

**PABRIK DIAMONIUM FOSFAT DARI ASAM FOSFAT DAN AMONIA  
DENGAN PROSES KRISTALISASI VAKUM**

**PRA RENCANA PABRIK**



**OLEH :**

**ALVI NUR DIANA**

**NPM. 19031010104**

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

**PABRIK DIAMONTUM FOSFAT DARI ASAM FOSFAT DAN AMONIA  
DENGAN PROSES KRISTALISASI VAKUM**

**PRA RENCANA PABRIK**



**OLEH :**  
**ALVINUR DIANA**  
**NPM. 19031010104**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2023**



Pra Rencana Pabrik

"Pabrik Diamonium Fosfat dari Asam Fosfat dan Amonia dengan Proses Kristalisasi Vakum Kapasitas 60.000 Ton/Tahun"

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA DESAIN PABRIK**

**"PABRIK DIAMONIUM FOSFAT DARI ASAM FOSFAT DAN AMONIA  
DENGAN PROSES KRISTALISASI VAKUM"**

**DISUSUN OLEH:**

**ALVI NUR DIANA (19031010104)**

**Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapan oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal: 17 Juli 2023**

**Tim Penguji :**

**Pembimbing**

1.

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

**NIP. 19650731 199203 2 001**

**Ir. Mu'tasim Billah, MS**

**NIP. 19600504 198703 2 001**

2.

**Ir. Ketut Sumada, MS**

**NIP. 19620118 198803 1 001**

3.

**Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT**

**NIP. 19660621 199203 2 001**

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

**Dr. Dra. Jarlyah, MP.**

**NIP. 19650403 199103 2 001**

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



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Diamonium Fosfat dari Asam Fosfat dan Amonia dengan  
Proses Kristalisasi Vakum Kapasitas 60.000 Ton/Tahun"

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK  
"PABRIK DIAMONIUM FOSFAT DARI ASAM FOSFAT DAN AMONIA  
DENGAN PROSES KRISTALISASI VAKUM"**

**Disusun Oleh :**

**ALVI NUR DIANA**

**NPM. 19031010104**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh**

**Dosen Pembimbing**

  
**(Ir. Murtasim Billah, MS)**

**NIP. 19600504 198703 2 001**

---

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET & TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA – FAKULTAS TEKNIK

Sekretariat: Giri Reka 1, Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur – 60294

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Alvi Nur Diana

NPM : 19031010104

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 III, Tahun Akademik 2022-2023.

Dengan judul : Pra Rencana Pabrik Diamonium Fosfat dari Asam fosfat dan Amonia  
dengan Proses Kristalisasi Vakum

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, 24 Juli 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Mu'tasim Billah, MS

NIP. 19600504 198703 1 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alvi Nur Diana  
NIM : 19031010104  
Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik / Program Studi Teknik Kimia  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Diamonium Fosfat dari Asam Fosfat dan  
Amonia dengan Proses Kristalisasi Vakum

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, 24 Juli 2023

Yang Menyatakan



The image shows an official stamp of UPN Veteran Jawa Timur. The stamp includes the text 'SEKOLAH BERSIH REPUBLIK' on the left, the Garuda Pancasila emblem in the center, and the text 'UPN VETERAN JAWA TIMUR' and '30DAJX773265383' at the bottom. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

(Alvi Nur Diana)



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dengan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Diamonium Fosfat dari Asam Fosfat dan Amonia dengan Proses Kristalisasi Vakum Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program kesarjanaan di Program Studi Teknik Kimia di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.

Dalam melaksanakan penyusunan Tugas Akhir ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, 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 dan selaku dosen penguji Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Mu’tasim Billah, MS., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT., selaku dosen penguji Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Ketut Sumada, MS., selaku dosen penguji Tugas Akhir.
6. Seluruh civitas akademik Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
7. Kedua orang tua dan saudara yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Azmil Pratama Nugraha selaku orang spesial yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Zelsa Khumairo Ningrum selaku partner penelitian dan Tugas Akhir saya yang menemani dalam suka duka di dunia perkuliahan.
10. Pingky Fantika Wulandari selaku teman yang menemani dalam suka duka di dunia perkuliahan.
11. Febi Ola Kalyana, Balqis Norma Suyanti, dan Lailatul Ulifia yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam penyusunan Tugas Akhir ini.



## Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Diamonium Fosfat dari Asam Fosfat dan Amonia dengan Proses Kristalisasi Vakum Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

---

12. Para rekan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan untuk memperbaiki Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat semua pihak yang berkepentingan dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberi bantuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Surabaya, 21 Juli 2023

Penyusun





## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
INTISARI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	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 PABRIK DAN PERALATAN.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI .....	X-1
BAB XI KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA .....	DP-1



## INTISARI

Pabrik diammonium fosfat dengan kapasitas 60.000 ton/tahun ini akan didirikan di daerah Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur tepatnya di Kawasan Industri *Java Integrated Industrial and Port estate* (JIPE). Pabrik beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik diammonium fosfat ini menggunakan bahan baku asam fosfat dan ammonia yang disuplai dari PT. Petrokimia Gresik. Diammonium fosfat memiliki banyak kegunaan, misalnya pada industri pertanian yang digunakan sebagai pupuk yang mengandung unsur Nitrogen (N), Fosfor (P). Selain pada industri pertanian, biasanya juga digunakan sebagai bahan campuran rokok, pemurnian gula, nutrisi ragi dalam pembuatan bir, dan lain sebagainya.

Diammonium fosfat dalam perancangan pabrik ini dibuat menggunakan proses Kristalisasi Vakum. Proses pembuatannya dimulai dengan mereaksikan bahan baku berupa asam fosfat 50% dan gas ammonia 99,5% didalam reaktor hingga menjadi slurry yang berupa liquid monoammonium fosfat, solid diammonium fosfat, dan solid diammonium sulfat. Akibat dari reaksi tersebut, juga terjadi presipitasi akibat peningkatan pH larutan yang mengendapkan impuritis dari asam fosfat yang mengandung besi, aluminium, dan kalsium. Kemudian slurry akan menuju *rotary drum vacuum filter* untuk dipisahkan antara padatan dengan liquidnya. Padatan langsung menuju hopper dengan belt conveyor sedangkan filtrate akan menuju evaporator untuk untuk dipekatkan. Setelah itu, filtrat pekat dialirkan menuju reaktor selanjutnya untuk direaksikan kembali menggunakan gas ammonia dengan tujuan untuk mengamoniiasi kristal monoammonium fosfat menjadi diammonium fosfat seluruhnya. Slurry dari reaktor dan rotary drum vacuum filter dicampur rata didalam mixer. Lalu kristal akan menuju rotary dryer untuk dikeringkan menggunakan udara panas dan langsung menuju cooling conveyor. Setelah itu masuk ke dalam ball mill untuk dikecilkan dan diseragamkan ukurannya sesuai dengan standar. Produk atau kristal yang telah sesuai dengan standar ditampung didalam hopper untuk selanjutnya dapat dikemas.



## Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Diamonium Fosfat dari Asam Fosfat dan Amonia dengan Proses Kristalisasi Vakum Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

---

Adapun rincian pendirian pabrik diammonium sulfat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapasitas	: 60.000 ton/tahun
Bentuk perusahaan	: Perseroan Terbatas
Sistem organisasi	: Garis dan staff
Jumlah karyawan	: 200 orang
Lokasi pabrik	: JIPE
Luas tanah	: 25000 m <sup>2</sup>
Sistem operasi	: Kontinyu
Waktu operasi	: 330 hari
Masa konstruksi	: 2 tahun
Umur peralatan pabrik	: 10 tahun
Fixed capital investment (FCI)	: Rp. 325.910.572.843
Working capital investment (WCI)	: Rp. 177.644.495.940
Total capital investment (TCI)	: Rp. 503.555.068.783
Bunga pinjaman bank	: 9,95%
Rate of investment (Sebelum pajak)	: 32,9380%
Rate of investment (sesudah pajak)	: 24,7035%
Pay back period	: 3 tahun 1 bulan
Internal rate of return	: 29,9092%
Break even point (BEP)	: 32,6241%
Biaya bahan baku (per tahun)	: Rp. 454.991.025.782
Biaya produksi (TPC)	: Rp. 710.577.983.759
Hasil penjualan	: Rp. 909.240.000.000