

**PRA RENCANA PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM
HIDROOKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN PROSES HIDROTERMAL**



DISUSUN OLEH:

FEBY FEBRIYANTI

18031010058

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2022**



PRA PERANCANGAN PABRIK
“SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA
DENGAN PROSES HIDROTERMAL”

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK

“PRA RENCANA PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM
HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA DENGAN PROSES HIDROTHERMAL”

Disusun oleh:

FEBY FEBRIYANTI

18031010058

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji
Pada Tanggal 24 Mei 2022

Tim Penguji :

1.

Ir. Mu'tassim Billah, MS
NIP. 19600504 198703 1 001

2.

Ir. Titi Susilowati, MT
NIP. 19600801 198703 2 008

3.

Dr.T.Ir. Dyah Suci Perwitasari
NIP. 19661130 199203 2 001

Pembimbing

Dr. Ir.Ni Ketut Sari , MT
NIP. 19650731 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur





PRA PERANCANGAN PABRIK
“SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA
DENGAN PROSES HIDROTERMAL”

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRA RENCANA PABRIK

**“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR
SILIKA DENGAN PROSES HIDROTERMAL”**

DISUSUN OLEH :

Disusun Oleh:

FEBY FEBRIYANTI

NPM. 18031010058

Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan
untuk mengikuti ujian lisan

Pada tanggal 24 Mei 2022

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui,

Surabaya, 25 April 2022

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.
NIP. 19650731 199203 2 001



PRA PERANCANGAN PABRIK
“SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA
DENGAN PROSES HIDROTERMAL”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pra Rencana Pabrik Sodium Silikat dari Sodium Hidroksida dan Pasir Silika dengan Proses Hidrotermal”.

Dengan selesainya laporan ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
6. Teman-teman, khususnya angkatan 2018 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
7. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun dibutuhkan demi perbaikan laporan pra rencana pabrik ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Hormat kami,
Penyusun



PRA PERANCANGAN PABRIK
“SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA
DENGAN PROSES HIDROTERMAL”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II -1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	XII-1



PRA PERANCANGAN PABRIK
“SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA
DENGAN PROSES HIDROTERMAL”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Data Impor Sodium Silikat di Indonesia (2010-2019)	I-2
Tabel I.2. Data Kapasitas produksi Sodium Silikat yang telah berdiri	I-3
Tabel I.3. Industri dengan Bahan Baku Sodium Silikat	I-4
Tabel I.4 Komposisi Sodium Hydroxide (PT Tjiwi Kimia)	I-6
Tabel I.5. Komposisi Silika dioxide (PT Mekar Jaya Silica)	I-7
Tabel I.6. Komposisi Hidrogen Klorida (PT Petrokimia Gresik)	I-8
Tabel II.1. Perbandingan Proses Direct Fusion dan Hidrotermal pada Pembuatan Sodium Silikat	II-3
Tabel VI.1 Instrumentasi pada Pabrik	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire Extingusher	VI-6
Tabel VI.3 Failitas – Fasilitas yang Dapat Menunjang Keselamatan Kerja Para Karyawan.....	VI-10
Tabel VII.4.1 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses.....	VII-123
Tabel VII.4.2. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas.....	VII-124
Tabel VII.4.3. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-125
Tabel VII.4.4 Jumlah Lampu Merkury.....	VII-126
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-5
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX- 8
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja Dan Gaji.....	IX - 9
Tabel X.1. Biaya Total Produksi.....	X-10
Tabel X.2 Cash Flow.....	X-11
Tabel X.6 Internal Rate Of Return (IRR).....	X-18
Tabel X.7 Pay Back Period.....	X-19



PRA PERANCANGAN PABRIK
“SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROOKSIDA DAN PASIR SILIKA
DENGAN PROSES HIDROTERMAL”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Data Impor Sodium Silikat Tahun 2010-2019	I-3
Gambar I.2. Letak Lokasi Pabrik	I-9
Gambar II.1. Blok Diagram Proses Direct Fusion	II-1
Gambar II.2. Blok Diagram Proses Hidrothermal	II-2
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pabrik.....	VIII- 6
Gambar VIII.2 Layout Pabrik	VIII- 7
Gambar VIII.3 Layout Peralatan Pabrik	VIII - 8
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX- 11
Gambar X.1. Break Even Point.....	X-21



PRA PERANCANGAN PABRIK
“SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA
DENGAN PROSES HIDROTERMAL”

INTISARI

Pabrik Sodium Silikat dari Sodium Hidroksida dan Pasir Silika dengan Proses Hidrothermal dengan kapasitas 40000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri JIipe , Gresik, Jawa Timur. Bahan baku yang digunakan yaitu Sodium Hidroksida yang diperoleh dari PT. Tjiwi Kimia dan Pasir Silika yang didapatkan dari PT. Mekar Jaya Silica, serta bahan baku pendukung Asam Klorida yang didapatkan dari PT Petrokimia Gresik.

Uraian proses pembuatan sodium silikat dengan proses hidrothermal. Pasir silika dengan kandungan SiO_2 sebanyak 97,24% diaktifasi dengan cara mereaksikannya dengan larutan asam klorida 13%. Pada tahap ini terjadi reaksi antara impuritas pasir silika dengan larutan asam klorida sehingga kandungan SiO_2 pada pasir silika meningkat sebesar 98,77% , reaksi berlangsung pada temperature 90°C dan tekanan 1 atm selama 4 jam. Keluaran dari reactor aktivasi kemudian diumpulkan ke rotary drum vacuum filter untuk dilakukan pemisahan. Selanjutnya, cake pasir silika yang telah dipisahkan kemudian direaksikan dengan larutan sodium hidroksida 50 % pada temperature 215°C pada tekanan 21,7 atm selama 1 jam. Keluaran dari reactor hidrothermal kemudian diumpulkan ke flash drum untuk diturunkan tekanannya menjadi 1 atm. Bottom produk flash drum dialirkan menuju cooler sedangkan produk atas flash drum dikondensasi. Kedua aliran tersebut diumpulkan ke tangki homogenisasi untuk menghomogenkan kedua aliran. Keluaran tangki homogenisasi dipompa menuju filter press. Produk filter press berupa filtrat dengan konsentrasi 53,48% dipompa menuju tangki penampung produk

Ketentuan pendirian pabrik Sodium Silikat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapasitas	: 40.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis Dan Staff
Lokasi Pabrik	: Kawasan Industri JIipe Gresik
Luas Tanah	: 22.000 m ²



PRA PERANCANGAN PABRIK
“SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR SILIKA
DENGAN PROSES HIDROTERMAL”

Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 175 Orang
Analisa Ekonomi	
Masa Konstruksi	: 2 Tahun
Umur Pabrik	: 10 Tahun
Modal Tetap (FCI)	: Rp 342.092.176.804
Working Capital Investment (WCI)	: Rp 59.111.003.961
Total Capital Investment (TCI)	: Rp 401.203.210.764
Bahan Baku (1Tahun)	: Rp 111.467.578.967,67
Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp 17.451.324.610,26
Total Production Cost (TPC)	: Rp 354.863.899.887
Bunga Bank	: 10% /tahun
Return on Investment Before Tax	: 29,19%
Return on Investment After Tax	: 21,89%
Internal of Return (IRR)	: 17,99 %
Waktu pengembalian Modal (PBP)	: 4 tahun 0,6225 bulan
Break Even Point (BEP)	: 33,79%