

PRA RENCANA PABRIK

**DINATRIUM FOSFAT HEPTAHIDRAT DARI NATRIUM KLORIDA
DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI
KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**



Disusun oleh:

LUTEATIN FAIDAH

NPM. 21031010103

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

2026

**PABRIK DINATRIUM FOSFAT HEPTAHIDRAT DARI NATRIUM
KLORIDA 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:

LUTEATIN FAIDAH

NPM. 21031010103

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2026



Pra Rencana Pabrik

"Pabrik Dinatrium Fosfat Heptahidrat dari Natrium Klorida dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK DINATRIUM FOSFAT HEPTAHIDRAT DARI NATRIUM KLO RIDA DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI"

DISUSUN OLEH :

Lutfatin Faidah

(21031010103)

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada Tanggal : 23 Februari 2026

Tim Penguji :

Pembimbing :

1.


Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

NIP. 19630305 198803 2 001


Prof. Dr.T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.

NIP. 19661130 199203 2 001

2.


Ir. Nurul Widji Triana, M.T.

NIP. 19610301 198903 2 001

3.


Erwan Adi Saputra, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 19800410 200501 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001



Pra Rencana Pabrik

"Pabrik Dinatrium Fosfat Heptahidrat dari Natrium Klorida dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi"

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK DINATRIUM FOSFAT HEPTAHIDRAT DARI NATRIUM
KLORIDA DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI"**

Disusun oleh:

LUTFATIN FAIDAH

(21031010103)

**Telah disahkan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing
Pada Tanggal : 23 Februari 2026**

Surabaya, 23 Februari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.

NIP. 19661130 199203 2 001



Pra Rencana Pabrik

"Pabrik Dinatrium Fosfat Heptahidrat dari Natrium Klorida dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lutfatin Faidah
NPM : 21031010103
Program : Sarjana (S-1)
Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains/Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/~~Skripsi~~/Tesis/Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Tugas Akhir/~~Skripsi~~/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 23 Februari 2026

Yang menyatakan,



Lutfatin Faidah



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Lutfatin Faidah
NPM : 21031010103
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / Teknik Sipil / Teknik Mesin

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RANCANGAN (DESAIN) PABRIK /
~~SKRIPSI~~ / TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode I, Semester Genap, Tahun Ajaran
2025/2026.

Dengan Judul :

**PRA RANCANGAN PABRIK DINATRIUM FOSFAT HEPTAHIDRAT DARI
NATRIUM KLORIDA DAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001
2. Ir. Nurul Widji Triana, M.T.
NIP. 19610301 198903 2 001
3. Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19800410 200501 1 001

Surabaya, 23 Februari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(Prof. Dr.T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.)

NIP. 19661130 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dinatrium Fosfat Heptahidrat dari Natrium Klorida dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir pra rencana pabrik dengan judul “***Pabrik Dinatrium Fosfat Heptahidrat dari Natrium Klorida dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi***” sebagai salah satu syarat yang harus ditempuh dalam menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Selain itu, penulis ingin berbagi rasa syukur dengan mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang bersama kami dalam menyelesaikan proposal pra rencana pabrik ini :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., 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 Prof. Dr.T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, ide, saran, dan masukan kepada penyusun.
4. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
5. Ibu Ir. Nurul WidjiTriana, M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
6. Bapak Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
7. Segenap Dosen dan Tenaga Kependidikan Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur atas segala jasa yang diberikan kepada penulis serta telah membantu penulis berupa fasilitas belajar dan sarana prasarana dalam proses pengerjaan skripsi.
8. Kedua orang tua penulis, Ayah dan Ibu yang tiada hentinya memberikan doa terbaik agar penulis dapat menyandang gelar sarjana, memberikan dukungan dan semangat supaya penulis selalu berjuang di perkuliahan, terima kasih sudah menjadi orang tua yang baik untuk penulis.
9. Kakak penulis, Wilda yang selalu memberikan perhatian, dukungan moral, dan doa, terima kasih telah menjadi penyemangat dalam setiap langkah penulis.



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dinatrium Fosfat Heptahidrat dari Natrium Klorida dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

10. Ayu Rahmawati, partner selama perkuliahan yang selalu suportif dan mau untuk berjuang bersama hingga ada di titik ini, terima kasih sudah menjadi pendengar yang baik, terima kasih sudah menjadi teman yang selalu ada untuk penulis, semoga sukses di kehidupan selanjutnya.
11. Delia, Nabila, Ardy, Foni yang selalu mendengarkan semua cerita penulis dan selalu memberikan bantuan selama di perkuliahan, terima kasih sudah menemani belajar bersama.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang telah membantu penulis baik berupa semangat maupun doa-doa terbaik untuk penulis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga berguna bagi penulis untuk menyempurnakan laporan pra rencana pabrik.

Surabaya, 23 Februari 2026

Penyusun



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dinatrium Fosfat Heptahidrat dari Natrium Klorida dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	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 TATA LETAK DAN LOKASI PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dinatrium Fosfat Heptahidrat dari Natrium Klorida dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Dinatrium Fosfat Heptahidrat.....	I-4
Tabel I.2 Data Ekspor Dinatrium Fosfat Heptahidrat	I-5
Tabel I.3 Kapasitas Pabrik Dinatrium Fosfat Heptahidrat yang Beroperasi	I-5
Tabel I.4 Data Konsumsi Dinatrium Fosfat Heptahidrat	I-5
Tabel II.2 Perbandingan Proses Kristalisasi dan 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 Standar Baku Mutu untuk keperluan hygiene sanitasi	VII-5
Tabel VII.4 Kebutuhan Air Pendingin	VII-7
Tabel VII.5 Kebutuhan Air Proses.....	VII-11
Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses dan Utilitas.....	VII-139
Tabel VII.7 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan	VII-140
Tabel VII.8 Jumlah Lampu yang Dibutuhkan	VII-141
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-8
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-7
Tabel IX.2 Gaji Karyawan	IX-8



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dinatrium Fosfat Heptahidrat dari Natrium Klorida dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Diagram Alir Proses Dinatrium Fosfat Heptahidrat dengan Proses Kristalisasi.....	II-2
Gambar II.2 Diagram Alir Proses Dinatrium Fosfat Heptahidrat dengan Proses Netralisasi.....	II-3
Gambar II.3 Blog Diagram Proses Dinatrium Fosfat Heptahidrat.....	II-6
Gambar VIII.1 Lokasi Pabrik.....	VIII-1
Gambar VIII.2 Layout Lokasi Pabrik	VIII-9
Gambar VIII.3 Tata Letak Pabrik	VIII-10
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-10



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dinatrium Fosfat Heptahidrat dari Natrium Klorida dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

INTISARI

Dinatrium Fosfat Heptahidrat ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) merupakan salah satu bahan kimia yang penting untuk beberapa industri yang diproduksi dalam jumlah besar. Permintaan Dinatrium Fosfat Heptahidrat ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) di Indonesia terus meningkat akibat penggunaannya yang luas di berbagai sektor industri. Dinatrium Fosfat Heptahidrat ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) bisa digunakan sebagai builder atau bahan tambahan dalam pembuatan sabun dan detergen, serta dalam pengolahan air untuk mencegah korosi. Pabrik Dinatrium Fosfat Heptahidrat dari Natrium Klorida dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi dengan kapasitas 60.000 Ton/Tahun akan didirikan di Kawasan Industri JIPE Manyar, Gresik.

Pembuatan dinatrium fosfat heptahidrat dengan proses kristalisasi terdiri dari 5 tahap, yaitu tahap reaksi, tahap pemekatan, tahap pengkristalan, tahap pemisahan, dan tahap pengeringan. Pada tahap reaksi, larutan natrium klorida 30% dan asam fosfat 54% dialirkan ke dalam reaktor untuk menghasilkan senyawa dinatrium fosfat. Dalam reaktor terjadi reaksi netralisasi yang menghasilkan senyawa dinatrium fosfat, air, dan gas asam klorida dengan konversi 95% pada kondisi operasi 90°C dan tekanan 1 atm. Proses pemekatan dilakukan dengan menguapkan air yang terkandung dalam dinatrium fosfat pada suhu 100°C dan tekanan 1 atm. Dalam proses kristalisasi, tidak semua produk dapat dikristalkan dengan sempurna karena tergantung tingkat konsentrasi yang dihasilkan. Slurry dari kristallizer akan dialirkan ke dalam centrifuge untuk memisahkan padatan kristal dengan mother liquornya. Cake yang dihasilkan dari centrifuge diangkut ke rotary dryer untuk proses pengeringan. Sebelum dikemas produk didinginkan terlebih dahulu di dalam cooling conveyor yang kemudian akan ditampung dalam silo penyimpanan produk dan produk siap untuk dikemas.

Ketentuan pendirian pabrik dinatrium fosfat heptahidrat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapasitas Produksi	: 60.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis dan Staf



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dinatrium Fosfat Heptahidrat dari Natrium Klorida dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

Lokasi Pabrik	: JIPE Manyar, Gresik
Luas Tanah	: 24.200 m ²
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 241 Orang
Bahan yang Digunakan	: Natrium Klorida (NaCl) Asam Fosfat (H ₃ PO ₄)
Kebutuhan Utilitas	
– Listrik	: 1451 kWh
– Air	: 400,1555 m ³ /jam
– Steam	: 20432,3838 kg/jam
– Bahan Bakar	: 207,8714 L/jam
Analisa Ekonomi	
– Masa Konstruksi	: 3 Tahun
– Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 479.109.898.196
– Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 289.919.640.927
– Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 769.029.539.124
– Bahan Baku (1 Tahun)	: Rp. 992.844.548.792
– Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp. 112.349.122.766
– Total Production Cost (TPC)	: Rp. 1.739.517.845.567
– Bunga Bank	: 6%
– Return of Investment Before Tax	: 37,49%
– Return of Investment After Tax	: 27,61%
– Internal Rate of Return (IRR)	: 27,14%
– Pay Back Periode (PBP)	: 2 Tahun 3 Bulan
– Break Even Point (BEP)	: 36,86%
