

PRA RANCANGAN PABRIK

**PRA RANCANGAN PABRIK *MONOPOTASSIUM PHOSPHATE* DARI
POTASSIUM CHLORIDE DAN *PHOSPHORIC ACID* DENGAN PROSES
KRISTALISASI**



Disusun Oleh :

DELLA ARISTA ADENINGRUM

21031010071

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

PRA RANCANGAN PABRIK
PRA RANCANGAN PABRIK *MONOPOTASSIUM PHOSPHATE* DARI
***POTASSIUM CHLORIDE* DAN *PHOSPHORIC ACID* DENGAN PROSES**
KRISTALISASI

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
Dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



Disusun oleh :
DELLA ARISTA ADENINGRUM
21031010071

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



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik
Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK

"PRA RANCANGAN PABRIK *MONOPOTASSIUM PHOSPHATE* DARI *POTASSIUM CHLORIDE* DAN *PHOSPHORIC ACID* DENGAN PROSES KRISTALISASI"

Disusun Oleh :

DELLA ARISTA ADENINGRUM

21031010071

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Pada tanggal : 12 September 2025

Dosen Penguji :

1.

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

2.

Dr. T. Ir. Susilowati, M.T.
NIP. 19621128 199103 2 001

3.

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

Dosen Pembimbing :

1.

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

Mengetahui,

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

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



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik
Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK

"PRA RANCANGAN PABRIK *MONOPOTASSIUM PHOSPHATE* DARI
***POTASSIUM CHLORIDE* DAN *PHOSPHORIC ACID* DENGAN PROSES**
KRISTALISASI"

DISUSUN OLEH:

DELLA ARISTA ADENINGRUM (21031010071)

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Prof. Dr. Ir. Srie Muliani, M.T.

NIP. 19611112 198903 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Della Arista Adeningrum
NPM : 21031010071
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 I, Semester Gasal TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK *MONOPOTASSIUM PHOSPHATE* DARI
POTASSIUM CHLORIDE DAN *PHOSPHORIC ACID* DENGAN
PROSES KRISTALISASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

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

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

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

Surabaya, 10 September 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Della Arista Adeningrum

NPM : 21031010071

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desetasi : Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* 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 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 sesungguhnya. Apabila dikemudian 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 2025

Yang menyatakan

(Della Arista Adeningrum)



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi” sebagai salah satu syarat untuk kelulusan.

Tugas akhir ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik dan saran. Oleh karena itu, tidak lupa penyusun ucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir.
4. Tim Penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam menyusun tugas akhir.
5. Kedua orang tua yang selalu *support* dan memberikan do’a demi kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Seluruh teman Teknik Kimia yang turut membantu dalam menyusun tugas akhir.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu penyusun berharap saran dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan laporan tugas akhir ini. Penyusun berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Surabaya, 20 Agustus 2025

Penyusun



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
INTISARI	vi
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 LOKASI DAN TATA LETAK 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
APPENDIX A	A-1
APPENDIX B	B-1
APPENDIX C	C-1
APPENDIX D	D-1



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

INTISARI

Monopotassium phosphate (MKP) adalah jenis senyawa yang memiliki aplikasi di berbagai industri, salah satunya yaitu pada industri pupuk. Pupuk ini digunakan untuk menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan. Pupuk ini cocok untuk semua jenis tanah dan tanaman, khususnya untuk lahan yang kekurangan unsur hara fosfor dan kalium secara bersamaan, serta untuk tanaman yang menyukai fosfor dan kalium. Kebutuhan *Monopotassium phosphate* di Indonesia masih banyak di tunjang dari hasil impor dari negara-negara maju dan berkembang seperti Belgia, Chili dan China. Berdasarkan prospek pertanian di Indonesia yang cukup besar, maka perlu didirikan pabrik *Monopotassium phosphate* yang dapat memenuhi kebutuhan pupuk nasional maupun internasional. Pabrik ini direncanakan berdiri pada tahun 2028 dengan kapasitas 30.000 ton/tahun di Kawasan Industri Kujang Cikampek, Karawang, Jawa Barat. Pabrik dioperasikan 330 hari dalam setahun dengan jumlah tenaga kerja 154 orang.

Pembuatan MKP dilakukan dengan mereaksikan Kalium Klorida dan Asam Fosfat dalam reaktor. Reaktor berjalan pada kondisi operasi tekanan atmosferik dan suhu 265°C selama 1 jam, reaksi berlangsung secara endotermis. Hasil samping dari reaksi tersebut adalah Asam klorida berupa gas yang kemudian dikondensasi untuk disimpan. Sementara itu, hasil *Monopotassium Phosphate* (MKP) diumpankan kedalam *dissolution tank* untuk melarutkan *slurry* dari reaktor sehingga terdapat logam-logam dari kandungan Asam fosfat yang tidak larut. Logam-logam yang tidak larut dipisahkan menggunakan *centrifuge* sehingga keluaran reaktor tidak lagi mengandung *impurities* yang kemudian diumpankan kedalam *evaporator* untuk menguapkan kandungan air atau menjenuhkan kemudian dilakukan pembentukan butiran kristal dengan diumpankan kedalam *cooling crystallizer*. Keluaran *cooling crystallizer* dilakukan pemisahan dalam *centrifuge* untuk memisahkan kristal dan *mother liquor*, *mother liquor* diumpankan ulang menuju *evaporator*. Sedangkan kristal yang sudah tidak mengandung *mother liquor* dilakukan pengeringan hingga mencapai kemurnian >98%.



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

Ketentuan pendirian pabrik MKP yang telah direncanakan disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas produksi : 30.000 ton/tahun
2. Bentuk organisasi : Perseroan Terbatas
3. Sistem organisasi : Garis dan staf
4. Lokasi pabrik : Kawasan Industri Kujang Cikampek, Jawa Barat
5. Sistem operasi : *Continue*
6. Waktu operasi : 330 hari
7. Analisa ekonomi
 - Masa konstruksi : 3 tahun
 - *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp557.162.813.012,82
 - *Working Capital* (WC) : Rp583.313.821.719,49
 - Biaya bahan baku (per tahun) : Rp1.648.107.924.233,22
 - Biaya utilitas (per tahun) : Rp152.560.358.449,36
 - Hasil penjualan (per tahun) : Rp2.785.464.696.494,79
 - Bunga pinjaman bank : 10%
 - *Rate On Investment* (sebelum pajak) : 35,83%
 - *Rate On Investment* (setelah pajak) : 26,87%
 - *Pay Back Period* (PBP) : 3 tahun 5 bulan
 - *Internal Rate of Return* (IRR) : 23,16%
 - *Break Even Point* (BEP) : 34,45%