

**PRA PERANCANGAN PABRIK SODIUM THIOSULFATE
PENTAHYDRATE DARI SODA ASH DAN SULFUR DIOXIDE
DENGAN PROSES ABSORBSI
KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN**



DISUSUN OLEH:

FARREL RIZKY ATHALLAH
18031010101

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**



**PRA PERANCANGAN PABRIK
"SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE DARI SODA ASH
SULFUR DIOXIDE DENGAN PROSES ABSORBSI"**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE DARI SODA ASH
DAN SULFUR DIOXIDE DENGAN PROSES ABSORBSI**

Disusun oleh :

FARREL RIZKY ATHALLAH

NPM. 18031010101

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh dosen penguji

Pada Tanggal : 11 September 2023

Tim Penguji :

1.

Ir. Isni Utami, MT

NIP. 195900710 198703 2 001

Pembimbing :

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

NIP. 19630305 198803 2 001

2.

Ir. Retno Dewati, MT

NIP. 19600112 198703 2 001

3.

Ir. Titi Susilowati, MT

NIP. 19600801 198703 2 008

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



**PRA PERANCANGAN PABRIK
"SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE DARI SODA ASH
SULFUR DIOXIDE DENGAN PROSES ABSORBSI"**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE DARI SODA ASH
DAN SULFUR DIOXIDE DENGAN PROSES ABSORBSI"**

DISUSUN OLEH:

FARREL RIZKY ATHALLAH

NPM. 18031010101

Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Sebagai Persyaratan

**Untuk Mengikuti Ujian Lisan
Pada tanggal 11 September 2023**

Surabaya, 16 September 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

**Ir. Caecilia Pujiastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001**



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Farrel Rizky Athallah

NPM : 18031010101

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 I, TA. 2023/2024.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK SODIUM THIOSULFATE
PENTAHYDRATE DARI SODA ASH DAN SULFUR DIOXIDA
DENGAN PROSES ABSORPSI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Isni Utami, MT

2. Ir. Retno Dewati, MT

3. Ir. Titi Susilowati, MT

Surabaya, 14 September 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Farrel Rizky Athallah
Matrikulasi : 18031010101
Jurusan /Program Studi : Teknik/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate dari Soda Ash dan Sulfur Dioxide dengan Proses Absorpsi

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. 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.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui 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 di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi sekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 21 September 2023

Yang Menyatakan


(Farrel Rizky Athallah)



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pra Rencana Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate dari Soda Ash dan Sulfur Dioxide dengan Proses Absorpsi”. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dengan selesainya Tugas Akhir 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. Caecilia Pujiastuti, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir.
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 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 Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun dibutuhkan demi perbaikan pra rencana pabrik ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 3 Agustus 2023

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR GAMBAR	vi
INTISARI	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



DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Industri dengan Bahan Baku Sodium Thiosulfate	I-2
Tabel I. 2 Data Impor Sodium Thiosulfate di Indonesia (2017-2021).....	I-3
Tabel I. 3 Data Ekspor Sodium Thiosulfate di Indonesia (2017-2021)	I-4
Tabel I. 4 Data Kapasitas Pabrik Obat Kulit sebagai Produk Beberapa Industri di Indonesia	I-5
Tabel I. 5 Komposisi Soda Ash (PT. Petrokimia Gresik)	I-7
Tabel I. 6 Komposisi Sulfur (Hezhou City Yaolong)	I-8
Tabel I. 7 Komposisi Sulfur Dioksida (PT. Jiangxi Lanjiang Chemicals).....	I-8
Tabel II. 1 Perbandingan Proses Absorbsi dan <i>Digesting</i> pada Pembuatan Sodium Thiosulfate Pentahydrate.....	II-3
Tabel VI. 1 Instrumentasi Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate.....	VI-4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire- Exthingusher	VI-6
Tabel VI. 3 Fasilitas – Fasilitas yang dapat menunjang keselamatan kerja para karyawan	VI-10
Tabel VII.4.1 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses.....	VII-102
Tabel VII.4.2. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas.....	VII-102
Tabel VII.4.3. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-103
Tabel VII.4.4 Jumlah Lampu Merkury.....	VII-104
Tabel VIII. 1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-4
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-9
Tabel X-2 Cash Flow.....	X-11
Tabel X-6 Internal Rate Of Return (IRR).....	X-18
Tabel X.7 Pay Back Period.....	X-17



DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Grafik Data Impor Sodium Thiosulfate di Indonesia	I-4
Gambar I. 2 Grafik Data Ekspor Sodium Thiosulfate di Indonesia.....	I-5
Gambar II. 1 Blok Diagram Proses Absorbsi.....	II-1
Gambar II. 2 Blok Diagram Proses <i>Digesting</i>	II-2
Gambar VIII. 1 Peta Lokasi Pabrik.....	VIII-2
Gambar VIII.2 Layout Pabrik	VIII-5
Gambar VIII. 3 Layout Peralatan Pabrik	VIII-6
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-11
Gambar X.1. Break Even Point.....	X-19



INTISARI

Pabrik sodium thiosulfate pentahydrate dari soda ash dan sulfur dioxide dengan proses absorpsi dengan kapasitas 30.000 ton/tahun akan dibangun di Kawasan Industri JIPE Gresik, Jawa Timur. Pabrik ini beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan 330 hari dalam setahun. Beberapa kegunaan dari sodium thiosulfate pentahydrate dalam dunia industri antara lain bahan pembantu pemrosesan cetak foto, bahan baku produksi obat kulit, dalam industri emas digunakan sebagai larutan pencuci mineral emas, dalam kedokteran digunakan sebagai bahan penawar racun.

Uraian singkat proses pabrik sodium thiosulfate pentahydrate adalah bahan baku soda ash 99,7% berupa padatan dilarutkan dengan air proses dari utilitas. Hasil pelarutan tersebut diumpankan pada kolom absorber untuk proses penyerapan dengan sulfur dioxide. Produk yang telah menjadi sulfur bisulfat diumpankan ke reaktor untuk direaksikan dengan sulfur berupa padatan dan penambahan bahan baku soda ash kembali. Pada proses reaksi menghasilkan produk larutan sodium thiosulfate. Larutan sodium thiosulfate dipisahkan dalam evaporator hingga jenuh kemudian dikristalisasi dengan crytalizer. Produk yang dihasilkan berupa kristal basah diumpankan ke rotary dryer untuk proses pengeringan. Udara yang digunakan untuk pengeringan diambil dari udara bebas yang dihembuskan melalui heater. Udara panas dengan padatan dipisahkan menggunakan cyclone. Setelah dipisahkan, produk dilewatkan dengan menggunakan cooling screw conveyor untuk didinginkan sampai suhu kamar. Setelah suhu produk menjadi suhu kamar, dilakukan proses penghalusan menggunakan ball mill. Pada ball mill dilakukan proses penghalusan sampai 100 mesh, dimana produk yang lolos lalu ditampung pada silo sodium thiosulfate pentahydrate.

Ketentuan pendirian pabrik sodium thiosulfate pentahydrate yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Kapasitas : 30.000 ton/tahun



PRA PERANCANGAN PABRIK

“SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE DARI SODA ASH DAN DIOXIDE DENGAN PROSES ABSORBSI”

- b. Bentuk perusahaan : Perseroan terbatas (PT)
- c. Sistem organisasi : Garis dan staff
- d. Lokasi pabrik : Kawasan Industri JIPE Gresik, Jawa Timur
- e. Luas tanah : 27.005 m²
- f. Sistem operasi : Kontinyu
- g. Waktu operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
- h. Jumlah karyawan : 175

Analisa Ekonomi:

- a. Masa konstruksi : 2 tahun
- b. Umur alat : 10 tahun
- c. Fixed capital investment (FCI) : Rp 391.965.292.556
- d. Work capital investment (WCI) : Rp 119.675.297.472
- e. Total capital investment (TCI) : Rp 511.640.590.028
- f. Biaya bahan baku (1 tahun) : Rp 190.644.709.486
- g. Biaya utilitas (1 tahun) : Rp 59.719.502.225
- h. Biaya produksi total (TPC) : Rp 478.701.189.886
- i. Hasil penjualan produk : Rp 661.020.000.000
- j. Bunga bank : 9,83%
- k. Internal rate of return : 15,95%
- l. Rate of investment : 27,97%
- m. Pay back period : 4 tahun 1,8 bulan
- n. Break event point : 34,12%