

**PABRIK TETRASODIUM PYROPHOSPHATE DARI NATRIUM  
HIDROKSIDA DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES DOUBLE STAGE**

**PRA RENCANA PABRIK**



**OLEH :**

**ADINDA PUTRI RACHMAWATI**

**NPM. 18031010086**

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

**PABRIK TETRASODIUM PYROPHOSPHATE DARI NATRIUM  
HIDROKSIDA DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES DOUBLE STAGE  
PRA RENCANA PABRIK**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia



**OLEH :**

**ADINDA PUTRI RACHMAWATI**

**NPM. 18031010086**

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



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Tetrasodium Pyrophosphate dari Natrium Hidroksida dan Asam Fosfat  
dengan Proses Double Stage"

LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK

PABRIK TETRASODIUM PYROPHOSPHATE DARI NATRIUM  
HIDROKSIDA DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES DOUBLE STAGE

Disusun Oleh:

Adinda Putri Rachmawati

18031010086

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji

Pada tanggal 09 Januari 2025


Tim Penguji

1.

  
Ir. Suprihadin, MT


NIP. 19630508 199203 2 001

2.

  
Ir. Caecilia Pullastuti, MT

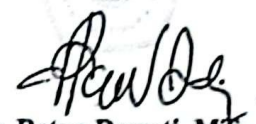
NIP. 19630305 198803 2 001

3.

  
Dr. T. Ir. Susilowati, MT

NIP. 19660621 199203 2 001

Pembimbing

  
Ir. Retno Dewati, MT

NIP. 19600312 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

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

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Tetrasodium Pyrophosphate dari Natrium Hidroksida dan Asam Fosfat  
dengan Proses Double Stage"

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**PABRIK TETRASODIUM PYROPHOSPHATE DARI NATRIUM  
HIDROKSIDA DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES DOUBLE STAGE**

**Disusun Oleh:**

**ADINDA PUTRI RACHMAWATI**

**18031010086**

**Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing sebagai Persyaratan**

**Untuk mengikuti Ujian Lisan**

**Pada Tanggal: 09 Januari 2025**

**Surabaya, 09 Januari 2025**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik**

**Ir. Retno Dewati, MT**

**NIP. 19600112 198703 2 001**

---

**Program Studi Teknik Kimia  
Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Tetrasodium Pyrophosphate dari Natrium Hidroksida dan Asam Fosfat dengan Proses Double Stage”

---

### KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adinda Putri Rachmawati

NPM. 18031010086

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak-ada-revisi\*)~~Proposal/Skripsi/Kerja-Praktek/Tugas Akhir~~, dengan

Judul :

“Pabrik Tetrasodium Pyrophosphate dari Natrium Hidroksida dan Asam Fosfat dengan Proses Double Stage”

Surabaya, 13 Januari 2024

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

Ir. Suprihatin, M.T.

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT.

Dr. T. Ir. Susilowati, MT.

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

**Ir. Retno Dewati, MT**  
NIP. 19600112 198703 2 001

\*) Coret yang tidak perlu

---

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

iii

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ADINDA PUTRI RACHMAWATI  
NPM : 18031010086  
Fakultas / Program studi : TEKNIK DAN SAINS / TEKNIK KIMIA  
Judul Skripsi / Tugas Akhir /  
Tesis / Disertasi : Pabrik Tetrasodium Pyrophosphate dari Natrium  
Hidroksida dan Asam Fosfat Dengan Proses Double  
Stage Kapasitas 45.000 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 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, 14 Januari 2025

Yang Menyatakan



(Adinda Putri Rachmawati)



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami diberikan kekuatan dan kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Tetrasodium Pyrophosphate dari Natrium Hidroksida dan Asam Fosfat dengan Proses Double Stage” dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan keserjanaan di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Tetrasodium Pyrophosphate” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literature, data-data, jurnal artikel kimia, dan internet.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunnya Tugas Akhir ini kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Retno Dewati, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ir. Suprihatin, MT., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Dr. T. Ir. Susilowati, MT., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir UPN “Veteran” Jawa Timur.
7. Ibunda Rosana Tjendrawati tercinta, keluarga dan teman-teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan, yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.



## Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Tetrasodium Pyrophosphate dari Natrium Hidroksida dan Asam Fosfat dengan Proses Double Stage”

---

Kami menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kami harapkan segala kritik dan saran yang membangun dalam sempurnanya Tugas Akhir ini. Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia.

Surabaya, 5 Januari 2024

Penyusun





## INTISARI

Perencanaan Pabrik Tetrasodium Pyrophosphate akan didirikan di daerah JIPE Manyar, Gresik, Jawa Timur dengan pertimbangan lokasi yang dekat dengan jalan tol. Jalan dapat dilewati truk besar sehingga dapat memudahkan dalam transportasi bahan baku dan pendistribusian produk. Dari hasil perhitungan dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Kapasitas produksi : 45.000 ton/tahun
2. Bahan yang digunakan : Natrium Hidroksida dan Asam Fosfat
3. Sistem operasi : Continue
4. Waktu operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
5. Jumlah karyawan : 115 orang
6. Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
7. Struktur organisasi : Garis dan staff

### Analisa Ekonomi

1. Masa konstruksi : 3 tahun
2. Umur pabrik : 10 tahun
3. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 586.654.562.895
4. Working Capital Investment (WCI) : Rp. 1.003.202.565.685
5. Total Capital Investment (TCI) : Rp. 1.589.857.128.581
6. Biaya bahan baku (tiap tahun) : Rp. 1.699.133.508.917
7. Biaya utilitas (tiap tahun) : Rp. 130.260.095.622
8. Biaya produksi total (TPC) : Rp. 1.407.686.157.644
9. Hasil penjualan produk : Rp. 3.690.000.000.000
10. Bunga bank : 10,75%
11. Internal Rate of Return : 27%
12. Pay Back Periode (PBP) : 3 tahun 10 bulan
13. Break Even Point (BEP) : 31%



---

---

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
INTISARI.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Kegunaan Produk.....	I-2
I.3 Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku dan Produk .....	I-2
1.3.1 Bahan Baku .....	I-2
1.4.2 Produk .....	I-3
I.4 Kapasitas Produksi.....	I-4
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES .....	II-1
II.1 Macam-macam Proses.....	II-1
II.1.1 Pembuatan Tetrasodium Pyrophosphate dari Natrium Hidroksida dan Asam Fosfat dengan Proses <i>Single Stage</i> .....	II-1
II.1.2 Pembuatan Pembuatan Tetrasodium Pyrophosphate dari Natrium Hidroksida dan Asam Fosfat dengan Proses <i>Double Stage</i> .....	II-2
II.2 Seleksi Produksi .....	II-3
II.3 Uraian Proses.....	II-4
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
VI.1 Instrumentasi.....	VI-1
VI.2 Keselamatan Kerja Karyawan dan Safety.....	VI-4



VI.2.1 Bahaya Kebakaran .....	VI-5
VI.2.1.1 Penyebab Kebakaran.....	VI-5
VI.2.1.2 Pencegahan .....	VI-5
VI.2.2 Bahaya Kecelakaan.....	VI-6
VI.2.3 Bahaya karena Bahan Kimia.....	VI-9
VI.2.4 Bahaya terhadap Kesehatan .....	VI-9
<b>BAB VII UTILITAS .....</b>	<b>VII-1</b>
<b>BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....</b>	<b>VIII-1</b>
VIII.1 Lokasi Pabrik.....	VIII-1
VIII.1.1 Faktor Utama.....	VIII-1
VIII.1.2 Faktor Khusus .....	VIII-4
VIII.2 Tata Letak Pabrik .....	VIII-5
<b>BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....</b>	<b>IX-1</b>
IX.1 Keterangan Umum .....	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan.....	IX-1
IX. 3 Struktur Organisasi .....	IX-1
IX.4 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	IX-2
IX.5 Jam Kerja .....	IX-7
IX.6 Kesejahteraan dan Jaminan Sosial .....	IX-9
IX.7 Status Karyawan dan Sistem Upah.....	IX-9
<b>BAB X ANALISA EKONOMI .....</b>	<b>X-1</b>
<b>BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>XI-1</b>
XI.1 Kesimpulan .....	XI-1
X.2 Saran.....	XI-1
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>1</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Data Kebutuhan Impor Tetrasodium Pyrophosphate .....	I-4
Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan Tetrasodium Pyrophosphate .....	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-9
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-8



## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Kebutuhan Tetrasodium Pyrophosphate .....	I-4
Gambar II.1 Diagram Proses <i>Single Stage</i> (Ullmann's, 2005) .....	II-1
Gambar II.2 Diagram Proses <i>Double Stage</i> (Ullmann's, 2005) .....	II-2
Gambar VIII.1. Peta Kawasan Industri JIPE .....	VIII-1
Gambar VIII.2 Tata Letak Pabrik .....	VIII-7