%

4	Industri Kosmetik	9%
5	Industri & Produk Lainnya	23%

(Sumber: BPS 2023)

1.2.3 Ketersediaan Bahan Baku

Pada perancangan pabrik Natrium Hidroksida bahan baku yang digunakan berupa Natrium Karbonat dan Kalsium Hidroksida. Ketersediaan bahan baku tersebut di Indonesia cukup melimpah. Berikut beberapa pabrik penghasil Natrium Karbonat dan Kalsium Hidroksida yang telah berdiri di Indonesia dan global dapat dilihat pada **Tabel 1.4**

Tabel 1.4 Pabrik Penghasil Bahan Baku di Indonesia dan Global

Sumber : www.procurementresources.com

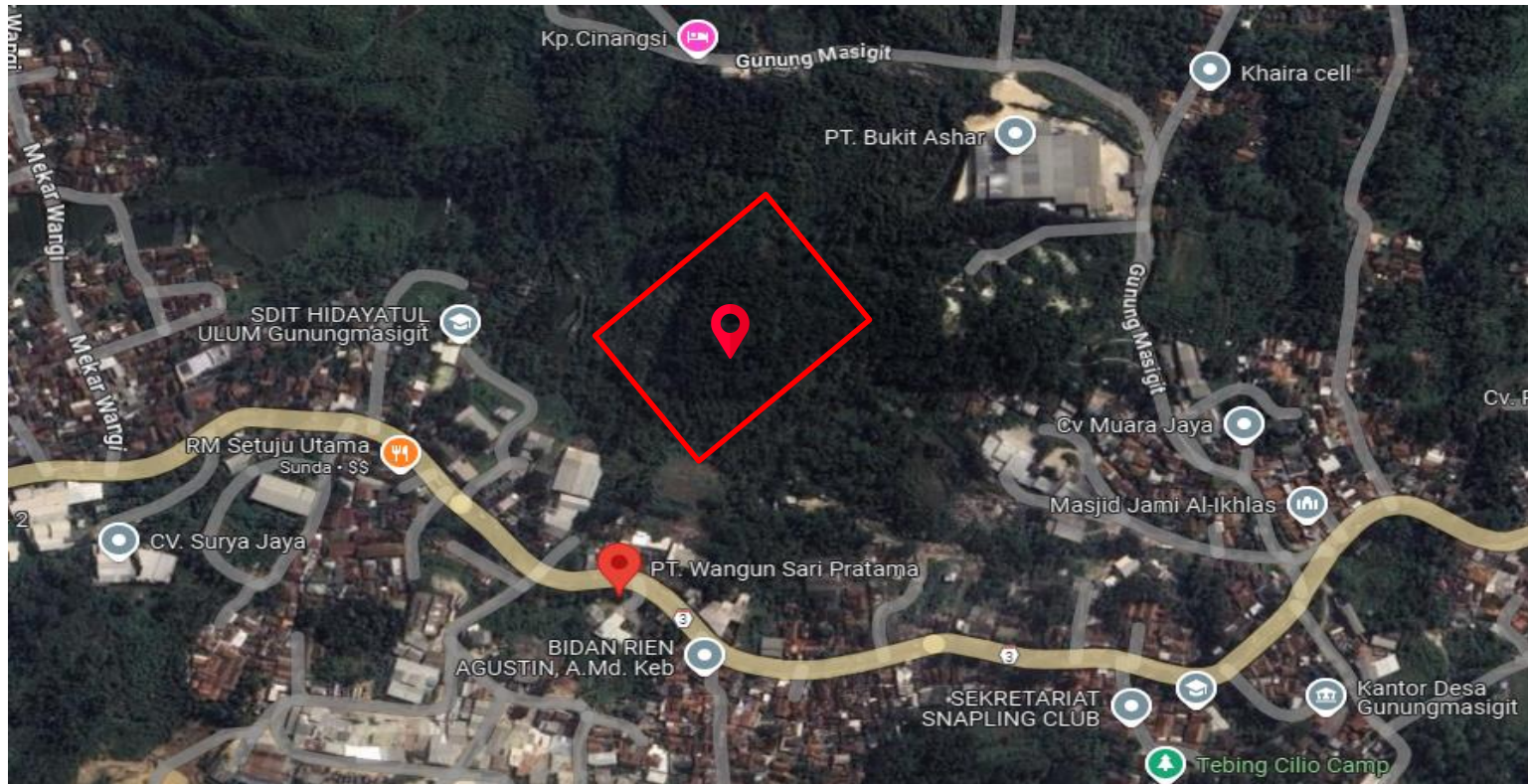
1.3 Lokasi Pabrik

No	Perusahaan	Bahan Baku	Lokasi
1	PT. Petrokimia Gresik	Na ₂ CO ₃	Indonesia
2	PT Indo Sinar Abadi	CaO	Indonesia
3	PT. Saribumi Sidayu	CaO	Indonesia
4	Carmeuse	CaO	Belgia
5	Tokuyama Corporation	Na ₂ CO ₃	Jepang
6	Prakash Chemicals International	Na ₂ CO ₃	India
7	Hawkins, Inc.	Na ₂ CO ₃	Amerika Serikat

Pada pemilihan lokasi pendirian pabrik natrium hidroksida ada beberapa faktor yang dijadikan pertimbangan yaitu ketersediaan bahan baku, lokasi pemasaran, biaya operasional, aksesibilitas sumber air, sumber listrik, tenaga kerja dan dukungan pemerintah. Beberapa opsi pemilihan lokasi pabrik diantaranya Bandung, Jawa Barat; Gresik, Jawa Timur; dan Porsea, Sumatera Utara.

1.3.1 Alternatif Lokasi I (Bandung, Jawa Barat)

Bandung merupakan kawasan yang berada di Provinsi Jawa Barat, pabrik akan didirikan di Bandung, Jawa Barat, yang dapat dilihat pada **Gambar 1.2**



Gambar 1.2 Lokasi Bandung, Jawa Barat
(Sumber : googlemaps.com)

Tabel 1.5 Analisis SWOT Bandung, Jawa Barat

Variable	Internal		Eksternal	
	Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunity (Peluang)	Threat (Ancaman)
Bahan Baku	Salah satu pemasok bahan baku CaO di daerah Bandung, Jawa Barat (PT. Wangun Sari Pratama)	Ketergantungan pada transportasi yang panjang dan biaya logistik yang tinggi karena jarak bahan baku Na ₂ CO ₃ yang jauh.	Potensi kerjasama dengan pemasok lokal jika tersedia sumber bahan baku alternatif.	Fluktuasi harga bahan baku akibat jarak yang jauh.
Pemasaran	Potensi pasar yang besar, dikarenakan pabrik NaOH satu-satunya di daerah Bandung, Jawa Barat	Belum ada distributor resmi atau investor	Pertumbuhan industri di Dumai pesat	Perubahan kebijakan pemerintah yang dapat mempengaruhi permintaan.
Utilitas	Dapat mengatur ketersediaan utilitas (air, listrik)	Biaya utilitas yang tinggi, akibat dari air sungai yang tercemar	Potensi pengembangan infrastruktur utilitas yang lebih baik.	Gangguan pasokan utilitas akibat bencana alam.
Tenaga Kerja	Tenaga kerja dengan biaya yang relatif terjangkau.	Tingkat pendidikan dan keterampilan tenaga kerja yang perlu ditingkatkan.	Program pelatihan untuk meningkatkan kualitas tenaga kerja.	Tenaga kerja yang tidak mencukupi
Kondisi Daerah	Ketersedian lahan yang luas	Air Sungai yang keruh dan tercemar	Dukungan pemerintah daerah untuk pengembangan industri.	Perubahan regulasi lingkungan yang lebih ketat.

Tabel 1.6 Analisis SWOT Gresik, Jawa Timur

Variable	Internal		Eksternal	
	Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunity (Peluang)	Threat (Ancaman)
Bahan Baku	Jarak yang paling dekat dengan sumber bahan baku utama (Na_2CO_3) di PT. Petrokimia Gresik dan (CaO) di PT. Saribumi Sedayu	Ketergantungan pada satu pemasok utama.	Potensi negosiasi harga yang lebih baik dengan pemasok.	Gangguan produksi di pabrik pemasok.
Pemasaran	Akses ke jaringan transportasi yang baik untuk distribusi produk karena dekat dengan Pelabuhan Surabaya.	Persaingan yang mungkin ketat dengan pabrik kimia lainnya di Gresik.	Ada distributor resmi atau investor	Perubahan kebijakan pemerintah yang dapat mempengaruhi permintaan.
Utilitas	Ketersediaan utilitas yang cukup dan biaya yang relatif terjangkau yaitu di Kali Mireng	Potensi peningkatan permintaan utilitas akibat pertumbuhan industri.	Pengembangan infrastruktur utilitas yang lebih baik.	Gangguan pasokan utilitas akibat berbagai system dengan indsutri lainnya
Tenaga Kerja	Ketersediaan tenaga kerja yang cukup dengan pengalaman di industri kimia.	Persaingan dalam perekrutan tenaga kerja dengan pabrik kimia lainnya.	Program pelatihan untuk meningkatkan keahlian tenaga kerja.	Perubahan upah minimum yang dapat meningkatkan biaya produksi.
Kondisi Daerah	Dukungan pemerintah daerah untuk pengembangan industri kimia.	Risiko pencemaran lingkungan akibat limbah produksi.	Pengembangan kawasan industri yang terintegrasi.	Perubahan regulasi lingkungan yang lebih ketat.

1.3.3 Alternatif Lokasi III (Porsea, Sumatera Utara)

Porsea berada di Provinsi Sumatera Utara, yang dapat dilihat pada gambar 1.4



Gambar 1.4 Lokasi Porsea, Sumatera Utara
(Sumber: Googlemaps.com)

Tabel 1.7 Analisis SWOT Porsea, Sumatera Utara

Variable	Internal		Eksternal	
	Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunity (Peluang)	Threat (Ancaman)
Bahan Baku	Salah satu pemasok bahan baku CaO di daerah Porsea, Sumatera Utara di CV. Karunia Makmur Persada	Jarak yang masih cukup jauh dari sumber bahan baku utama.	Potensi pengembangan infrastruktur pelabuhan yang lebih baik.	Biaya transportasi yang masih cukup tinggi.
Pemasaran	Potensi pasar yang besar di Medan dan sekitarnya, terutama untuk industri minyak dan gas.	Belum ada distributor resmi atau investor	Pertumbuhan industri minyak dan gas dapat meningkatkan permintaan NaOH.	Fluktuasi harga minyak dunia yang dapat mempengaruhi permintaan.
Utilitas	Ketersediaan utilitas yang cukup, terutama untuk industri energi.	Biaya utilitas yang mungkin lebih tinggi dibandingkan daerah lain.	Potensi pengembangan infrastruktur utilitas yang lebih baik.	Gangguan pasokan utilitas akibat bencana alam.
Tenaga Kerja	Ketersediaan tenaga kerja yang cukup dengan biaya yang relatif terjangkau.	Tingkat pendidikan dan keterampilan tenaga kerja yang perlu ditingkatkan.	Program pelatihan untuk meningkatkan kualitas tenaga kerja.	Persaingan dalam perekrutan tenaga kerja dengan industri minyak dan gas.
Kondisi Daerah	Potensi pengembangan industri kimia yang terintegrasi dengan industri minyak dan gas.	Risiko bencana alam seperti banjir dan kebakaran hutan.	Dukungan pemerintah daerah untuk pengembangan industri.	Perubahan regulasi lingkungan yang lebih ketat.

Tabel 1.8 Analisa *Factor Rating Method*

No .	Variabel	Lokasi		
		Bandung	Gresik	Porsea
1.	Bahan Baku	4	5	4
2.	Pemasaran	4	5	3
3.	Utilitas	5	5	5
4.	Tenaga Kerja	5	5	5
5.	Kondisi Daerah	5	5	5
6.	Transportasi	4	5	4
Total		27	30	26

Keterangan:

1. Sangat tidak baik
2. Tidak baik
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat baik

Berdasarkan analisa *factor rating methode* setiap daerah, maka pabrik NaOH ini akan didirikan di Gresik, Jawa Timur (Lokasi II) tepatnya di Kawasan Industri Gresik, didapatkan nilai sebesar 28, dengan beberapa fasilitas yang tersedia:

1. Lokasi pabrik bahan baku Na_2CO_3 yang dekat (PT. Petrokimia Gresik) dan bahan baku CaO di Tuban, Jawa Timur (PT. Pentawira Agraha Sakti), proses logistik menjadi lebih efisien dan mengurangi risiko kerusakan bahan baku selama transportasi.
2. Lokasi pemasaran, dipilih daerah Jawa Timur karena pertumbuhan ekonomi sangat pesat dan mempermudah pemasaran.
3. Gresik memiliki pool tenaga kerja yang cukup besar, termasuk tenaga kerja yang memiliki pengalaman di industri kimia. dan gaji yang relative rendah
4. Sumber air, bisa diperoleh dari kawasan atau dapat diperoleh secara kontinyu dari telaga Perengan.
5. Pemerintah daerah Gresik umumnya mendukung pengembangan industri, termasuk industri kimia.

6. Adanya perusahaan distributor resmi, NaOH. Sehingga dapat berkerja sama.