

**PABRIK PENTASODIUM TRIPHOSPHATE DARI  
PHOSPORIC ACID DAN SODIUM HYDROXIDE DENGAN  
PROSES GANDA**

**PRA RENCANA PABRIK**



Oleh:

**IRFANI DITA ANANDA**

**NPM. 1631010025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2020**

**PABRIK PENTASODIUM TRIPHOSPHATE DARI  
PHOSPORIC ACID DAN SODIUM HYDROXIDE DENGAN  
PROSES GANDA**

**PRA RENCANA PABRIK**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia



Oleh:

**IRFANI DITA ANANDA**  
**NPM. 1631010025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2020**

## PRA RENCANA PABRIK

### PABRIK PENTASODIUM TRIPHOSPHATE DARI SODIUM HYDROXIDE DAN PHOSPHORIC ACID DENGAN PROSES GANDA

Disusun Oleh :

Irfani Dita Ananda  
NPM. 1631010025

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapan oleh Tim Penguji  
Pada tanggal : 11 Mei 2020

Tim Penguji:

1.



Ir. Sani, MT  
NIP. 19630412 199103 2 001

Dosen Pembimbing



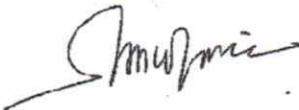
Ir. Mu'tasim Billah, MS  
NIP. 19600504 198703 1 001

2.



Ir. Siswanto, MS.  
NIP. 19541212 198303 1 001

3.



Dr. Ir. Srie Muljani, MT  
NIP. 19611112 198903 2 001

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



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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul: “**Pabrik Pentasodium Triphosphate dari Phosporic Acid dan Sodium Hydroxide dengan Proses Ganda**” ini bisa diselesaikan dengan baik. Tugas akhir pra rencana pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 di program studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir ini menjelaskan tentang pra rencana dalam pembuatan pabrik Pentasodium Triphosphate mulai dari perhitungan bahan baku dan produk, perancangan alat, instrumentasi dan keselamatan kerja, struktur organisasi, kebutuhan utilitas, tata letak dan denah lokasi rencana pabrik dan analisa ekonomi untuk investasi pabrik. Tugas akhir ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literatur, data-data, majalah kimia, dan internet.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, tidak lupa kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT selaku Rektor UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
4. Ibu Ir. Mu’tasim Billah, MS selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini
5. Seluruh Civitas Akademik Jurusan Teknik Kimia, FT, UPN “Veteran” Jawa Timur
6. Bapak, Ibu, dan Adik yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
7. Rekan – rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia
8. Teman – teman, khususnya angkatan 2016 Paralel A yang selalu memberikan motivasi dan dukungan
9. Tria Yusnita Utari yang telah menemani saya selama ini
10. Dan semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini

Kami menyadari dari tugas akhir ini jauh dari sempurna, maka dari itu segala kritik dan saran yang membangun kami harapkan 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 jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, April 2020

Penyusun

## INTISARI

Perencanaan pabrik Pentasodium Triphosphate ini diharapkan dapat memproduksi dengan kapasitas 30.000 ton Sodium Tripolyphosphate per tahun. Pabrik beroperasi secara kontinyu selama 300 hari dalam setahun.

Pentasodium Triphosphate merupakan bahan kimia dasar yang banyak dipakai dalam berbagai macam industri yakni: Industri makanan sebagai zat aditif; Industri keramik; Industri sabun, sampo, pasta gigi, detergen; Industri pewarna cat; Pengolahan air dan logam dan lain sebagainya. Melihat potensi kebutuhan yang dari tahun ke tahun selalu meningkat, disamping itu juga banyak sekali sektor industri yang menggunakan Pentasodium Triphosphate sebagai bahan baku. Tentunya pendirian pabrik Pentasodium Triphosphate merupakan alternatif yang baik.

Uraian singkat dari Pabrik Pentasodium Triphosphate adalah pertama bahan baku berupa NaOH padat dilarutkan hingga konsentrasi 63% . Asam fosfat dengan kadar 85% diumpukan ke reaktor untuk proses netralisasi dengan NaOH 63% dalam kondisi isothermal pada suhu 80°C untuk membentuk larutan ortofosfat. Larutan ortofosfat 61% dipekatkan dengan evaporator hingga konsentrasi 70% kemudian di umpukan ke Spray Dryer untuk mengdehidrasu kadar air hingga 98 % pada suhu 220 °C lalu dikalsinasi menggunakan rotary kiln pada suhu 500°C. Produk STPP didinginkan dengan rotary cooler hingga suhu mencapai 30°C. Padatan hasil dari proses kalsinasi dan pendinginan digrinding dengan menggunakan ball mill hingga ukuran 100 mesh dan siap dikemas sebagai produk akhir.

Ketentuan pendirian pabrik STPP yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapasitas	: 30.000 ton/tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Lokasi Pabrik	: Manyarejo, Manyar Gresik Jawa Timur
Luas Tanah	: 16.000 m <sup>2</sup> atau 1,6 ha
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 300 hari/tahun; 24 jam/hari

Jumlah Karyawan : 101 Orang

### **Analisa Ekonomi**

Massa Konstruksi	: 2 Tahun
Umur Pabrik	: 10 Tahun
Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 396,739,906,367
Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 245,919,742,058
Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 642,659,648,424
Bahan Baku (1 tahun)	: Rp. 579,399,377,809
Asam Fosfat	= 3508,399 kg/jam
Sodium Hidroksida	= 2053,051 kg/jam
Biaya Utilitas (1 tahun)	= Rp. 277.653.313.109
Steam	= 2760,1136 lb/jam
Air	= 427,4714 m <sup>3</sup> /hari
Listrik	= 396,3 kWh
Bahan Bakar	= 301,59 lt/jam
Total Production Cost (TPC)	: Rp. 999,548,564,485
Sale Income (SI)	: Rp. 1.125.000.000.000
Bunga Bank (Bank BCA)	: 9.95 %
Return of Investment Before Tax	: 37.71 %
Return of Investment After Tax	: 28.89 %
Internal Rate of Return	: 29.17 %
Pay Back Periode	: 2 tahun 2.86 bulan
Break Even Point (BEP)	: 39.03 %

## DAFTAR ISI

Halaman	
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
INTISARI .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	I – 1
BAB II SELEKSI & 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 STRUKTUR ORGANISASI .....	VIII–1
BAB IX ANALISA EKONOMI .....	IX – 1
BAB X DISKUSI DAN KESIMPULAN .....	X – 1
DAFTAR PUSTAKA	



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Impor Sodium Tripolyphosphate .....	I - 5
Tabel 1.2. Data Ekspor Sodium Tripolyphosphate .....	I - 5
Tabel 1.3. Data Kebutuhan Sodium Tripolyphosphate di Indonesia .....	I - 6
Tabel 1.4. Luas Penggunaan Lahan dan Bangunan .....	I - 13
Tabel 2.1. Perbandingan Proses Sodium Tripolyphosphate .....	II - 3
Tabel 6.1. Instrumentasi Pada Pabrik .....	VI - 4
Tabel 6.2. Jenis dan Jumlah Fire – Extinguisher .....	VI - 6
Tabel 6.3. Fasilitas Penunjang Keselamatan Kerja .....	VI - 10
Tabel 7.1. Kebutuhan Listrik untuk Proses dan Utilitas .....	VII-78
Tabel 7.2. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan .....	VII-80
Tabel 8.1. Jadwal Kerja Karyawan Proses .....	VIII - 7
Tabel 8.2. Perincian Jumlah Tenaga Kerja .....	VIII - 8
Tabel 9.1. Biaya Total Produksi .....	IX -9
Tabel 9.2. Modal Sendiri Pada Tahun Masa Konstruksi .....	IX -9
Tabel 9.3. Modal Pinjaman Pada Tahun Masa Konstruksi .....	IX - 10
Tabel 9.4. Tabel Cash Flow .....	IX - 10
Tabel 9.5. Internal Rate Of Return (IRR) .....	IX - 13
Tabel 9.6. Pay Back Period (PBP) .....	IX - 14
Tabel 9.7. Tabel Grafik Data Untuk Grafik BEP .....	IX - 15

## DAFTAR TABEL

Gambar 2.1. Diagram Proses Satu Tahap .....	II -1
Gambar 2.2. Diagram Proses Dua Tahap .....	II -2
Gambar 2.3. Tata Letak Peralatan Proses .....	II – 7
Gambar 8.1. Struktur Organisasi Perusahaan .....	VIII-10
Gambar 9.1. Break Event Point .....	IX - 15