

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK DINATRIUM HIDROGEN FOSFAT DIHIDRAT DARI SODA
ABU DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI**



Disusun Oleh :

MOUDINA OKTAFAMIA

NPM. 19031010137

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

**PABRIK DINATRIUM HIDROGEN FOSFAT DIHIDRAT DARI SODA
ABU DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI**

PRA RENCANA PABRIK

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



Disusun Oleh :

MOUDINA OKTAFAMIA

NPM. 19031010137

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



Pra Rencana Pabrik

"Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat dari Soda Abu dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK DINATRIUM HIDROGEN FOSFAT DIHIDRAT DARI SODA ABU DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI"

Disusun Oleh:

MOUDINA OKTAFAMIA

19031010137

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji

Pada Tanggal : 11 September 2023

Tim Penguji

Pembimbing

1.

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

Ir. Nurul Widji Triana, MT
NIP. 19610301 198903 2 001

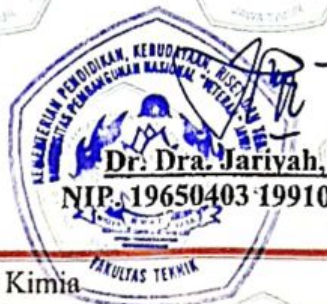
2.

Ir. Ketut Sumada, MS
NIP. 19620118 198803 1 001

3.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T
NIP. 19660621 199203 2 001

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



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

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



Pra Rencana Pabrik

"Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat dari Soda Abu dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi"

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK DINATRIUM HIDROGEN FOSFAT DIHIDRAT DARI
SODA ABU DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI"**

Disusun Oleh :

MOUDINA OKTAFAMIA

NPM. 19031010137

Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan
untuk mengikuti ujian lisan

Pada tanggal 11 September 2023

Surabaya, 29 Agustus 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Nurul Widji Triana, MT

NIP. 19610301 198903 2 001

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

i

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Moudina Oktafamia
NIM : 19031010137
Fakultas/Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pabrik Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat dari Soda Abu 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, 06 September 2023

Yang Menyatakan



(Moudina Oktafamia)



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Moudina Oktafamia
NPM : 19031010137
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 RANCANGAN PABRIK DINATRIUM HIDROGEN FOSFAT
DIHIDRAT DARI SODA ABU DAN ASAM FOSFAT DENGAN
PROSES KRISTALISASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

2. Ir. Ketut Sumada, MS

3. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT

Surabaya, 14 September 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Nurul Widji Triana, MT
NIP. 19610301 198903 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



Pra Rencana Pabrik

“Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat Dari Soda Abu Dan Asam Fosfat Dengan Proses Kristalisasi”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat – Nya, penyusun dapat menyelesaikan Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat dari Soda Abu dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”. Laporan 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 terselesainya Laporan 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. Nurul Widji Triana, MT., selaku dosen pembimbing tugas akhir
4. Tim Dosen Penguji Tugas Akhir yang memberikan saran dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun spiritual serta semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini

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

Surabaya, 05 September 2023

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR GRAFIK	vii
INTISARI.....	viii
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 PABRIK	VIII – 1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX – 1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X – 1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI – 1
DAFTAR PUSTAKA.....	XII – 1
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	A – 1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS.....	B – 1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	C – 1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	D – 1



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Komposisi Kimia Natrium Karbonat	I – 5
Tabel I.1 Komposisi Asam Fosfat	I – 6
Tabel I.2 Harga Bahan Baku dan Produk	I – 7
Tabel I.3 Data Impor Dinatrium Hidrogen Fosfat di Indonesia	I – 7
Tabel I.4 Data Ekspor Dinatrium Hidrogen Fosfat di Indonesia.....	I – 8
Tabel I.5 Data Konsumsi Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat pada Industri Detergent.....	I – 10
Tabel I.6 Data Target Pasar yang Menggunakan Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat.....	I – 12
Tabel II. 1 Perbandingan Proses Pembuatan Dinatrium Hidrogen Fosfat, Proses Netralisasi dan Kristalisasi.....	II – 16
Tabel VI.1 Nama Alat dan Instrumentasi Peralatan	VI – 3
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah <i>Fire – Extinguisher</i>	VI – 6
Tabel VII.1 Jumlah Steam yang Dibutuhkan	VII – 1
Tabel VII.2 Standar baku mutu untuk keperluan higiene sanitasi.....	VII – 5
Tabel VII.3 Syarat Air Pendingin.....	VII – 7
Tabel VII.4 Kebutuhan Air Pendingin	VII – 7
Tabel VII.5 Kebutuhan Air Proses	VII – 11
Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik Peralatan Proses & Utilitas	VII – 109
Tabel VII.7 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan.....	VII – 111
Tabel VII.8 Jumlah Lampu Merkury yang Dibutuhkan	VII – 112
Tabel VIII.1 Data Penduduk dan Pendidikan Tertinggi yang Ditamatkan di Kabupaten Gresik 2022.....	VIII – 5
Tabel VIII.2 Pembagian Luas Pabrik	VIII – 9
Tabel IX.1 Jadwal kerja karyawan proses	IX – 12
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji	IX – 13
Tabel X.1 Cash Flow	X – 11



Pra Rencana Pabrik

“Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat Dari Soda Abu Dan Asam Fosfat Dengan Proses Kristalisasi”

Tabel X. 2 Laju Pengembalian Modal	X – 14
Tabel X.3 Pay back period	X – 15
Tabel X.4 Break even point (BEP)	X – 16



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Data Impor Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat di Indonesia.....	I – 8
Gambar I.2 Grafik Data Ekspor Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat di Indonesia.....	I – 9
Gambar II. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Dinatrium Hidrogen Fosfat dengan Proses Netralisasi	II – 13
Gambar II. 2 Diagram Alir Proses Pembuatan Dinatrium Hidrogen Fosfat dengan Proses Kristalisasi	II – 15
Gambar II. 3 Diagram Alir Proses Pembuatan Dinatrium Hidrogen Fosfat dengan Proses Kristalisasi	II – 18
Gambar VIII.4 Lokasi Pendirian Pabrik.....	VIII – 1
Gambar VIII.2 Tata Letak Bangunan Pabrik	VIII – 8
Gambar VIII.3 Lay out Peralatan Pabrik.....	VIII – 11



Pra Rencana Pabrik

“Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat Dari Soda Abu Dan Asam
Fosfat Dengan Proses Kristalisasi”

DAFTAR GRAFIK

Grafik X.1 Break Even Point..... X - 17



INTISARI

Pabrik Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat dari Soda abu dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 64.000 Ton/Tahun akan didirikan di Kawasan Industri JIPE Gresik, Kec. Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pabrik Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat ini menggunakan sistem operasi kontinyu selama 24 jam dalam sehari dengan 330 hari kerja dan 112 karyawan. Pabrik ini menggunakan bahan baku Soda abu yang diperoleh dari PT. SREE int, Indonesia yang terletak di Kota Surabaya dan Asam Fosfat 65% diperoleh dari dari PT. Petrokimia Gresik. Produk yang dihasilkan yakni Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat 99,2% dan karbondioksida dalam bentuk liquid. Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat dapat digunakan sebagai bahan pengolahan air umpan boiler untuk mencegah terjadinya korosi, dalam industri tekstil digunakan untuk pembobotan sutera, sebagai agen pembersih dalam industri sabun dan detergen, serta digunakan sebagai pengemulsi pada produk olahan berbahan dasar susu seperti keju.

Proses produksi yang digunakan pada pabrik Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat ini adalah proses kristalisasi. Soda abu (Natrium Karbonat) dengan konsentrasi 99,7% diumpangkan menuju mixer untuk dilarutkan. Natrium karbonat akan diumpangkan menuju reaktor, untuk kemudian direaksikan dengan asam fosfat pada tekanan 1 atm dan suhu operasi 85°C sehingga dihasilkan Dinatrium Phosphate. Produk atas yang dihasilkan, yaitu gas karbon dioksida (CO₂) akan ditampung sebagai produk samping berbentuk liquid. Produk bawahnya, yaitu larutan Dinatrium Hidrogen Fosfat dipekatkan dikristalisasi dengan menggunakan *crystallizer* sehingga didapatkan kristal Dinatrium Phosphat Dihidrat (Na₂HPO₄·2H₂O). Kristal basah akan diumpangkan ke *rotary dryer* dengan bantuan *screw conveyor*. Kristal Dinatrium Phosphat yang telah di keringkan dengan *rotary dryer* kemudian didinginkan hingga suhu ruang menggunakan *cooling conveyor*. Selanjutnya Kristal Dinatrium Hidrogen Fosfat kering dengan suhu ruang tersebut akan diumpangkan ke *ball mill* untuk dihaluskan. Kristal dengan ukuran yang sesuai



Pra Rencana Pabrik

“Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat Dari Soda Abu Dan Asam Fosfat Dengan Proses Kristalisasi”

kemudian akan ditampung pada silo sebagai produk akhir. Ketentuan pendirian pabrik Dinatrium Hidrogen Fosfat Dihidrat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 64.000 ton/tahun
2. Bentuk Organisasi : Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE Kecamatan Manyar,
Kabupaten Gresik, Jawa Timur, Kode Pos 61151
5. Sistem Operasi : Kontinyu
6. Waktu Operasi : 330 hari
7. Jumlah Karyawan : 112 Karyawan
8. Analisa Ekonomi
 - a. Permodalan

Modal tetap (FCI)	: Rp 464.218.260.020
Modal kerja (WCI)	: Rp 338.027.195.549
Modal total (TCI)	: Rp 802.245.455.569
 - b. Penerimaan dan Pengeluaran

Biaya produksi total	: Rp 1.352.108.782.198
Hasil penjualan	: Rp 1.638.496.815.523
 - c. Rentabilitas Perusahaan

Masa Kontruksi	: 2 tahun
Investasi akhir kontruksi	: Rp 847.171.201.081
Umur peralatan	: 10 tahun
Bunga bank	: 9.5%
Inflasi	: 3%
Waktu pengembalian modal	: 3 tahun 2 bulan
Titik Impas	: 36.0 %