

**PABRIK DISODIUM PHOSPHAT ANHIDRAT DARI SODA ASH DAN
ASAM PHOSPAT DENGAN PROSES KRISTALISASI KAPASITAS 43.000
TON/TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK



Disusun Oleh :

I Made Rama Kurniawan

18031010205

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR
SURABAYA
2022**



LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK DISODIUM PHOSPHATE ANHIDRAT DARI SODA ASH DAN
ASAM PHOSPHATE DENGAN PROSES KRISTALISASI"

Disusun oleh:

I MADE RAMA KURNIAWAN
18031010205

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji
Pada Tanggal 20 Juli 2022

Tim Penguji :

1.

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

Pembimbing

Ir. Bambang Wahyudi, Ms
NIP. 19580711 198503 1 001

2.

Ir. Siswanto, MS
NIP. 19580613 198803 1 001

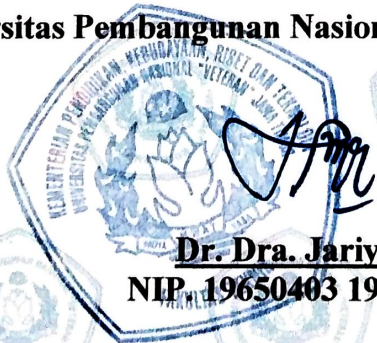
3.

Ir. Dwi Hery Astuti, MT
NIP. 19590520 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



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



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : I Made Rama Kurniawan




NPM : 18031010205

Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

~~Telah mengerjakan revisi~~ / tidak ada revisi *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ /
TUGASAKHIR Ujian Lisan Periode VI, TA 2021/2022.


Dengan judul : PABRIK DISODIUM PHOSPHATE ANHYDRAT DARI SODA ASH
DAN ASAM PHOSPHATE DENGAN PROSES KRISTALISASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT ()
2. Ir. Siswanto, MS ()
3. Ir. Dwi Hery Astuti, MT ()

Surabaya, 20 Juli 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Ir. Bambang Wahyudi, MS
NIP. 19580711 198503 1 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Disodium Phosphat Anhidrat dari Soda Ash dan Asam Phospat dengan Proses Kristalisasi”

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK DISODIUM PHOSPHAT ANHIDRAT DARI SODA ASH DAN
ASAM PHOSPAT DENGAN PROSES KRISTALISASI”**

DISUSUN OLEH

I MADE RAMA KURNIAWAN

18031010205

**Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan
untuk mengikuti ujian lisan
Pada tanggal 29 Juni 2022**

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be "B. Wahyudi", written over a faint rectangular box.

Ir. Bambang Wahyudi, MS
NIP. 19580711 198503 1 001



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang mana telah memberikan rahmat, karunia, serta kekuatan sehingga, penyusun dapat menyelesaikan laporan pra rencana pabrik dengan judul **“Pabrik Disodium Phosphat Anhidrat Dari Soda Ash Dan Asam Phosphat Dengan Proses Kristalisasi”**.

Laporan ini dapat terselesaikan berkat bantuan petunjuk, pengalaman, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Melalui tulisan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Ir. Bambang Wahyudi, MS, selaku Dosen Pembimbing
4. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT, Bapak Ir. Siswanto, MS dan Ibu Ir. Dwi Hery Astuti, MT selaku Dosen Penguji Ujian Lisan
5. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun spiritual selama menyelesaikan proposal ini serta teman-teman yang telah mendukung terselesaikannya penyusunan proposal ini.
7. *Last but not least, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off.*

Pada penyusunan laporan ini, penyusun menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan. Penyusun mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan laporan ini. Semoga semua ini bermanfaat bagi perkembangan pengetahuan.

Hormat kami,

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
INTISARI	vii
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 PERALATAN	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	
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA	
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	
APPENDIX C PERHITUNGAN SPEK ALAT	
APPENDIX D ANALISA EKONOMI	



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Disodium Phospat Anhidrat di Indonesia.....	I-1
Tabel I.2 Data Ekspor Disodium Phospat Anhidrat di Indonesia	I-3
Tabel I.3 Data Produksi Disodium Phospat Anhidrat di Indonesia	I-3
Tabel I.4 Data Konsumsi Disodium Phospat Anhidrat di Indonesia	I-4
Tabel I.5 Komposisi Soda Ash	I-7
Tabel I.6 Komposisi Asam Phospat	I-8
Tabel II.1 Perbandingan proses pembuatan Disodium Phosphate Anhidrat.....	II-4
Tabel VI.1 Instrumentasi Pabrik Disodium Phosphate	VI-1
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire Exthingusher	VI-5
Tabel VI.3 Fasilitas yang dapat menunjang keselamatan kerja karyawan.....	VI-10
Tabel VII.5.1 Kebutuhan Listrik Perlatan Proses dan Utilitas.....	VI-99
Tabel VII.5.2 Kebutuhan listrik untuk penerangan.....	VI-100
Tabel VIII.1 Pembagian Luas pabrik	VIII-4
Tabel IX.1 Jadwal kerja karyawan proses.....	IX-8
Tabel IX.2 Perincian jumlah tenaga kerja dan gaji	IX-9
Tabel X.1 Biaya total produksi dalam brbagai kapasitas	X-5
Tabel X.2 Modal sendiri pada tahun konstruksi	X-6
Tabel X.3 Modal Pinjaman pada tahun konstruksi	X-6
Table X.4 Payback periode	X-7



DAFTAR GAMBAR

Gambar I-1. Grafik Data Impor Disodium Phosphate Anhidrat di Indonesia	I-2
Gambar I-2. Grafik Data Ekspor Disodium Phosphate Anhidrat di Indonesia.....	I-3
Gambar II-1. Diagram Alir Disodium Phosphat Anhidrat dengan Proses Kristalisasi	II-1
Gambar II-2. Diagram Alir Disodium Phosphat Anhidrat dengan Proses Netralisasi.....	II-3
Gambar VIII.1 Peta lokasi pabrik	VIII-2
Gambar VIII.2 Layout pabrik	VIII-5
Gambar VIII.3 Layout peralatan pabrik.....	VIII-6
Gambar IX.1 Struktur organisasi perusahaan	IX-11
Gambar X.1 Break even Point	X-9



INTISARI

Pabrik Disodium Phosphate Anhidrat dari Soda ash dan Asam Phosphate dengan Proses kristalisasi dengan kapasitas 43000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri JIPE , Gresik, Jawa Timur. Bahan baku yang digunakan yaitu Soda ash yang diperoleh dari distributor PT. SREE Internasional Indonesia dan Asam Phosphate yang didapatkan dari PT. Petrokimia Gresik.

Uraian proses pembuatan disodium phosphate anhidrat dengan proses kristalisasi. Soda ash dilarutkan dengan air samapai larut sempurna. Larutan soda ash dan larutan asam phosphat dipanaskan menggunakan heater dengan suhu 85°C sebelum dimasukkan ke reactor. Larutan soda ash kemudian dimasukkan ke dalam reaktor 1 untuk bereaksi dengan asam phosphat 85%. Di dalam reaktor, terjadi reaksi antara soda ash dengan asam phosphat membentuk disodium phosphat pada suhu 85°C. Produk atas reaktor adalah CO₂ yang kemudian dikompresi oleh sebuah kompresor pada tekanan 24,8 atm untuk kemudian ditampung dalam bentuk liquid pada tangki sebagai produk samping gas CO₂. Produk bawah berupa larutan disodium phosphat. Filtrat larutan disodium phosphat kemudian dipekatkan dengan menggunakan evaporator, untuk mendapatkan larutan disodium phosphat jenuh, kemudian dikristalisasi pada crystallizer sehingga didapat kristal disodium phosphat anhidrat (Na₂HPO₄). Campuran kristal dan mother liquor kemudian dipisahkan dalam centrifuge, di mana mother liquor berupa air dibuang ke pengolahan limbah, sedangkan kristal basah berupa kristal disodium phosphat anhidrat diumpankan pada rotary dryer dengan screw conveyor. Pada rotary dryer, terjadi proses pengeringan kristal terjadi dengan bantuan udara panas dalam arah yang berlawanan. Pengeringan berlangsung dengan suhu 100°C (sesuai dengan titik didih air). Produk disodium phosphat anhidrat yang mengkristal kemudian diumpankan pada cooling conveyor untuk proses pendinginan hingga suhu ruangan (30°C), sedangkan udara panas dan padatan terikut keluar dari dryer kemudian dipisahkan pada cyclone, dimana udara panas dibuang ke pengolahan limbah gas, sedangkan padatan terikut diumpankan ke cooling conveyor bersamaan dengan produk bawah rotary dryer



Kristal disodium fosfat anhidrat, kemudian diumpankan ke ball mill dengan bucket elevator untuk proses penghalusan. Pada ball mill, kristal dihaluskan sampai ukuran 100 mesh dan kemudian disaring pada screen. Kristal yang tidak lolos ayak kemudian direcycle ke ball mill dengan belt conveyor, sedangkan kristal disodium fosfat anhidrat 100 mesh kemudian ditampung pada silo sebagai produk akhir kristal disodium fosfat anhidrat.

Ketentuan pendirian pabrik Disodium Phosphate Anhidrat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapasitas	: 43.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis Dan Staff
Lokasi Pabrik	: Kawasan Industri JIPE Gresik
Luas Tanah	: 20.000 m ²
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 237 Orang

Analisa Ekonomi

Masa Konstruksi	: 2 Tahun
Umur Peralatan	: 10 Tahun
Modal Tetap (FCI)	: Rp 632.476.973.312
Working Capital Investment (WCI)	: Rp 148.831.571.189
Total Capital Investment (TCI)	: Rp 781.308.544.502
Bahan Baku (1Tahun)	: Rp 446.921.863.553
Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp 121.875.449.839
Total Production Cost (TPC)	: Rp 892.989.427.135
Bunga Bank	: 8,25% /tahun
Return on Investment Before Tax	: 32,71%
Return on Investment After Tax	: 24,53%
Internal of Return (IRR)	: 21,72 %
Waktu pengembalian Modal (PBP)	: 3 tahun 3 bulan
Break Even Point (BEP)	: 32,55%