

**PABRIK *ALUM CRYSTAL* (ALUMINIUM AMONIUM SULFAT) DARI ALUMINIUM  
SULFAT DAN AMONIUM SULFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI NON  
KATALIS**

**PRA RENCANA PABRIK**



**DISUSUN OLEH :**

**AWILDAN EL FATH      20031010049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2024**



**PRA RANCANGAN PABRIK**  
"PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN  
AMONIA DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 130.000  
TON/TAHUN"

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RANCANGAN PABRIK**  
**ALUM CRYSTAL (ALUMINIUM AMONIUM SULFAT) DENGAN BAHAN**  
**BAKU ALUMINIUM SULFAT DAN AMONIUM SULFAT DENGAN**  
**PROSES KRISTALISASI NON KATALIS**

**DISUSUN OLEH :**  
**AWILDAN EL FATH (20031010049)**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing**  
**Pada Tanggal : 13 September 2024**

**Dosen Penguji,**

**1. Dosen Penguji 1**

**(Ir. Kindriari Nurma W, M.T.)**  
**NIP. 19600228 198803 2 001**

**2. Dosen Penguji 2**

**(Ir. Supriatin, M.T.)**  
**NIP. 19630508 199203 2 001**

**3. Dosen Penguji 3**

**(Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.)**  
**NIP. 19840411 201903 2 012**

**Pembimbing,**

**Dosen Pembimbing**

**Dr. Ir. Srie Muljani, MT.**  
**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**



**PRA RANCANGAN PABRIK**  
**"PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN**  
**AMONIA DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 130.000**  
**TON/TAHUN"**

---

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK ALUM CRYSTAL (ALUMINIUM AMONIUM SULFAT) DARI**  
**ALUMINIUM SULFAT DAN AMONIUM SULFAT DENGAN PROSES**  
**KRISTALISASI NON KATALIS"**

**DISUSUN OLEH :**

**AWILDAN EL FATH**

**NPM. 20031010049**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing Sebagai Persyaratan**  
**Untuk Mengikuti Ujian Lisan**  
**Pada Tanggal : 11 September 2024**

**Surabaya, 26 Agustus 2024**

**Menyetujui,**  
**Dosen Pembimbing**

**(Dr. Ir. Srie Muljani, MT)**

**NIP. 19611112 198903 2 001**

---

*Program Studi S-1 Teknik Kimia*  
*Fakultas Teknik Dan Sains*  
*Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur*



## KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Awildan El Fath  
NPM : 20031010049  
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 September, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : **PRA RANCANGAN PABRIK KRISTAL ALUM (ALUMINIUM AMONIUM SULFAT) DARI ALUMINIUM SULFAT DAN AMONIUM SULFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI NON KATALIS KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN.**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Kindriari Nurma W, M.T.  
NIP. 19600228 198803 2 001

2. Ir. Suprihatin, M.T.  
NIP. 19630508 199203 2 001

3. Lilik Suprianti, S.T, M.Sc.  
NIP. 19840411 201903 2 012

Surabaya, 12 September 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

Catatan: \*) coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Awildan El Fath  
NPM : 20031010049  
Fakultas/Program studi : Teknik dan Sains / Teknik Kimia  
Judul Sripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Pra Rancangan Pabrik Kristal Alum (Aluminium  
Amonium Sulfat) Dari Aluminium Sulfat dan  
Amonium Sulfat Dengan Proses Kristalisasi Non  
Katalis

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 sebenarnya. 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, 14 September 2024

Yang Menyatakan



(Awildan El Fath)



## **Pra Rencana Pabrik**

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

---

### **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat yang diberikan sehingga Pra Rencana Pabrik dengan judul **Pabrik Kristal Alum (Aluminium Amonium Sulfat) dari Aluminium Sulfat dan Amonium Sulfat dengan Proses Kristalisasi non Katalis** dapat diselesaikan.

Pelaksanaan penyusunan Pra Rencana Pabrik ini tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Penyusun ucapkan terima kasih kepada orang-orang yang telah membantu menyelesaikan Pra Rencana Pabrik ini:

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. Ir. Srie Muljani, M.T. selaku dosen pembimbing Pra Rencana Pabrik ini
4. Kakak yang senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun materil.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan Pra Rencana Pabrik ini, karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penyusun berharap agar Pra Rencana Pabrik yang telah disusun ini nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik dan Sains jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 20 Agustus 2024

Penyusun



## **Pra Rencana Pabrik**

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

---

### **DAFTAR ISI**

|  |         |
|--|---------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                          | i       |
| KATA PENGANTAR .....                             | ii      |
| DAFTAR ISI.....                                  | iii     |
| DAFTAR GAMBAR .....                              | iv      |
| DAFTAR TABEL.....                                | v       |
| INTISARI.....                                    | vi      |
| BAB I PENDAHULUAN .....                          | I-1     |
| BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....            | II-1    |
| BAB III NERACA MASSA .....                       | III-1   |
| BAB IV NERACA ENERGI .....                       | 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 KESIMPILAN DAN SARAN.....                 | XI-1    |
| DAFTAR PUSTAKA .....                             |         |
| APPENDIKS A.....                                 | APP A-1 |
| APPENDIKS B .....                                | APP B-1 |
| APPENDIKS C.....                                 | APP C-1 |
| APPENDIKS D.....                                 | APP D-1 |



## **Pra Rencana Pabrik**

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

---

### **DAFTAR GAMBAR**

|   |        |
|---|--------|
| Gambar I. 1 Grafik Data Import Aluminium Amonium Sulfat di Indonesia..... | I-4    |
| Gambar I. 2 Lokasi Pabrik .....   | I-5    |
| Gambar II. 1 Blok Diagram Proses Kristalisasi .....                       | II-1   |
| Gambar II. 2 Blok Diagram Proses Dorr. ....                               | II-3   |
| Gambar II. 3 Blok Diagram Proses Produksi Aluminium Amonium Sulfat .....  | II-6   |
| Gambar VIII. 1 Lokasi Pabrik.....   | VIII-1 |
| Gambar VIII. 2 Lay Out Pabrik .....                                       | VIII-5 |
| Gambar VIII. 3 Lay Out Pabrik Aluminium Amonium Sulfat .....              | VIII-7 |
| Gambar IX. 1 Struktur Organisasi .....                                    | IX-7   |



## Pra Rencana Pabrik

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

### DAFTAR TABEL

|   |         |
|---|---------|
| Tabel I. 1 Data Impor Ekspor Aluminium Aminium Sulfat .....               | I-3     |
| Tabel II. 1 Perbandingan Proses Kristalisasi Dan Proses Netralisasi ..... | II-4    |
| 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 Standart Mutu Higiene sanitasi .....                          | VII-5   |
| Tabel VII.3 Persyaratan Air Pendingin dan Umpan Boiler .....              | VII-7   |
| Tabel VII.4 Jumlah Cooling Water yang Dibutuhkan .....                    | VII-7   |
| Tabel VII.5 Kebutuhan Air Proses.....                                     | VII-11  |
| Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Proses dan Utilitas .....   | VII-109 |
| Tabel VII.7 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan .....                      | VII-110 |
| Tabel VII.8 Kebutuhan Lampu Merkuri .....                                 | VII-111 |
| Tabel VIII. 1 Pembagian Luas Pabrik.....                                  | XIII-5  |
| Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....                             | IX-8    |
| Tabel IX. 2 Kebutuhan Tenaga Kerja dan Upah Tenaga Kerja .....            | IX-10   |
| Tabel X.1 Pajak Pendapatan Badan Usaha .....                              | X-5     |
| Tabel X.2 Biaya Total Produksi Dalam Berbagai Kapasitas .....             | X-6     |
| Tabel X.3 Modal Sendiri Pada Tahun Konstruksi .....                       | X-6     |
| Tabel X.4 Modal Pinjaman Pada Tahun Konstruksi.....                       | X-6     |
| Tabel X.5 Trial Bunga Pinjaman Per Tahun.....                             | X-7     |
| Tabel X.6 Payback Periode .....   | X-8     |
| Tabel X.7 Break Event Point .....   | X-8     |



## Pra Rencana Pabrik

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

### INTISARI

Aluminium Amonium Sulfat yang memiliki nama lain *Ammonium Alum Dodecahydrat* adalah suatu senyawa yang banyak digunakan dalam industri kimia. Dalam industri kimia, senyawa ini digunakan sebagai bahan baku industry farmasi, sebagai penjernih air, untuk *silk weighting* di industri tekstile, dan bahan baku pembuatan deodorant. Dalam pembuatan Aluminium Amonium Sulfat ini digunakan metode Kristalisasi, dikarenakan prosesnya paling efisien dan efektif, selain itu yield dan kemurnian produk yang diperoleh cukup tinggi. Pendirian Pabrik Aluminium Amonium Sulfat dengan bahan baku Aluminium Sulfat dan Amonium Sulfat dengan proses kristalisasi yang memiliki kapasitas 50000 ton/tahun didirikan di Kawasan Industri Gresik, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur. Pabrik ini akan didirikan dengan menggunakan sistem operasi kontinyu 24 jam dengan 330 hari kerja dengan karyawan sejumlah 172 karyawan. Bahan baku pembuatan Aluminium Amonium Sulfat adalah Aluminium Sulfat 81% yang diperoleh dari PT Liku Telaga Gresik dan Amonium Sulfat 99 % yang diperoleh dari PT. Petrokimia, Gresik.

Pabrik ini memiliki data-data sebagai berikut:

1. Kapasitas Produksi : 50000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Jumlah Karyawan : 172 Orang
5. Waktu Operasi : 330hari/tahun; 24jam/hari
6. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Gresik, Kabupaten Gresik
7. Bahan Baku : Aluminium Sulfat dan Amonium Sulfat
8. Utilitas
  - a. Kebutuhan Steam : 29582,29 kg/jam
  - b. Kebutuhan Listrik : 2500 kWh
  - c. Kebutuhan Air : 2886,9 m<sup>3</sup>/hari
  - d. Kebutuhan Bahan Bakar : 770,199 liter/jam
9. Luas Pabrik : 19450 m<sup>2</sup>



## Pra Rencana Pabrik

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

---

### 10. Analisa Ekonomi

|                                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| a. Massa Konstruksi               | : 2 tahun            |
| b. Umur Pabrik                    | : 10 tahun           |
| c. Modal Tetap (FCI)              | : Rp388.295.494.938  |
| d. Modal Kerja (WCI)              | : Rp.140.871.318.361 |
| e. Investasi Total (TCI)          | : Rp.493.488.562.882 |
| f. Bunga Bank                     | : 8,1%               |
| g. Return of Investment (ROI)     | : 24,02%             |
| h. Internal of Return (IRR)       | : 18,1%              |
| i. Waktu Pengembalian Modal (PBP) | : 3 tahun 9 bulan    |
| j. Break Even Point (BEP)         | : 29,78%             |