

**PRA RANCANGAN PABRIK DIPOTASSIUM PHOSPHATE DARI
PHOSPHORIC ACID DAN POTASSIUM HYDROXIDE DENGAN
PROSES KRISTALISASI**



DISUSUN OLEH:
KRISNA JONATA HARDY
21031010020

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**PRA RANCANGAN PABRIK DIPOTASSIUM PHOSPHATE DARI
PHOSPHORIC ACID DAN POTASSIUM HYDROXIDE DENGAN
PROSES KRISTALISASI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH:
KRISNA JONATA HARDY
21031010020

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik
Pra Rancangan Pabrik Dipotassium Phosphate dari Phosphoric
Acid dan Potassium Hydroxide dengan Proses Kristalisasi

LEMBAR PENGESAHAN

"PRA RANCANGAN PABRIK DIPOTASSIUM PROSPHATE DARI
PHOSPHORIC ACID DAN POTASSIUM HYDROXIDE DENGAN
PROSES KRISTALISASI"

Disusun Oleh:

Krisna Jonata Hardy (21031010020)

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Dosen Penguji

Pada Tanggal : 5 Desember 2025

Tim Penguji :

Pembimbing:

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

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001

2. Tim Penguji :

Dr. Ir. Susilowati, M.T.
NIP. 19621120 199103 2 001

3. Tim Penguji :

Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.
NIP. 19861123 202421 2030

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

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

Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik
Pra Rancangan Pabrik Dipotassium Phosphate dari Phosphoric
Acid dan Potassium Hydroxide dengan Proses Kristalisasi

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK

"PRA RANCANGAN PABRIK DIPOTASSIUM PHOSPHATE DARI
PHOSPHORIC ACID DAN POTASSIUM HYDROXIDE DENGAN
PROSES KRISTALISASI"

Disusun Oleh:

Krisna Jonata Hardy

NPM 21031010020

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing
Pada Tanggal **5 Desember 2025**

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

NIP. 19630305 198803 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Krisna Jonata Hardy
NPM : 21031010020
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RANCANGAN (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~
/TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode III November, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PRA RANCANNGAN PABRIK DIPOTASSIUM PHOSPHATE DARI
PHOSPHORIC ACID DAN POTASSIUM HYDROXIDE DENGAN
PROSES KRISTALISASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.

2. Dr. Ir. Susilowati, M.T.

3. Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.

Surabaya, 5 Desember 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**



Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Krisna Jonata Hardy
NPM : 21031010020
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

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 ditemukan indikasi plagiat pada 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, 5 Desember 2025

Yang Membuat pernyataan,



Krisna Jonata Hardy
NPM.21031010020



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik Dipotassium Phosphate dari Phosphoric Acid dan Potassium Hydroxide dengan Proses Kristalisasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan pra rancangan pabrik dengan judul **“Pabrik Dipotassium Phosphate dari Phosphoric Acid dan Potassium Hydroxide dengan Proses Kristalisasi”**.

Dengan selesainya laporan tugas akhir ini, tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu tersusunnya laporan ini yaitu :

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. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T., selaku Dosen Pembimbing. Atas segala bimbingan, arahan, kesabaran, serta perhatian yang beliau berikan. Nasehat, ilmu, dan motivasi yang tulus telah menjadi bekal berharga sekaligus penyemangat bagi saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. 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.
5. Kepada kedua orang tua saya, Bapak John Hardy dan Ibu Wulan Triwinarsih, yang senantiasa mencurahkan kasih sayang, doa, serta dukungan tiada henti. Saya mengucapkan terima kasih atas segala bentuk pengorbanan, perhatian, dan ketulusan yang tidak ternilai, yang menjadi kekuatan dan motivasi bagi saya dalam menggapai cita-cita serta menyelesaikan pendidikan ini sehingga dapat menyandang gelar sarjana.
6. Saya juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada rekan saya, Nabila Atika Suri, yang telah menjadi partner perancangan pabrik. Kerja sama, ide, dan semangat yang beliau berikan telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir ini. Serta saya sampaikan



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik Dipotassium Phosphate dari Phosphoric Acid dan Potassium Hydroxide dengan Proses Kristalisasi

kepada Adhittha Wahyu Dewangga, partner saya dalam riset serta praktik kerja lapangan, yang selalu mendukung, berdiskusi, serta berbagi pengalaman berharga sehingga memberikan banyak pelajaran yang bermanfaat dalam menunjang penyusunan karya ini.

7. Ucapan terima kasih saya tujukan kepada teman-teman seperjuangan, Hendri, Mufti, Ichwan, Sugeng, Rofiq dan Wira. Kehadiran kalian memberikan arti penting melalui dukungan, kebersamaan, serta kolaborasi yang tulus sepanjang penyusunan tugas akhir ini.
8. Teman-teman Paralel A dan seluruh teman kuliah lainnya yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir.
9. Saya juga ingin menyampaikan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu. Setiap doa, semangat, serta perhatian yang diberikan sungguh menjadi kekuatan dan dorongan berharga bagi saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari laporan pra rancangan pabrik ini masih banyak terdapat adanya kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan laporan ini akan penulis terima dengan senang hati. Akhir kata, semoga laporan pra rancangan pabrik ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan, dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.

Surabaya, 5 Desember 2025

Penulis



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik Dipotassium Phosphate dari Phosphoric Acid dan Potassium Hydroxide dengan 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 TATA LETAK DAN LOKASI	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
APPENDIX A	APP-A
APPENDIX B.....	APP-B
APPENDIX C.....	APP-C
APPENDIX D.....	APP-D



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik Dipotassium Phosphate dari Phosphoric Acid dan Potassium Hydroxide dengan Proses Kristalisasi

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Grafik Impor Dipotassium Phosphate Indonesia.....	I-5
Gambar I.2 Grafik Ekspor Dipotassium Phosphate Indonesia.....	I-6
Gambar I. 3 Grafik Konsumsi Dipotassium Phosphate Indonesia.....	I-7
Gambar I. 4 Grafik Impor Benua Asia dan Amerika Dipotassium Phosphate...	I-9
Gambar VII.1.1 Boiler.....	VII-1
Gambar VII.2.1 Colling Tower.....	VII-9
Gambar VIII.1 Lokasi Strategis Industri Java Integrated and Ports Estate.....	VIII-1
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi.....	IX-1
Gambar X.1 Grafik Break Even Point (BEP)	X-9



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik Dipotassium Phosphate dari Phosphoric Acid dan Potassium Hydroxide dengan Proses Kristalisasi

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Impor Dipotassium Phosphate Indonesia	I-4
Tabel I. 2 Data Ekspor Dipotassium Phosphate Indonesia	I-6
Tabel I. 3 Data Konsumsi Dipotassium Phosphate Indonesia	I-7
Tabel I. 4 Data Konsumsi Global Dipotassium Phosphate.....	I-8
Tabel II. 1 Perbandingan Pemilihan Proses.....	II-3
Tabel. VI. 1 Instrumentasi Pabrik Dipotassium Phosphate.....	VI-3
Tabel VII.1 Kebutuhan Steam pada Pabrik Dipotassium Phosphate.....	VII-2
Tabel VII.3 Standar Baku Mutu Air Sanitasi.....	VII-6
Tabel VII.4 Syarat Air Pendingin dan Air Umpan Boiler.....	VII-7
Tabel VII.5 Kebutuhan Air Pendingin pada Pabrik Dipotassium Phosphate..	VII-8
Tabel VII.6 Kebutuhan Air Proses pada Pabrik Dipotassium Phosphate.....	VII-12
Tabel VII.8 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan pada Unit Proses.....	VII-152
Tabel VII.9 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan pada Unit Utilitas.....	VII-153
Tabel VII.10 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-154
Tabel VII.11 Jumlah Lumens.....	VII-155
Tabel VIII.1 Akses Transportasi pada Kawasan Berdirinya Pabrik.....	VIII-3
Tabel VIII.2 UMK wilayah Kabupaten Gresik dari tahun 2021 –2025.....	VIII-5
Tabel X.1 Biaya Total Produksi Dalam Berbagai Kapasitas.....	X-5
Tabel X.2 Modal sendiri pada tahun konstruksi.....	X-6
Tabel X.3 Modal Pinjaman pada tahun konstruksi.....	X-6



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik Dipotassium Phosphate dari Phosphoric Acid dan Potassium Hydroxide dengan Proses Kristalisasi

INTISARI

Dipotassium Phosphate merupakan bahan tambahan pangan dan farmasi berbasis fosfat yang berfungsi sebagai penstabil protein, pengatur pH, dan sumber nutrisi penting. Senyawa ini digunakan luas dalam produk susu, minuman tinggi protein, makanan instan, serta formulasi farmasi dan pupuk. Seiring meningkatnya permintaan industri makanan sehat dan farmasi modern, kebutuhan dipotassium phosphate terus bertambah, sementara pasokan dalam negeri masih bergantung pada impor.

Pabrik Dipotassium Phosphate dirancang untuk memenuhi kebutuhan nasional dengan kapasitas produksi 63.000 ton/tahun menggunakan metode kristalisasi pendinginan yang efisien dan ramah lingkungan. Lokasi pabrik dipilih di Jawa Timur karena dekat dengan sumber bahan baku fosfat dan infrastruktur logistik utama. Produk dipotassium phosphate memiliki keunggulan dalam kemurnian tinggi menjadikannya pilihan utama untuk industri pangan dan farmasi. Pabrik ini diharapkan mendorong kemandirian industri, membuka lapangan kerja, dan memperkuat daya saing nasional.

Ketentuan pendirian pabrik Dipotassium Phosphate dari yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas Produksi : 63.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE Gresik
5. Sistem Operasi : Kontinyu
6. Waktu Operasi : 330 hari/tahun (24 jam/hari)
7. Jumlah Karyawan : 184 orang
8. Analisa Ekonomi
 - A. Masa Konstruksi : 3 tahun
 - B. Fixed Capital Investment : Rp 206.124.930.938
 - C. Working Capital Investment : Rp 344.503.832.473
 - D. Total Capital Investment : Rp 550.628.763.411



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik Dipotassium Phosphate dari Phosphoric Acid dan Potassium Hydroxide dengan Proses Kristalisasi

E. Biaya Bahan Baku per Tahun	: Rp 1.745.458.324.796
F. Biaya Utilitas per Tahun	: Rp 10.667.973.340
G. Hasil Penjualan	: Rp 2.300.130.000.000
H. Total Production Cost	: Rp 2.067.022.994.841
I. Bunga Pinjaman	: 7,67 %
J. ROI (sebelum pajak)	: 36,40%
K. ROI (sesudah pajak)	: 27,30%
L. Pay Back Periode	: 4 Tahun 1 Bulan
M. Internal Rate of Return (IRR)	: 23,81%
N. Break Even Point	: 30,23%