

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK *SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE* DENGAN PROSES
AERASI KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**



DISUSUN OLEH

NUNGKI MELASARI

19031010031

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



PRA RENCANA PABRIK

"SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE DENGAN PROSES AERASI
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN"

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE DENGAN
PROSES AERASI KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN"**

Disusun oleh :

NUNGKI MELA SARI

NPM. 19031010031

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 27 Maret 2024

Tim Penguji :

Pembimbing :

1.

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

Dr. T. Ir. Dyah Suci P., M.T.
NIP. 19661130 199203 2 001

2.

Ir. Dwi Hery Astuti, MT
NIP. 19590520 198703 2 001

3.

Ir. Nurul Widji Triana, MT
NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RENCANA PABRIK
“SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE DENGAN PROSES AERASI
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN”

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE DENGAN PROSES
AERASI KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN”

DISUSUN OLEH

NUNGKI MELASARI

NPM. 19031010031

Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Sebagai Persyaratan
Untuk Mengikuti Ujian Lisan

Surabaya, 07 Maret 2024

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT

NIP. 19661130 199203 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Nungki Mela Sari
NPM : 19031010031
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 Maret, TA. 2023/2024.

Dengan Judul : PABRIK *SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE* DENGAN
PROSES AERASI KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

2. Ir. Dwi Hery Astuti, MT

3. Ir. Nurul Widji Triana, MT

Surabaya, 27 Maret 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

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

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nungki Mela Sari
NIM :19031010031
Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pabrik *Sodium Thiosulfate Pentahydrate* dengan Proses Aerasi
Kapasitas 40.000 Ton/Tahun

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 diinstitusi 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 konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 04 April 2024

Yang Menyatakan



(Nungki Mela Sari)



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pabrik *Sodium Thiosulfate Pentahydrate* Dengan Proses Aerasi”. Adapun penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang diberikan untuk menyelesaikan program pendidikan keserjanaan di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas akhir ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik, dan saran. Oleh karena itu, tidak lupa penyusun ucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Shanti, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, yang telah membimbing kami dalam penyusunan proposal ini.
4. Bapak Mujiono yang selalu memberikan doa, financial dan dukungan penuh di setiap keadaan.
5. Ibu Rasmini yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh di setiap keadaan
6. Kakak Eny yang selalu memberikan doa dan motivasi di setiap keadaan saya
7. Teman-teman dekat saya Berlian Bunga Sari, Amirza Rizky, Tyas Eka, Amanah Nur Febrianti, Dwika Mahtris Nandani Putri, Kinanthi Atisadhu, Anis Rohmawati, Siti Robiatuz dan Rahmaniar Naulita yang telah memberikan dukungan dan informasi dalam penyelesaian laporan ini.
8. Teman-teman Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur khususnya Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan informasi dalam penyelesaian laporan ini.



PRA RENCANA PABRIK

“SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE DENGAN PROSES AERASI KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN”

9. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan terperinci yang telah membantu hingga terselesainya laporan penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun penyusun butuhkan demi perbaikan tugas akhir ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan, dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun.

Hormat kami,

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
INTISARI.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	I – 1
I.1 Latar Belakang.....	I – 1
I.2 Manfaat.....	I – 2
I.3 Pemilihan Lokasi pabrik dan Tata Letak.....	I – 3
I.4 Aspek Ekonomi.....	I – 6
I.5 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	I – 9
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II – 1
II.1 Pemilihan Proses.....	II – 1
II.2 Seleksi Proses.....	II – 3
II.3 Uraian Proses.....	II – 4
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
VI.1 Instrumentasi.....	VI – 1
VI.2 Keselamatan Kerja.....	VI – 4
BAB VII UTILITAS.....	VII – 1
VII.1 Unit Penyediaan Steam.....	VII – 1
VII.2 Unit Penyediaan Air.....	VII – 5
VII.3 Unit Pengolahan Air (Water Treatment).....	VII – 11
VII.4 Unit Pembangkit Tenaga Listrik.....	VII – 102
VII.5 Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	VII – 107
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII – 1



VIII.1 Lokasi Pabrik.....	VIII – 1
VIII.2 Tata Letak Pabrik.....	VIII – 4
BAB IX ORGANISASI PERUSAHAAN.....	IX – 1
IX.1 Umum.....	IX – 1
IX.2 Bentuk Perusahaan.....	IX – 1
IX.3 Struktur Organisasi.....	IX – 1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X – 1
X.1 Modal (Total Capital Investment).....	X – 1
X.2 Harga Peralatan.....	X – 3
X.3 Biaya Produksi (Total Production Cost).....	X – 3
X.4 Keuntungan (Profitability).....	X – 5
X.5 Penentuan Total Capital Investment (TCI).....	X – 6
X.6 Analisa Ekonomi.....	X – 10
X.7 Internal Rate of Return (IRR).....	X – 12
X.8 Return on Investment (ROI).....	X – 12
X.9 Lama Pengembalian Modal, Pay Back Periode (PBP).....	X – 13
X.10. Break Event Point (BEP).....	X – 14
BAB XI KESIMPULAN.....	XI – 1
XI.1 Kesimpulan.....	XI – 1
XI.2 Saran.....	XI – 2
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIX A	
APPENDIX B	
APPENDIX C	
APPENDIX D	

**DAFTAR TABEL**

Tabel I.1 Data Impor Sodium Thiosulfate di Indonesia.....	I – 7
Tabel I.2 Perhitungan Data Kebutuhan Sodium Thiosulfate di Indonesia Menggunakan Metode Regresi Linear.....	I – 7
Tabel II.1 Perbandingan Proses dengan Beberapa Parameter.....	II – 3
Tabel VI.1 Instrumentasi pada Pabrik.....	VI – 4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire-Extinguisher.....	VI – 6
Tabel VII.1 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses.....	VII – 103
Tabel VII.2 Kebutuhan Listrik untuk Utilitas.....	VII – 103
Tabel VII.3 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII – 104
Tabel VII.4 Jumlah Lampu Merkury.....	VII – 105
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII – 6
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX – 8
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji.....	IX – 10
Tabel X.1 Biaya Total Produksi dalam Berbagai Kapasitas.....	X – 11
Tabel X.2 Hubungan Tahun Konstruksi dengan Modal Sendiri.....	X – 11
Tabel X.3 Hubungan Tahun Konstruksi dengan Modal Pinjaman.....	X – 11
Tabel X.4 Internal Rate Of Return (IRR).....	X – 12
Tabel X.5 Pay Back Periode (PBP).....	X – 13
Tabel X.6 Tabel Data Untuk Grafik BEP.....	X – 14



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Lokasi Rencana Pendirian Pabrik.....	I – 3
Gambar I.2 Data Impor Sodium Thiosulfate.....	I – 8
Gambar II.1 Flowsheet Dasar Proses Aerasi (Reaksi Sulfur Dioxide)..	II – 1
Gambar II.2 Flowsheet Dasar Proses Digesting.....	II – 2
Gambar VIII.1 Lay Out Pabrik.....	VIII – 7
Gambar VIII.2 Peta Lokasi Pabrik.....	VIII – 8
Gambar VIII.3 Lay Out Peralatan Pabrik.....	VIII – 9
Gambar X.1 Grafik Break Event Point.....	X – 14



INTISARI

Pra Rencana Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ini direncanakan untuk dapat berproduksi dengan kapasitas 40.000 ton/tahun dalam bentuk padatan kristal. Pabrik sodium thiosulfate pentahydrate dibutuhkan di Indonesia karena memiliki banyak manfaat. Sodium thiosulfate pentahydrate cukup efektif digunakan dalam proses pencucian mineral emas dan banyak digunakan di bidang kedokteran sebagai bahan penawar racun hingga kemoterapi.

Secara singkat uraian proses dari pabrik sodium thiosulfate pentahydrate yaitu pertama – tama soda ash dilarutkan dalam tangki pelarutan dengan penambahan air proses dari utilitas. Larutan soda ash kemudian diumpankan ke tangki aerasi untuk proses pengontakan. Pada kolom aerasi larutan soda ash dikontakkan dengan gas sulfur dioxide secara berlawanan. Larutan sodium bisulfate hasil pengontakan kemudian diumpankan ke iron pot (reactor) untuk proses netralisasi sodium bisulfate menjadi sodium thiosulfate dengan penambahan soda ash dan sulfur. Pada reaktor, reaksi terjadi pada suhu 60°C dengan konversi yang dicapai 95%. Larutan sodium thiosulfate kemudian dipekatkan pada evaporator dan dikristalisasi menjadi sodium thiosulphate pentahydrate pada crystallizer. Kristal dan mother liquor kemudian dipisahkan pada centrifuge. Mother liquor dibuang menuju ke pengolahan limbah, sedangkan produk yang dihasilkan akan dihilangkan kadar airnya di rotary dryer dengan bantuan udara panas. Selanjutnya sodium thiosulphate pentahydrate akan didinginkan didalam cooling conveyer sebelum memasuki ball mill guna diseragamkan luas permukaannya.

Pabrik ini didirikan di daerah Industri yaitu di daerah Kawasan industri PIER (Pasuruan Industrial Estate Rembang), Pasuruan dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data-data sebagai berikut :

- | | |
|----------------------|----------------------|
| a. Kapasitas | : 40.000 ton/tahun |
| b. Bentuk Perusahaan | : Perseroan Terbatas |
| c. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| d. Jumlah Karyawan | : 170 orang |



e. Sistem Operasi	: Continuous
f. Waktu Operasi	: 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
g. Pay Out Periode	: 4 tahun 4 bulan
h. Bunga Bank	: 10,8 %
i. Internal Rate of Return	: 20,37 %
j. Rate On Investment Before Tax	: 35,70 %
k. Rate On Investment After Tax	: 26,77 %
l. Break Even Point (BEP)	: 35,89 %

Analisa Ekonomi

a. Massa Konstruksi	: 2 Tahun
b. Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 693.764.973.527
c. Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 202.132.421.321
d. Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 895.897.394.848
e. Biaya Bahan Baku (1 tahun)	: Rp. 678.717.961.908
f. Biaya Utilitas (1 tahun)	: Rp. 35.180.295.578
g. Kebutuhan Steam	: 35.726,9830 lb/jam
h. Kebutuhan Air	: 1.831,1974 m ³ /hari
i. Kebutuhan Listrik	: 1.312,6848 kW/jam
j. Kebutuhan Bahan Bakar	: 3.677,9020 L/hari
k. Biaya Produksi Total (Total Production Cost)	: Rp. 1.212.794.527.926
l. Hasil Penjualan Produk (Sale Income)	: Rp. 1.613.049.932.937
m. Bunga Bank	: 10,8 %
n. Internal Rate of Return	: 20,37 %
o. Rate On Investment Before Tax	: 35,70 %
p. Rate On Investment After Tax	: 26,77 %
q. Pay Out Periode	: 4 tahun 4 bulan
r. Break Even Point (BEP)	: 35,89 %