

**PABRIK DISODIUM PHOSPHATE HEPTAHYDRATE DARI NATRIUM
KARBONAT DAN
ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI**

PRA RENCANA PABRIK



Disusun Oleh :

TALITHA SAHDASAFA

19031010157

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

2023



Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK DISODIUM PHOSPHATE HEPTAHYDRATE DARI NATRIUM KARBONAT DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI"

Disusun Oleh:

Talitha Sahdasafa
NPM. 19031010157

Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan untuk mengikuti ujian lisan
Pada tanggal 11 September 2023

Surabaya, 07 September 2023

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Suprihatin, MT
NIP. 19630508 199203 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium
Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

DISODIUM PHOSPHATE HEPTAHYDRATE DARI NATRIUM
KARBONAT DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI

Disusun Oleh :

TALITHA SAHDASAFA

19031010157

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 11 September 2023

Tim Penguji :

1.

Ir. Sutiyono, MT

NIP. 19600713 198703 1 001

Pembimbing :

Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 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



Dr. Dra. Jariyah, M.P

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

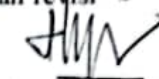
Nama : Talitha Sahdasafa
NPM : 19031010157
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

~~Telah mengerjakan revisi~~ / tidak ada revisi *) PRA RENCANA (DESAIN) / SKRIPSI / TUGAS
AKHIR Ujian Lisan Periode September, TA 2023/2024.

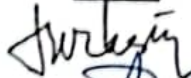
Dengan judul : PRA RENCANA PABRIK *DISODIUM PHOSPHATE HEPTAHYDRATE* DARI
NATRIUM KARBONAT DAN *ASAM FOSFAT* DENGAN PROSES KRISTALISASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi -

1. Ir. Sutyono, MT

()

2. Ir. Dwi Hery Astuti, MT

()

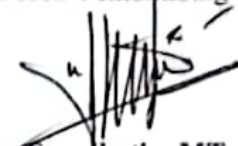
3. Ir. Nurul Widji Triana, MT

()

Surabaya, 14 September 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Talitha Sahdasafa

NIM : 19031010157

Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/

Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi

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 konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 19 September 2023

Yang Menyatakan



(Talitha Sahdasafa)



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat – Nya, penyusun dapat menyelesaikan Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”. Pra Rencana Pabrik ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan tugas akhir pada program Strata -1 di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Atas terselesaikannya Pra Rencana Pabrik ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik 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. Suprihatin, MT., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penyusun dalam menyelesaikan Pra Rencana Pabrik ini.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun spiritual.
5. Teman seperjuangan, Nurma, Moudina, Sherly yang ikut serta dalam penyusunan tugas akhir ini
6. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa Pra Rencana Pabrik ini masih memiliki kekurangan. Sehingga penyusun mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan proposal ini. Akhir kata, penyusun berharap agar Pra Rencana Pabrik yang telah disusun ini nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 30 Agustus 2023

Penyusun



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.1.1 Alasan Pendirian Pabrik	I-1
I.1.2 Sejarah Perkembangan Pabrik	I-2
I.1.3 Manfaat	I-3
I.1.4 Aspek Pasar	I-4
I.1.5 Harga Bahan Baku dan Produk	I-4
I.1.6 Penentuan Kapasitas Produksi	I-4
I.2 Sifat Fisik dan Kimia	I-8
I.2.1 Bahan Baku	I-8
I.2.2 Spesifikasi Produk	I-10
I.3 Kegunaan Produk Disodium Phosphate Heptahydrate	I-11
BAB II PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES	II-1
II.1 Macam Proses	II-1
II.1.1 Proses Kristalisasi	II-1
II.1.2 Proses Netralisasi	II-3
II.2 Seleksi Proses	II-5

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik

UPN “Veteran” Jawa Timur

iv



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

II.3 Uraian Proses	II-5
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA ENERGI	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN K3	VI-1
VI.1 Instrumentasi	VI-1
VI.2 Keselamatan Kerja	VI-5
VI.2.1 Bahaya Kebakaran	VI-5
VI.2.2 Bahaya Kecelakaan secara Kimia	VI-6
VI.2.3 Bahaya terhadap Zat-Zat Kimia	VI-10
VI.3 Peningkatan Keselamatan Kerja	VI-10
VI.4 Alat Pelindung Diri	VI-11
VI.5 Kesehatan Kerja	VI-12
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII TATA LETAK DAN LOKASI PABRIK	VIII-1
VIII.1 Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik	VIII-1
VIII.1.1 Pemilihan Lokasi	VIII-1
VIII.1.2 Tata Letak Pabrik	VIII-4
VIII.1.3 Tata Letak Peralatan Pabrik	VIII-7
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
IX.1 Umum	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan	IX-1
IX.3 Stuktur Organisasi	IX-1
IX.4 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	IX-2
IX.5 Jam Kerja	IX-7



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

IX.6 Kesejahteraan dan Jaminan Sosial.....	IX-8
IX.7 Status Karyawan dan Sistem Upah.....	IX-8
BAB X ANALISA EKONOMI	X-5
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1	Konsumsi Disodium Phosphate Heptahydrate 2018-2023	I-6
Gambar II. 1	Diagram Alir Proses Pembuatan Disodium Phosphate Heptahydrate	II-1
Gambar II. 2	Diagram Alir Proses Pembuatan Disodium Phosphate	II-3
Gambar II. 3	Blok Diagram Proses Pembuatan Disodium	II-6
Gambar VIII. 1	Lokasi Pabrik	VIII-2
Gambar IX. 1	Struktur Organisasi	IX-10



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Harga Bahan Baku dan Produk	I-4
Tabel I. 2 Data Impor Disodium Phosphate Heptahydrate di Indonesia	I-5
Tabel I. 3 Data Ekspor Disodium Phosphate Heptahydrate di Indonesia	I-5
Tabel I. 4 Data Konsumsi Disodium Phosphate Heptahydrate di Indonesia	I-6
Tabel I. 5 Kapasitas Produksi Disodium Phosphate Heptahydrate di Dunia	I-7
Tabel I. 6 Daftar Pabrik yang Memanfaatkan $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	I-8
Tabel II. 1 Perbandingan Antara Proses Kristalisasi dan Proses Netralisasi	II-5
Tabel VI. 1 Instrumentasi pada Pabrik	VI-4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire Extinguisher	VI-6
Tabel VII. 1 Jumlah Steam yang Dibutuhkan	VII-1
Tabel VII. 2 Standart Mutu Higiene Sanitasi.....	VII-5
Tabel VII. 3 Persyaratan Air Pendingin dan Umpan Boiler	VII-7
Tabel VII. 4 Jumlah Cooling Water yang dibutuhkan.....	VII-7
Tabel VII. 5 Kebutuhan Air Proses.....	VII-11
Tabel VII. 6 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses dan Utilitas.	VII-106
Tabel VII. 7 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan	VII-107
Tabel VIII. 1 Pembagian Luas Pabrik	VIII-6
Tabel VIII. 2 Layout Lokasi Pabrik.....	VIII-7
Tabel VIII. 3 Denah Tata Letak Pabrik	VIII-8
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses	IX-7
Tabel IX. 2 Gaji Karyawan	IX-8
Tabel X. 1 Biaya Total Produksi dalam Berbagai Kapasitas	X-5
Tabel X. 2 Modal Sendiri pada Tahun Kontruksi	X-6
Tabel X. 3 Modal Pinjaman pada Tahun Kontruksi.....	X-6
Tabel X. 4 Payback Periode	X-7



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

INTISARI

Disodium Phosphat yang memiliki nama lain sodium phosphate dibasic adalah suatu senyawa phospat yang merupakan intermediet produk (produk antara) yang banyak digunakan dalam industri kimia. Dalam industri kimia, senyawa ini dimanfaatkan dalam industry sabun dan detergen, makanan, minuman, kimia, dll. Dalam pembuatan *Disodium Phosphat Heptahydrate* ini digunakan metode Kristalisasi, dikarenakan prosesnya paling efisien dan efektif, selain itu yield dan kemurnian produk yang diperoleh cukup tinggi.

Pendirian Pabrik *Disodium phosphate heptahydrate* dengan bahan baku *sodium carbonate* dan *phosphoric acid* dengan proses kristalisasi yang memiliki kapasitas 65.00 ton/tahun didirikan di Kawasan Industri JIPE kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur. Pabrik ini akan didirikan dengan menggunakan sistem operasi kontinyu 24 jam dengan 330 hari kerja dengan karyawan sejumlah 169 karyawan. Bahan baku pembuatan *disodium phosphate heptahydrate* adalah *phosphoric acid* 65% yang diperoleh dari PT Petrokimia Gresik dan *sodium carbonat* 99,7% yang diperoleh dari PT. SREE Int. Indonesia.

Pabrik ini memiliki data-data sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 65.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Jumlah Karyawan : 185 Orang
5. Waktu Operasi : 330hari/tahun; 24jam/hari
6. Lokasi Pabrik : JIPE Manyar, Gresik
7. Bahan Baku : Natrium Karbonat dan Phosphoric Acid
8. Utilitas
 - a. Kebutuhan Steam : 19.909,6932 kg/jam
 - b. Kebutuhan Listrik : 1073,748502



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

- c. Kebutuhan Air : 2629,092055 m³/hari
 - d. Kebutuhan Bahan Bakar : 126,5682 liter/jam
9. Luas Pabrik :
10. Analisa Ekonomi
- a. Massa Konstruksi : 2 tahun
 - b. Umur Pabrik : 10 tahun
 - c. Modal Tetap (FCI) : Rp. 302.998.109.554
 - d. Modal Kerja (WCI) : Rp. 685.587.437.609
 - e. Investasi Total (TCI) : Rp. 495.761.697.128
 - f. Bunga Bank : 8%
 - g. *Return of Investment* (ROI) : 20%
 - h. *Internal of Return* (IRR) : 15%
 - i. Waktu Pengembalian Modal (PBP) : 3 tahun
 - j. Break Even Point (BEP) : 30,68%