

**PABRIK SODIUM SILIKAT DARI PASIR SILIKA DAN NATRIUM
KARBONAT MENGGUNAKAN PROSES BAKER DENGAN KAPASITAS
50.000 TON/TAHUN**

PRA RANCANGAN PABRIK



Disusun oleh:

MOCH IQBAL DARMAWAN

NPM. 20031010037

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR
SURABAYA
2024**



PRA RANCANGAN PABRIK

**"Pabrik Sodium Silikat dari Pasir Silika dan Natrium Karbonat
Menggunakan Proses Baker dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun"**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK**

**"SODIUM SILIKAT DARI PASIR SILIKA DAN NATRIUM KARBONAT
MENGUNAKAN PROSES BAKER DENGAN KAPASITAS 50.000
TON/TAHUN"**

**DISUSUN OLEH:
MOCH IQBAL DARMAWAN (20031010037)**

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji pada
tanggal: 11 September 2024**

Dosen Penguji:

1.

Ir. Mu'tasim Billah, M.T.
NIP. 19600504 198703 1 001

Dosen Pembimbing:

1.

Ir. Suprihata, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

2.

Ir. Ketut Sumada, M.S.
NIP. 19620118 198803 1 001

3.

Ir. Nurul Widji Triana, M.T.
NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Silikat dari Pasir Silika dan Natrium Karbonat
Menggunakan Proses Baker Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PRA RANCANGAN PABRIK

**“SODIUM SILIKAT DARI PASIR SILIKA DAN NATRIUM KARBONAT
MENGUNAKAN PROSES BAKER DENGAN KAPASITAS 50.000
TON/TAHUN”**

Disusun oleh:

MOCH IQBAL DARMAWAN
NPM. 20031010037

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai persyaratan
untuk mengikuti Ujian Lisan
Pada Tanggal : 10 September 2024

Surabaya, 26 Agustus 2024

Mengetahui dan menyetujui,

Dosen Pembimbing

(Ir. Suprihatin, MT)

NIP. 19630508 199203 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moch Iqbal Darmawan
NPM : 20031010037
Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknik dan Sains / Teknik Kimia
Judul Skripsi / Tugas Akhir / : Pra Rancangan Pabrik Sodium Silikat dari
Tesis / Desertasi Pasir Silika dan Natrium Karbonat Menggunakan
Proses Baker Dengan Kapasitas 50.000 ton/tahun

Dengan ini menyatakan bahwa:

- l. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik, baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
- m. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik.
- n. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
- o. Dalam karya saya ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 13 September 2024

Yang menyatakan


(Moch Iqbal Darmawan)



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Moch Iqbal Darmawan
NPM : 20031010037
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) ~~PRA RENCANA (DESAIN)~~ / ~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode September, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : **PABRIK SODIUM SILIKAT DARI PASIR SILIKA DAN NATRIUM
KARBONAT MENGGUNAKAN PROSES BAKER DENGAN
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Mu'tasim Billah, MS

2. Ir. Ketut Sumada, MS

3. Ir. Nurul Widji Triana, MT

Surabaya, 13 September 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Suprihatin, MT.

NIP. 19630508 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Silikat dari Pasir Silika dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Baker Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan salah satu Tugas Akhir Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yaitu “Pabrik Sodium Silikat dari Pasir Silika dan Natrium Karbonat menggunakan Proses *Baker* Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”. Laporan Pra-Rancangan Pabrik dapat diselesaikan dan dapat disusun berkat adanya kerja sama berbagai pihak. Penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Suprihatin, MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing selama proses penyusunan Pra-Rencana Pabrik.
4. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan moril.
5. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan ini. Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar – besarnya kepada semua pihak.

Surabaya, 26 Agustus 2024

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Silikat dari Pasir Silika dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Baker Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
INTISARI	viii
BAB I.....	I-1
PENDAHULUAN.....	I-1
I. 1 Latar Belakang	1
I.1.1 Alasan Pendirian Pabrik	1
I.1.2 Prospek Ekonomi Kedepan	2
I.1.3 Penentuan Kapasitas Produksi	3
I.1.3.1 Kebutuhan Impor	3
I.1.3.2 Kebutuhan Ekspor.....	4
I.1.3.3 Data Konsumsi.....	5
I.1.3.4 Data Produksi.....	6
I.1.3.4 Perhitungan Kapasitas Produksi	7
I.1.4 Kegunaan Produk	9
I.2 Sifat Fisik dan Kimia	10
1.2.1 Spesifikasi Bahan Baku.....	10
1.2.2 Spesifikasi Produk.....	12
BAB II	II-1
SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
II.1 Macam-Macam Proses	1
II.1.1 Proses Alkali Sulfat.....	1
II.1.2 Proses Baker.....	2
II. 3 Seleksi Proses	3
II.4 Uraian Proses.....	4
II.4.1 Tahapan Persiapan Bahan Baku	4
II.4.2 Tahapan Pereaksian	5



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Silikat dari Pasir Silika dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Baker Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

II.4.3 Tahapan Pemurnian	5
II.4.4 Tahapan Penanganan Produk	6
BAB III.....	III-1
NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV	IV-1
NERACA PANAS	IV-1
BAB V.....	V-1
SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI.....	VI-1
INSTRUMENTASI DAN K3	VI-1
VI.1 Instrumentasi	1
VI.2 Keselamatan Kerja	4
VI.2.1 Bahaya Kebakaran	4
VI.2.2 Bahaya Kecelakaan secara Kimia.....	5
VI.2.3 Bahaya terhadap Zat-Zat Kimia.....	8
VI.3 Peningkatan Keselamatan Kerja	9
VI.4 Alat Pelindung Diri	9
VI.5 Kesehatan Kerja	10
BAB VII	VII-1
UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII.....	VIII-1
TATA LETAK DAN LOKASI PABRIK.....	VIII-1
VIII.1 Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik	1
VIII.1.1 Pemilihan Lokasi.....	1
VIII.1.2 Tata Letak Pabrik	5
VIII.1.3 Tata Letak Peralatan.....	7
BAB IX	IX-1
ORGANISASI PERUSAHAAN.....	IX-1
IX.1 Umum.....	1
IX.2 Bentuk perusahaan	1
IX.3 Struktur Organisasi.....	2
IX.4 Pembagian Tugas Dan Tanggung Jawab.....	2



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Silikat dari Pasir Silika dan Natrium Karbonat
Menggunakan Proses Baker Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

IX. 5	Kebutuhan Tenaga Kerja.....	7
IX.6	Kesejahteraan dan Jaminan Sosial.....	7
IX.7	Status Karyawan dan Sistem Upah.....	8
BAB X	.....	X-1
ANALISA EKONOMI	.....	X-1
BAB XI	.....	XI-1
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	.....	1
APPENDIX A	.....	APP <u>A-1</u>
APPENDIX B	.....	APP B-1
APPENDIX C	.....	APP C-1
APPENDIX D	.....	APP D-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Silikat dari Pasir Silika dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Baker Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Grafik Kebutuhan Impor Sodium Silikat di Indonesia	4
Gambar I. 2 Grafik Kebutuhan Ekspor Sodium Silikat di Indonesia.....	5
Gambar II. 1 Blok Diagram Pembuatan Sodium Silikat dengan Proses Alkali Sulfat	1
Gambar II. 2 Blok Diagram Pembuatan Sodium Silikat dengan Proses Baker	2
Gambar II. 3 Diagram Alir Pengembangan Proses Baker	7
Gambar VIII. 1 Lokasi Pabrik Sodium Silikat 2027.....	2
Gambar VIII. 2 Tata Letak bangunan Pabrik Sodium Silikat.....	6
Gambar VIII. 3 Denah Tata Letak Pabrik.....	8
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan	14



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Silikat dari Pasir Silika dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Baker Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Harga bahan baku dan Produk Pabrik Sodium Silikat.....	3
Tabel I. 2 Data Impor Sodium Silikat di Indonesia (BPS, 2024).....	3
Tabel I. 3 Data Ekspor Sodium Silikat di Indonesia (BPS, 2024).....	4
Tabel I. 4 Data Konsumsi Sodium Silikat di Indonesia.....	5
Tabel I. 5 Data Produksi Sodium Silikat di Indonesia.....	6
Tabel I. 6 Perhitungan perkiraan impor	7
Tabel I. 7 Perhitungan perkiraan ekspor	8
Tabel I. 8 Kegunaan Produk Sodium Silikat.....	10
Tabel II. 1 Perbandingan Proses Alkali Sulfat dan Baker Pada Pembuatan Sodium Silikat	3
Tabel VI. 1 Instrumentasi pada Pabrik.....	4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire Extinguisher	5
Tabel IX. 1 Jadwal kerja karyawan proses.....	7
Tabel IX. 2 Besaran Gaji atau Upah Karyawan.....	8



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Natrium Silikat dari Pasir Silika dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Baker Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

INTISARI

Sodium Silikat merupakan nama umum untuk senyawa dengan rumus kimia Na_2SiO_3 . Senyawa ini terdiri dari natrium, silikon dan oksigen. Sodium silikat dapat digunakan dalam berbagai aplikasi industri. Salah satunya biasanya digunakan sebagai pengikat dalam berbagai aplikasi industri, seperti semen dan cat. Sodium silikat juga dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam produksi deterjen dan bahan kimia lainnya.

Pabrik Natrium Silikat dengan bahan baku Pasir Silika dan Natrium Karbonat dengan proses *Baker* memiliki kapasitas 50.000 ton/tahun, didirikan di Kawasan Industri Tuban, Karangdowo, Socorejo, Kec. Jenu, Kabupaten Tuban, Jawa Timur 62352. Pabrik ini direncanakan beroperasi secara kontinu 24 jam selama 330 hari kerja dengan karyawan sejumlah 178 orang. Bahan baku Pasir Silika diperoleh dari CV. Indra Mas Intan, sedangkan Natrium Karbonat sendiri diperoleh dari PT Perdana Chemindo Perkasa. Hal-hal lainnya terkait pabrik dapat diketahui melalui rincian berikut.

1. Kapasitas produksi : 50.000 ton/tahun
2. Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Sistem organisasi : Garis dan staff
4. Jumlah karyawan : 178 orang
5. Waktu operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
6. Lokasi pabrik : Kawasan Industri Tuban, Karangdowo, Socorejo Kec. Jenu, Kabupaten Tuban, Jawa Timur 62352
7. Bahan baku : Pasir Silika (SiO_2) dan Natrium Karbonat (Na_2CO_3)
8. Utilitas
 - a. Kebutuhan *steam* : 308,100 kg/jam
 - b. Kebutuhan listrik : 112,750 kWh
 - c. Kebutuhan air : 1584,986 m³/hari
 - d. Kebutuhan bahan bakar : 4,43 L/jam
9. Luas pabrik : 21650 m²



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Silikat dari Pasir Silika dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Baker Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

10. Analisa ekonomi

a. Masa konstruksi	: 2 tahun
b. Umur pabrik	: 10 tahun
c. Modal tetap (FCI)	: Rp. 562.314.173.968
d. Modal kerja (WCI)	: Rp. 36.011.140.502
e. Investasi total (TCI)	: Rp. 616.058.982.979
f. Bunga bank	: 8 %
g. <i>Return of Investment</i> (ROI)	: 14%
h. <i>Internal of Return</i> (IRR)	: 10%
i. Waktu pengembalian modal (PBP)	: 4 tahun 2 bulan
j. <i>Break Even Point</i> (BEP)	: 36%