

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK DISODIUM PHOSPHATE ANHYDRAT DARI ASAM FOSFAT
DAN NATRIUM KARBONAT MENGGUNAKAN PROSES
KRISTALISASI**



DISUSUN OLEH:

HASNA FAIRIZA

NPM. 19031010030

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**

PRA RENCANA PABRIK
PABRIK DISODIUM PHOSPHATE ANHYDRAT DARI ASAM FOSFAT
DAN NATRIUM KARBONAT MENGGUNAKAN PROSES
KRISTALISASI



DISUSUN OLEH:

HASNA FAIRIZA

NPM. 19031010030

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

2023



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Disodium Phosphate Anhydrat Dari Asam Fosfat Dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Kristalisasi

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

“PRA RENCANA PABRIK DISODIUM PHOSPHATE ANHYDRAT DARI ASAM FOSFAT DAN NATRIUM KARBONAT MENGGUNAKAN PROSES KRISTALISASI”

Disusun oleh :
HASNA FAIRIZA
NPM. 19031010030

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji
Pada tanggal : 17 Mei 2023

Tim Penguji :

1.

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, M.T
NIP. 19600422 198703 2 008

Pembimbing :

1.

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T
NIP. 19630305 199803 2 001

2.

Ir. Suprihatin, M.T
NIP. 19630508 199203 2 001

3.

Ir. Siswanto, M.S
NIP. 19580613 198803 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Dr. Dra. Jariyah, M.P
NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RENCANA PABRIK
Pabrik Disodium Phosphate Anhidrat Dari Asam Fosfat Dan
Natrium Karbonat Menggunakan Proses Kristalisasi

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK DISODIUM PHOSPHATE ANHYDRAT DARI ASAM FOSFAT
DAN NATRIUM KARBONAT MENGGUNAKAN PROSES
KRISTALISASI”

Disusun Oleh:
HASNA FAIRIZA
19031010030

Telah Dipertahankan dan Disetujui Untuk Diajukan Dalam Ujian Lisan
Pada tanggal : 17 Mei 2023

Surabaya, 22 Mei 2023
Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Hasna Fairiza

NPM : 19031010030

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 II, TA. 2022/2023.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK DISODIUM PHOSPHATE ANHYDRAT
DARI ASAM FOSFAT DAN NATRIUM KARBONAT
MENGUNAKAN PROSES KRISTALISASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, M.T

2. Ir. Suprihatin, M.T

3. Ir. Siswanto, M.S

Surabaya, 22 Mei 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T
NIP. 19630305 199803 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hasna Fairiza

NIM : 19031010030

Fakultas /Program Studi : Teknik / Teknik Kimia

Judul Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik : Pra Rencana Pabrik Disodium Phosphate Anhidrat dari Asam Fosfat dan Natrium Karbonat Menggunakan 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, 22 Mei 2023

Yang Menyatakan



(Hasna Fairiza)



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Disodium Phosphate Anhidrat Dari Asam Fosfat Dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Kristalisasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan laporan pra rencana pabrik dengan judul “Pabrik Disodium Phosphate Anhidrat Dari Asam Fosfat Dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Kristalisasi” dimana Pra Rencana Pabrik ini merupakan salah satu syarat kelulusan.

Tugas Akhir “Pabrik Disodium Phosphate Anhidrat Dari Asam Fosfat Dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Kristalisasi” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literature, data-data, jurnal artikel kimia dan internet.

Penyusun ingin berbagi rasa syukur dan menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membimbing dan memberikan dukungan dalam penyusunan laporan pra rencana pabrik ini terutama kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Ibu Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
5. Ibu Ir. Suprihatin, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
6. Bapak Ir. Siswanto, MS selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
7. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa yang memberikan dukungan dalam penyusunan laporan pra rencana pabrik ini.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan pra rencana pabrik ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penyusun mohon maaf kepada semua pihak apabila dalam



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Disodium Phosphate Anhidrat Dari Asam Fosfat Dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Kristalisasi

penyusunan laporan pra rencana pabrik ini masih banyak kekurangan dan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Surabaya, 22 Mei 2023

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Disodium Phosphate Anhydrat Dari Asam Fosfat Dan
Natrium Karbonat Menggunakan Proses Kristalisasi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
INTISARI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN 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 PERUSAHAAN.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	XII-1



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Disodium Phosphate Anhidrat Dari Asam Fosfat Dan
Natrium Karbonat Menggunakan Proses Kristalisasi

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik data impor disodium phosphate anhidrat di Indonesia.....	I-3
Gambar II.1 Blok Diagram Proses Kristalisasi (Keyes, 1975).....	II-1
Gambar II.2 Blok Diagram Proses Netralisasi (Patent, 1932).....	II-3
Gambar VIII.1 Lokasi Pabrik.....	VIII-1
Gambar VIII.2 Lay Out Pabrik.....	VIII-5
Gambar VIII.3 Lay Out Peralatan Pabrik.....	VIII-6
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-11
Gambar X.1 Grafik Break Event Point (BEP).....	X-9



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Disodium Phosphate Anhidrat Dari Asam Fosfat Dan
Natrium Karbonat Menggunakan Proses Kristalisasi

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Disodium Phosphate Anhidrat.....	I-3
Tabel II.1 Perbandingan proses kristalisasi dan proses netralisasi.....	II-5
Tabel VI.1. Instrumentasi pada Pabrik.....	VI-3
Tabel VI.2. Jenis dan Jumlah Fire – Extinguisher.....	VI-5
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-5
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-7
Tabel IX.2 Pembagian Jumlah Tenaga Kerja.....	IX-9
Tabel X.1. Biaya Total Produksi.....	X-5
Tabel X.2. Payback Periode.....	X-7
Tabel X.3 Cashflow.....	X-10



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Disodium Phosphate Anhydrat Dari Asam Fosfat Dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Kristalisasi

INTISARI

Pabrik Disodium phosphate anhydrate ini diproduksi menggunakan proses Kristalisasi dengan menggunakan Crystallizer jenis swenson. Bahan baku berupa asam fosfat (H_3PO_4) 75% dan natrium karbonat (Na_2CO_3) 30% yang direaksikan di dalam reaktor pada suhu $85^\circ C$ dengan tekanan 1 atm. Reaksi akan membentuk disodium phosphate (Na_2HPO_4) yang kemudian dipekatkan dalam Vacuum Evaporator menjadi larutan jenuh. Proses kristalisasi terjadi pada kondisi lewat jenuh di dalam Crystallizer pada suhu $60^\circ C$ menggunakan jenis kristalisasi pendinginan. Kemudian kristal padat dipisahkan menggunakan Centrifuge dan dikeringkan menggunakan Rotary Dryer. Produk Na_2HPO_4 kering diseragamkan ukuran dan dihaluskan menggunakan Ball Mill sebelum di packing.

Bentuk perusahaan yang dipilih dalam pelaksanaan produksi Disodium phosphate anhydrate ini adalah bentuk Perseroan Terbatas (PT) sehingga diharapkan mudah diperoleh modal dengan jalan menjual saham baik kepada masyarakat, badan hukum maupun perorangan.

Ketentuan pendirian pabrik kalsium hidroksida yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- | | |
|----------------------|--|
| a. Kapasitas | : 15.000 Ton / Tahun |
| b. Bentuk Perusahaan | : Perseroan Terbatas (PT) |
| c. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| d. Lokasi Pabrik | : Jalan Raya Manyar, Manyarejo, Kecamatan Manyar, Gresik, Jawa Timur |
| e. Luas Tanah | : $34710\ m^2$ |
| f. Sistem Operasi | : Kontinyu |
| g. Waktu Operasi | : 330 hari/ tahun ; 24 jam/hari |
| h. Jumlah Karyawan | : 153 |

Analisa Ekonomi

- | | |
|-------------------|------------|
| a. Masa Kontruksi | : 2 Tahun |
| b. Umur Pabrik | : 10 Tahun |



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Disodium Phosphate Anhidrat Dari Asam Fosfat Dan Natrium Karbonat Menggunakan Proses Kristalisasi

c. Fixed Capital Investemen (FCI)	: Rp 613.664.831.782
d. Work Capital Investment (WCI)	: Rp 164.928.822.359
e. Total Capital Investment (TCI)	: Rp 778.593.654.140
f. Biaya Bahan Baku (1 Tahun)	: Rp 754.016.466.684
g. Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp 27.163.643.298
h. Biaya Produksi Total (TPC)	: Rp 989.572.934.152
i. Hasil Penjualan Produk	: Rp 1.187.081.706.670
j. Bunga Bank	: 8%
k. Internal Rate Of Return	: 15,16%
l. Rate Of Investment (Sebelum pajak)	: 21,05%
m. Rate Of Investment (Sesudah pajak)	: 15,79%
n. Pay Back Periode	: 5 tahun
o. Break Event Point	: 30,78%