

**PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR
SILIKA DENGAN *WET PROCESS***

PRA RANCANGAN PABRIK



OLEH:

FAIZ PUTRA DJATMIKO

NPM. 20031010011

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**



PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA
DAN PASIR SILIKA DENGAN WET PROCESS"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR
SILIKA DENGAN WET PROCESS"

Disusun Oleh:

FAIZ PUTRA DJATMIKO

NPM. 20031010011

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji
Pada Tanggal: 23 Januari 2025

Tim Penguji:

1.

Ir. Retno Dewati, M.T.

NIP. 19600112 198703 2 001

2.

Ir. Sani, M.T.

NIP. 19630412 199103 2 001

3.

Erwan Adi Saputro, S.T, M.T, Ph.D

NIP. 19800410 200501 1 001

Pembimbing:

1.

Dr. Ir. Novel Karaman, MT

NIP. 19580801 198703 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & 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 SODIUM HIDROKSIDA
DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN PASIR
SILIKA DENGAN *WET PROCESS***

Disusun Oleh:

FAIZ PUTRA DJATMIKO

20031010011

Laporan Pra Rancangan Pabrik ini Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Novel Karaman, MT)

NIP. 19580801 198703 1 001



PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA
DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faiz Putra Djatmiko
NPM : 20031010011
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia
Judul Tugas Akhir : Pra Rencana Pabrik Sodium Silikat dari Sodium
Hidroksida dan Pasir Silika dengan Wet Process

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil tugas akhir saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan oleh penguji serta telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 30 Januari 2025

Yang menyatakan,



(Faiz Putra Djatmiko)



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA
DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Sodium Silikat Dari Sodium Hidroksida Dan Pasir Silika Dengan *Wet Process*” dimana tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pada penyusunan laporan pra rancangan pabrik ini tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Novel Karaman, M.T. selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik yang senantiasa membimbing dan memberikan arahan dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Retno Dewati, M.T., Ir. Sani, M.T., dan Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Penguji Pra Rancangan Pabrik yang telah memberikan saran dan masukan untuk penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua Hery Djatmiko dan Donik Wahyuni yang senantiasa memberikan doa dan dukungan baik secara moril maupun materil kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Mudjihari, Ibu Sumarmi dan Ibu Indri serta seluruh keluarga besar yang selalu memberi semangat, dukungan, wejangan dan teman bertukar cerita penulis dikala merasa jenuh.
7. Rekan penulis Elene Afrisia efendi yang telah menjadi partner Skripsi Penelitian, PKL dan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Pra Rancangan Pabrik ini.



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA
DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

Penulis mengucapkan terimakasih atas segala bantuan serta fasilitas yang telah diberikan semua pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa pra rancangan pabrik ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis membutuhkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki laporan ini. Akhir kata, penulis mengharapkan semoga laporan pra rencana pabrik ini dapat memberi manfaat kepada yang berkepentingan khususnya dan terutama bagi seluruh mahasiswa Teknik Kimia.

Surabaya, 21 Januari 2025

Penulis



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA
DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
INTISARI	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII TATA LETAK DAN LOKASI.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
APPENDIX A NERACA MASSA	App A-1
APPENDIX B NERACA PANAS.....	App B-1
APPENDIX C SPESIFIKASI ALAT.....	App C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	App D-1



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA
DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Kebutuhan Impor Sodium Silikat di Indonesia	I-4
Gambar I. 2 Kebutuhan Ekspor Sodium Silikat di Indonesia.....	I-5
Gambar I. 3 Peta Lokasi Secara Geografis	I-13
Gambar II.1 Blok Diagram Proses Baker	II-1
Gambar II.2 Blok Diagram Proses Brunner-Mond (Wet Process).....	II-2
Gambar VIII. 1 Lokasi Pendirian Pabrik	VIII-1
Gambar VIII. 2 Lay Out Pabrik	VIII-10
Gambar VIII. 3 Lay Out Ruang Proses.....	VIII-11
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-12
Gambar X. 1 Grafik BEP	X-10



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA
DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Kebutuhan Impor Kalsium Klorida Dihidrat di Indonesia.....	I-3
Tabel I. 2 Data Kebutuhan Dunia Kalsium Klorida Dihidrat	I-4
Tabel I.3 Data Ketersediaan Batu Kapur di Indonesia.....	I-5
Tabel I.4 Data Ketersediaan Asam Klorida di Indonesia.....	I-5
Tabel I.5 Kapasitas Pabrik Kalsium Klorida Dihidrat yang Telah Berdiri	I-6
Tabel II.1 Seleksi Proses	II-4
Tabel VI. 1 Alat Instrumentasi Perencanaan Pabrik Kalsium Klorida Dihidrat	VI-4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Portable Fire Extinguisher	VI-6
Tabel VI. 3 Alat Perlindungan K3.....	VI-10
Tabel VIII. 1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-8
Tabel IX. 1 Jadwal kerja Karyawan Proses	IX-7
Tabel X. 1 Modal Tetap (Fixed Cost Investment).....	X-5
Tabel X. 2 Tabel Direct Production Cost	X-7
Tabel X. 3 Tabel Fixed Cost.....	X-8
Tabel X. 4 Tabel Plant Overhead Cost.....	X-8
Tabel X. 5 Tabel Manufacturing Cost.....	X-9
Tabel X. 6 Tabel General Expenses	X-9
Tabel X. 7 Tabel Modal dan Biaya	X-11
Tabel X. 8 Laju Pengembalian Modal (PBP).....	X-14



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA
DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

INTISARI

Pabrik sodium silikat dari sodium hidroksida dan pasir menggunakan *wet process* dengan kapasitas 45.000 ton/tahun, direncanakan akan didirikan di daerah Tuban, Jawa Timur tepatnya di Kawasan Industri Tuban (KIT). Dalam industri kertas, sodium silikat digunakan sebagai perekat dan zat aditif untuk coating. Selain itu, sodium silikat juga dapat digunakan dalam pengolahan air sebagai agen flokulasi. Pabrik ini akan beroperasi selama 330 hari dalam setahun.

Proses pembuatan sodium silikat secara singkat yaitu larutan NaOH cair 48% dialirkan ke mixer untuk ditambahkan dengan pasir silika 98% hingga menjadi *slurry*. Kemudian keduanya dialirkan ke reaktor dan akan bereaksi pada suhu antara 245°C dan tekanan 32 atm selama 35 menit. Hasil dari reaksi tersebut adalah sodium silikat cair, yang kemudian diarahkan ke evaporator untuk memekatkannya dan mengurangi beban kerja *crystalizer*. Pada *crystalizer* dari fase liquid dirubah menjadi padat. Selanjutnya, kristal ini dipisahkan dari cairan menggunakan *centrifuge*, menghasilkan serbuk atau granul sodium silikat sebagai produk utama. Serbuk atau granul natrium silikat ini kemudian dimasukkan ke dalam *dry conveyor* untuk memastikan kekeringannya dan berlanjut ke *cooler conveyor* untuk diturunkan suhunya hingga mencapai suhu normal. Terakhir produk dimasukkan ke dalam *ball mill* untuk mengecilkan dan menyeragamkan ukurannya, sehingga menghasilkan produk sodium silikat yang siap digunakan.

Ketentuan pendirian pabrik sodium silikat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Kapasitas : 45.000 ton/tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
- Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Tuban
- Luas Tanah : 24.000 m²
- Sistem Operasi : Kontinu
- Waktu Operasi : 330 hari
- Jumlah Karyawan : 185 orang



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA
DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”

Analisa Ekonomi

- Masa Konstruksi : 2 tahun
- Umur Pabrik : 10 tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 373.952.856.659
- Working Capital Investment (WCI) : Rp. 231.869.715.917
- Total Capital Investment (TCI) : Rp. 605.822.572.575
- Biaya Bahan Baku (per Tahun) : Rp. 697.457.730.816
- Biaya Utilitas (per Tahun) : Rp. 18.448.749.281
- Biaya Produksi (TPC) : Rp. 927.478.863.667
- Hasil Penjualan : Rp. 1.146.403.906.015
- Bunga Pinjaman Bank : 7,95%
- Rate on Investment (Sebelum Pajak) : 17,64%
- Rate on Investment (Setelah Pajak) : 11,94%
- Pay Back Periode : 3 tahun
- Internal Rate of Return : 38,20 %
- Break Even Point (BEP) : 33,80 %



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK SODIUM SILIKAT DARI SODIUM HIDROKSIDA
DAN PASIR SILIKA DENGAN *WET PROCESS*”
