

PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK DISODIUM PHOSPHATE HEPTAHYDRATE DARI NATRIUM
KARBONAT DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI
MENGGUNAKAN *SCRAPED SURFACE CRYSTALLIZER*



Disusun Oleh :

FARHAH KAMILATUN NUHA
20031010166

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

2024

PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK DISODIUM PHOSPHATE HEPTAHYDRATE DARI NATRIUM
KARBONAT DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI
MENGGUNAKAN SCRAPED SURFACE CRYSTALLIZER



Disusun Oleh :

FARHAH KAMILATUN NUHA
20031010166

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

SURABAYA

2024



Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat Dan Asam Fosfat Dengan Proses Kristalisasi Menggunakan *Scraped Surface Crystallizer*"

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK**

"PABRIK DISODIUM PHOSPHATE HEPTAHYDRATE DARI NATRIUM KARBONAT DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI MENGGUNAKAN *SCRAPED SURFACE CRYSTALLIZER*"

Disusun Oleh :
FARHAH KAMILATUN NUHA
NPM. 20031010166

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada tanggal : 10 September 2024

Tim Penguji

1.

Ir. Sutyono, M.S

NIP. 19600713 198703 1 001

2.

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T

NIP. 19630305 198803 2 001

3.

Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes

NIP. 19600422 198703 2 001

Tim Pembimbing

1.

Dr. Ir. Srie Muljani, M.T

NIP. 19611112 198903 2 001

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P

NIP. 19650403 199103 2 001



Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat Dan Asam Fosfat Dengan Proses Kristalisasi Menggunakan *Scraped Surface Crystallizer*"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK DISODIUM PHOSPHATE HEPTAHYDRATE DARI NATRIUM KARBONAT DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI MENGGUNAKAN *SCRAPED SURFACE CRYSTALLIZER*"

Disusun Oleh :
FARHAH KAMILATUN NUHA
NPM. 20031010166

Laporan Pra Rancangan Pabrik ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing


Dr. Ir. Srie Muljani, M.T
NIP. 1961112 198903 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Farhah Kamilatun Nuha
NPM : 20031010166
Fakultas/Program studi : Teknik dan Sains/Teknik Kimia
Judul Sripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari
Natrium Karbonat dan Asam Fosfat Dengan Proses Kristalisasi
Menggunakan *Scraped Surface Crystallizer*

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 sebenarnya. 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, 12 September 2024

Yang Menyatakan


Farhah Kamilatun Nuha)



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Farhah Kamilatun Nuha
NPM : 20031010166
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. 2024/2025.

Dengan Judul : **PABRIK DISODIUM PHOSPHATE HEPTAHYDRATE DARI NATRIUM
KARBONAT DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI
MENGUNAKAN SCRAPED SURFACE CRYSTALLIZER**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Sutiyono, MS
NIP. 19600713 198703 1 001

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

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

Surabaya, 12 September 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat Dan Asam Fosfat Dengan Proses Kristalisasi Menggunakan *Scraped Surface Crystallizer*"

KATA PENGANTAR

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

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan 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. Dr. Ir. Srie Muljani, MT., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penyusun dalam menyelesaikan proposal Pra Rancangan Pabrik ini
4. Ir. Sutiyono, M.S ; Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T ; dan Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes selaku dosen penguji ujian lisan yang telah memberikan kritik dan saran
5. Ayah dan Mama yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun spiritual
6. Adekku Raya, Dila, dan Mbak Fiesha yang selalu memberikan support dalam penyelesaian pengerjaan tugas akhir ini
7. Putri, Tania, dan Adila yang selalu membantu dalam pengerjaan dan selalu memberikan dukungan selama perkuliahan
8. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini



Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat Dan Asam Fosfat Dengan Proses Kristalisasi Menggunakan *Scraped Surface Crystallizer*"

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

Surabaya, 12 September 2024

Penyusun



Pra Rancangan Pabrik

Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat Dan Asam Fosfat Dengan Proses Kristalisasi Menggunakan *Scraped Surface Crystallizer*”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
INTISARI.....	v
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	VIII-1
BAB IX ORGANISASI PERUSAHAAN	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	XII-1



Pra Rancangan Pabrik

”Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat Dan Asam Fosfat Dengan Proses Kristalisasi Menggunakan *Scraped Surface Crystallizer*”

INTISARI

Disodium phosphate adalah suatu senyawa phosphate yang merupakan intermediet produk (produk antaran) yang banyak digunakan dalam industry kimia. Disodium phosphat banyak dijumpai dalam bentuk hidrat yaitu disodium phosphat heptahidrat ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Disodium phosphate Heptahydrate biasa digunakan sebagai agen pembersih dalam industri sabun dan detergen. Selain itu, juga digunakan sebagai bahan aditif guna sebagai pengatur keasamaan. Dalam pembuatan disodium phosphate heptahydrate ini digunakan proses kristalisasi karena proses ini tidak memerlukan bahan pendukung, prosesnya sederhana, dan kemurnian produk yang diperoleh cukup tinggi.

Pendirian pabrik disodium phosphate heptahydrate dengan bahan baku natrium karbonat dan asam fosfat dengan proses kristalisasi yang memiliki kapasitas 75.000 ton/tahun didirikan di Kawasan Industri JIPE Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pabrik ini menggunakan bahan baku natrium karbonat yang diperoleh dari PT. SREE Int. Indonesia dan asam fosfat yang diperoleh PT. Petrokimia Gresik.

Pabrik ini memiliki data-data sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 75.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Jumlah Karyawan : 220 orang
5. Waktu Operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
6. Lokasi Pabrik : JIPE Manyar, Gresik
7. Bahan Baku : Natrium Karbonat dan Asam Fosfat
8. Utilitas
 - a. Kebutuhan Steam : 51332,5448 kg/jam



Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik Disodium Phosphate Heptahydrate dari Natrium Karbonat Dan Asam Fosfat Dengan Proses Kristalisasi Menggunakan *Scraped Surface Crystallizer*"

- b. Kebutuhan Listrik : 2474,5166 kWh/jam
 - c. Kebutuhan Air : 4344,7265 m³/hari
 - d. Kebutuhan Bahan Bakar : 2614,784 liter/jam
9. Luas Pabrik : 19.600 m²
10. Analisa Ekonomi
- a. Massa Konstruksi : 2 tahun
 - b. Umur Pabrik : 10 tahun
 - c. Modal Tetap (FCI) : Rp.
 - d. Modal Kerja (WCI) : Rp.
 - e. Investasi Total (TCI) : Rp.
 - f. Bunga Bank : 6%
 - g. *Return of Investment* (ROI) : 33%
 - h. *Internal Rate of Return* (IRR) : 38%
 - i. Waktu Pengembalian Modal (PBP) : 3 tahun
 - j. *Break Even Point* (BEP) : 33%