

PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)

DARI SODIUM SULFITE (Na_2SO_3) DAN SULFUR (S)

KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN



Disusun Oleh:

NOVITA INDAHYANI

20031010017

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK & SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2024

PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)

DARI SODIUM SULFITE (Na_2SO_3) DAN SULFUR (S)

KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN



Disusun Oleh:

NOVITA INDAH YANI

20031010017

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK & SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2024



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**“PABRIK SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
DARI SODIUM SULFITE (Na_2SO_3) DAN SULFUR (S) KAPASITAS 50.000
TON/TAHUN”**

Disusun oleh :

NOVITA INDAH YANI

NPM. 20031010017

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing
Pada Tanggal : 12 Desember 2024

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing

1.

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

Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes
NIP. 19600422 198703 2 001

2.

Ir. Ketut Sumada, MS
NIP. 19620118 198803 1 001

3.

Ir. Ely Kurniati, MT
NIP. 19641018 199203 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 Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**“PABRIK SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
DARI SODIUM SULFITE (Na_2SO_3) DAN SULFUR (S) KAPASITAS 50.000
TON/TAHUN”**

Disusun oleh :

NOVITA INDAH YANI

NPM. 20031010017

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai persyaratan untuk mengikuti ujian lisan periode II 2024/2025

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Nana Dyah Siswati, MKes)

NIP. 19600422 198703 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Novita Indahyani
NPM : 20031010017
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 Desember, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : PABRIK SODIUM THIOSULFATE PENTAHYDRATE ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
DARI SODIUM SULFITE (Na_2SO_3) DAN SULFUR (S)

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

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

2. Ir. Ketut Sumada, MS

3. Ir. Ely Kurniati, MT

Surabaya, 12 Desember 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes
NIP. 19600422 198703 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Novita Indahyani
NPM : 20031010017
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia
Judul Skripsi : Pra Rancangan Pabrik Sodium Thiosulfate
($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan
Sulfur (S)

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 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 UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 12 Desember 2024

Yang Menyatakan,

(Novita Indahyani)



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberi kekuatan dan kesehatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rancangan Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S) Kpasitas 50.000 Ton/Tahun”, dimana Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjana di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik & Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pada penyusunan Pra Rencana Pabrik ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Nana Dyah Siswati, MKes selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik ini yang telah membimbing selama proses pembuatan laporan ini.
4. Seluruh Karyawan dan Staf TU Fakultas Teknik & Sains yang telah membantu dalam setiap proses yang bersifat administratif.
5. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan.
6. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa isi laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan, khususnya mahasiswa Fakultas Teknik & Sains Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 15 November 2024

Penyusun



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
INTISARI.....	vii
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 LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	XII-1
LAMPIRAN	APP A-1
APPENDIX A	APP A-1
APPENDIX B	APP B-1
APPENDIX C	APP C-1
APPENDIX D	APP D-1



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Kebutuhan Sodium Thiosulfate Pentahydrate di Indonesia.....	I-3
Tabel II. 1 Seleksi Uraian Proses	II-3
Tabel VI. 1 Instrumentasi pada Pabrik.....	VI-4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire-Extinguisher	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 dan utilitas.....	VII-102
Tabel VII. 4. 2 Kebutuhan listrik untuk penerangan.....	VII-103
Tabel VII. 4. 3 Jumlah lampu merkury	VII -104
Tabel VIII. 1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-8
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 dalam Berbagai Kapasitas	X-9
Tabel X. 2 Modal sendiri pada tahun konstruksi	X-9
Tabel X. 3 Modal pinjaman pada tahun konstruksi	X-9
Tabel X. 4 Payback Periode	X-11



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Grafik Kebutuhan Sodium Thiosulfate Pentahydrate di Indonesia ..I-3	
Gambar II. 1 Blok Diagram Proses dengan Reaksi Sodium Carbonate dan Sulfur Dioxide..... II-1	II-1
Gambar II. 2 Blok Diagram Proses dengan Reaksi Sodium Sulfite dan Sulfur.. II-2	
Gambar VIII. 1 Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik..... VIII-5	VIII-5
Gambar VIII. 2 Layout Lokasi Pabrik VIII-9	VIII-9
Gambar VIII. 3 Layout Peralatan Pabrik VIII-10	VIII-10
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan IX-12	IX-12
Gambar X. 1 Grafik Break Even Point (BEP) X-12	X-12



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

INTISARI

Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate dari Sodium Sulfite dan Sulfur dengan kapasitas 50.000 Ton/Tahun akan didirikan di Kawasan JIPE, Manyar, Gresik, Jawa Timur, Indonesia. Bahan baku yang digunakan adalah Sodium Sulfite (Na_2SO_3) yang diperoleh impor dari PT. Lianyungang Huaihua International Trade (China) dan Sulfur (S) yang diperoleh dari PT. Belirang Kalisari, Surabaya, Jawa Timur.

Pembuatan Sodium Thiosulfate Pentahydrate dari Sodium Sulfite dan Sulfur ini terdiri dari tiga tahapan proses. Pertama, yaitu persiapan bahan baku, dimana padatan sodium sulfite dilarutkan dengan air hingga konsentrasi 30% sebelum masuk ke reaktor. Tahap kedua adalah proses reaksi, dimana larutan sodium sulfite direaksikan dengan sulfur di dalam reaktor. Konversi pada proses ini adalah 99%. Tahap ketiga adalah tahap pembentukan kristal, dimana larutan sodium thiosulfate dialirkan menuju evaporator untuk dipekatkan terlebih dahulu hingga konsentrasinya 60%, lalu dialirkan menuju crystallizer untuk membentuk kristal Sodium Thiosulfate Pentahydrate. Kristal Sodium Thiosulfate Pentahydrate yang terbentuk dialirkan menuju rotay dryer untuk dikeringkan dan diangkat menggunakan cooling screw conveyor menuju ball mill untuk penyeragaman ukuran hingga 100 mesh. Kristal Sodium Thiosulfate Pentahydrate kemudian dikemas dan disimpan di gudang penyimpanan sebelum didistribusikan ke pasaran.

Kebutuhan listrik pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate diperoleh dari Pembangkit Jawa Bali (PJB), Regional Gresik, Jawa Timur dan kebutuhan penyediaan air diperoleh dari Sungai Bengawan Solo yang dekat dengan daerah Gresik. Pabrik direncanakan berjalan secara kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/tahun. Ketentuan pendirian Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas : 50.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE, Gresik, Jawa Timur



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

5. Jumlah Karyawan : 188 orang
6. Sistem Operasi : Continuous
7. Waktu Operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
8. Bahan Baku
 - a. Sodium Sulfite : 3.275,0823 Kg/Jam
 - b. Sulfur : 823,4493 Kg/Jam
9. Produk Sodium Thiosulfate Pentahydrate : 6.313,1313 Kg/Jam
10. Utilitas
 - a. Kebutuhan Steam : 7.295,8468 Kg/Jam
 - b. Kebutuhan Air : 1.459,4594 m³/hari
 - c. Kebutuhan Listrik : 65,2612 kwh/jam
 - d. Kebutuhan Bahan Bakar : 1.966,5064 L/hari
11. Analisa Ekonomi
 - a. Masa Kontruksi : 2 Tahun
 - b. Umur Pabrik : 10 Tahun
 - c. *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp 398.162.465.575
 - d. *Working Capital Investment* (WCI) : Rp 154.660.196.983
 - e. *Total Capital Investment* (TCI) : Rp 552.822.662.557
 - f. Biaya Bahan Baku (per tahun) : Rp 306.602.276.235
 - g. Biaya Utilitas (per tahun) : Rp 51.922.306.788
 - h. *Total Production Cost* (TPC) : Rp 618.640.787.930
 - i. Total Penjualan : Rp 803.089.516.535
 - j. Bunga Pinjaman Bank : 9,8%
 - k. *Return Of Investment Before Tax* : 29,02%
 - l. *Return Of Investment After Tax* : 21,77%
 - m. *Internal Rate of Return* (IRR) : 18%
 - n. *Pay Back Period* (PBP) : 3 tahun 4 bulan
 - o. *Break Event Point* (BEP) : 35%