

**PABRIK DIAMMONIUM HYDROGEN PHOSPHATE DARI AMMONIA  
DAN PHOSPHORIC ACID DENGAN PROSES AMONIASI – GRANULASI  
KAPASITAS 60.010 TON/TAHUN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia**



**DISUSUN OLEH :**

**REZA SALSABILLA KAFY**

**19031010196**

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

**2024**



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Diammonium Hydrogen Phosphate Dari Ammonia Dan  
Phosphoric Acid Dengan Proses Amoniasi-Granulasi Kapasitas  
60.010 Ton/Tahun"

**I.EMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK DIAMMONIUM HYDROGEN PHOSPHATE DARI AMMONIA  
DAN PHOSPHORIC ACID DENGAN PROSES AMONIASI-GRANULASI"**

**Disusun Oleh:**

**REZA SALSABILLA KAFY 19031010196**

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji  
Pada Tanggal : 04 Januari 2024

**Tim Penguji :**

1.

**Ir. Mutasim Billah, MS**  
NIP. 19600504 198703 1 001

**Pembimbing**

**a.n. Koorprodi Teknik Kimia**

**Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT**  
NIP. 19660621 199203 2 001

2.

**Ir. Sanj, MT**  
NIP. 19630412 199103 2 001

3.

**Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT**  
NIP. 19640611 199203 2 001

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP**  
NIP. 19650403 199103 2 001



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Diammonium Hydrogen Phosphate Dari Ammonia Dan Phosphoric Acid Dengan Proses Amoniasi-Granulasi Kapasitas 60.010 Ton/Tahun”

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RANCANGAN PABRIK**

**“PABRIK DIAMMONIUM HYDROGEN PHOSPHATE DARI AMMONIA  
DAN PHOSPHORIC ACID DENGAN PROSES AMONIASI-GRANULASI  
KAPASITAS 60.010 TON/TAHUN”**

**DISUSUN OLEH:**

**REZA SALSABILLA KAFY**

**NPM. 19031010196**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan  
Untuk mengikuti ujian lisan**

**Surabaya, 31 Oktober 2023**

**Dosen Pembimbing**

**Ir. Lucky Indrati Utami, MT**

**NIP. 19581005 198803 2 001**

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Reza Salsabilla Kafy  
NIM : 19031010196  
Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Pabrik *Diammonium Hydrogen Phosphate* dari *Ammonia* dan  
*Phosphoric Acid* Dengan Proses Amoniasi-Granulasi

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 diinstitusi 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, 08 Januari 2024

Yang Menyatakan



(Reza Salsabilla Kafy)



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Reza Salsabilla Kafy  
NPM : 19031010196  
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 Januari, TA. 2023/2024.

Dengan Judul : PABRIK *DIAMMONIUM HYDROGEN PHOSPHATE* DARI *AMMONIA*  
DAN *PHOSPHORIC ACID* DENGAN PROSES AMONIASI-  
GRANULASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Mutasim Billah, MS

2. Ir. Sani, MT

3. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT

Surabaya, 09 Januari 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

a.n. Koorprodi Teknik Kimia

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT

NIP. 19660621 199203 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Pra Rencana Pabrik dengan judul “**Pabrik *Diammonium Hydrogen Phosphate* Dari *Ammonia* Dan *Phosphoric Acid* Dengan Proses Amoniasi-Granulasi**”.

Dengan selesainya laporan tugas akhir ini, tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Lucky Indrati Utami, MT selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik, yang telah membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir.
4. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
6. Farhan Azka yang senantiasa menemani dan memberikan bantuan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Alza, Manda, Balini, Yayak, Tika, Nabila yang senantiasa mendoakan dan menghibur ketika penulis sedang kesulitan.
8. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun penyusun butuhkan demi perbaikan dalam tugas akhir ini.



## Pra Rencana Pabrik

“Pabrik *Diammonium Hydrogen Phosphate* Dari *Ammonia* Dan *Phosphoric Acid* Dengan Proses Amoniasi - Granulasi Kapasitas 60.010 Ton/Tahun”

---

Akhir kata, penyusun berharap semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan, dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun.

Hormat kami,

Penyusun



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	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 ANALISIS EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1
APPENDIX A : PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIX B : PERHITUNGAN NERACA PANAS.....	APP B-1
APPENDIX C : PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN.....	APP C-1
APPENDIX D : PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI.....	APP D-1
LAMPIRAN.....	L-1





## DAFTAR TABEL

<u>Tabel I.3 1. Data ketersediaan <i>Ammonia</i> Dari PT. Petrokimia Gresik .....</u>	<u>I-5</u>
<u>Tabel I.3 2. Data ketersediaan Asam Fosfat Dari PT. Petrokimia Gresik .....</u>	<u>I-5</u>
<u>Tabel I.4.1 Harga Produk <i>Diammonium Hydrogen Phosphate</i> .....</u>	<u>I-6</u>
<u>Tabel I.4.2 Harga bahan baku produk amonia dan asam fosfat .....</u>	<u>I-6</u>
<u>Tabel I.5.1.1 Data impor <i>Diammonium Hydrogen Phosphate</i> di Indonesia.....</u>	<u>I-7</u>
<u>Tabel I.5.1.2 Data Proyeksi Regresi Linier Prediksi impor di indonesia.....</u>	<u>I-7</u>
<u>Tabel I.5.2.1 Data Kapasitas <i>Diammonium Hydrogen Phosphate</i>.....</u>	<u>I-9</u>
<u>Tabel I.5.2.1 Data Proyeksi Regresi Linier Prediksi Kapasitas Produksi .....</u>	<u>I-10</u>
<u>Tabel I.5.2.2 Produksi <i>Diammonium Hydrogen Phosphate</i> di petrokimia .....</u>	<u>I-11</u>
<u>Tabel I.5.3.2 Data Proyeksi Regresi Linier kebutuhan <i>Diammonium Hydrogen Phosphate</i> .....</u>	<u>I-12</u>
<u>Tabel II.2.1 Perbandingan Proses Pembuatan Diamonium Fosfat .....</u>	<u>II-5</u>
<u>Tabel VII.1 Instrumentasi Pada Pabrik .....</u>	<u>VI-3</u>
<u>Tabel VII.2 Jumlah Alat Instrumentasi di Pabrik .....</u>	<u>VI-3</u>
<u>Tabel IX.5.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....</u>	<u>IX-8</u>
<u>Tabel IX.7.1 Kebutuhan Tenaga Kerja dan Upah Tenaga Kerja .....</u>	<u>IX-9</u>



## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar I.5.1.1 Kebutuhan Diammonium Hydrogen Phosphate di Indonesia.....</u>	I-9
<u>Gambar I.5.2.2 Produksi Diammonium Hydrogen Phosphate di petrokimia .....</u>	I-11
<u>Gambar I.5.3.3 Kebutuhan Diammonium Hydrogen Phosphate di indonesia....</u>	I-13
<u>Gambar I.6.1 Peta Lokasi Kawasan Industri JIPE.....</u>	I-13
<u>Gambar II.1.1.1 Proses Blunger (Dorr-Oliver) .....</u>	II-1
<u>Gambar II.1.3.1 Proses Ammoniasi-Granulasi .....</u>	II-3
<u>Gambar II.1.3.1 Proses Nissan Spray-Tower.....</u>	II-4
<u>Gambar VIII.1 Peta Lokasi Kawasan Industri JIPE .....</u>	VIII-1
<u>Gambar VIII.2.1 Tata Letak Pabrik .....</u>	VIII-8
<u>Gambar VIII.2.1.1 Tata Letak Peralatan.....</u>	VIII-11
<u>Gambar IX.4.1 Struktur Organisasi .....</u>	IX-7



## INTISARI

Pabrik *Diammonium Hydrogen Phosphate* dengan Proses Amoniasi-Granulasi dengan kapasitas 60.010 ton/tahun akan didirikan di daerah Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur tepatnya di Kawasan Industri Java Integrated Industrial and Ports Estate (JIPE). Dalam industri pertanian, diamonium fosfat digunakan sebagai pupuk yang mengandung unsur Nitrogen (N) dan Fosfor (P). Selain itu, diamonium fosfat juga dapat digunakan sebagai bahan tambahan campuran rokok, pemurnian gula dan sebagai nutrisi ragi dalam pembuatan anggur dan bir. Pabrik ini akan beroperasi 24 jam dalam sehari, 330 hari dalam setahun. Bahan baku yang digunakan yaitu Amonia yang diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik dan Asam fosfat yang diperoleh dari PT. Jordan Abadi, Gresik.

Proses pembuatan diamonium fosfat secara singkat yaitu dimulai dengan mereaksikan bahan baku asam fosfat 52% dan gas amonia 99,5% di dalam reaktor hingga menjadi slurry yaitu liquid monoamonium fosfat dan solid diamonium fosfat. Produk yang keluar dari reaktor yaitu berupa slurry akan diumpankan ke dalam evaporator untuk memekatkan produk dengan menguapkan air yang masih terkandung dalam produk yang berupa slurry tersebut, Produk yang keluar dari evaporator akan diumpankan kedalam granulator untuk dibentuk menjadi butiran granul. Granulator yang akan digunakan adalah jenis rotary drum granulator dengan memperhatikan dari bahan utama sebagai inti, dan bahan pengikat (berupa gas amonia). Pada granulator sendiri akan terbentuk *Diammonium Hydrogen Phosphate* (DAP) dari Mono ammonium phosphate (MAP) dan Amonia ( $\text{NH}_3$ ). Produk keluar dari granulator diumpankan ke dalam dryer memiliki tujuan untuk mengurangi kandungan air yang terkandung dalam produk tersebut. Produk keluar rotary dryer diumpankan ke Belt Conveyor menuju rotary cooler dengan tujuan untuk menurunkan temperatur dari produk yang keluar dari proses pengeringan. Setelah granul diamonium fosfat suhunya turun, granul diumpankan menggunakan conveyor menuju *Screen* untuk memisahkan hasil berdasarkan ukurannya. Partikel *Diammonium Hydrogen Phosphate* yang ukurannya sudah sesuai akan dibawa oleh *Belt conveyor* menuju tangki penampung dan selanjutnya akan dibawa ke bagian



## Pra Rencana Pabrik

“Pabrik *Diammonium Hydrogen Phosphate* Dari *Ammonia* Dan *Phosphoric Acid* Dengan Proses Amoniasi - Granulasi Kapasitas 60.010 Ton/Tahun”

---

pengemasan produk *Diammonium Hydrogen Phosphate*. Sedangkan partikel granul yang ukurannya tidak sesuai akan dibawa oleh *conveyor* menuju granulator sebagai bibit granul.

Ketentuan pendirian pabrik *diammonium hydrogen phosphate* yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Kapasitas : 60.010 Ton/Tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Sistem Organisasi : Garis Dan Staff
- Lokasi Pabrik : Kabupaten Gresik, Jawa Timur
- Luas Tanah : 25.000 m<sup>2</sup>
- Sistem Operasi : Kontinyu
- Waktu Operasi : 330 hari/tahun, 24 jam/hari
- Jumlah Karyawan : 175 Orang

### Analisa Ekonomi

- Masa Konstruksi : 2 tahun
- Umur Pabrik : 10 tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp.381.592.186.740
- Working Capital Investment (WCI) : Rp.136.943.768.189
- Total Capital Investment (TCI) : Rp.518.535.954.929
- Biaya Bahan Baku (per Tahun) : Rp.566.576.210.968
- Biaya Utilitas (per Tahun) : Rp.83.988.446.843
- Biaya Produksi (TPC) : Rp.821.662.609.134
- Hasil Penjualan : Rp.1.038.173.000.000
- Bunga Pinjaman Bank : 8%
- Rate on Investment (Sebelum Pajak) : 33,5040%
- Rate on Investment (Setelah Pajak) : 25,1280%
- Pay Back Periode : 3 Tahun 6 Bulan
- Internal Rate of Return : 20,1567%
- Break Even Point (BEP) : 30,5655%