

**PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI ALUMINIUM OKSIDA DAN  
ASAM SULFAT DENGAN PROSES BASAH**

**PRA PERANCANGAN PABRIK**

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



**Disusun Oleh :**

**Alya Sofivlavia Nabila**

**NPM. 19031010188**

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

**2024**



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA PERANCANGAN PABRIK

"PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI ALUMINIUM OKSIDA DAN  
ASAM SULFAT DENGAN PROSES BASAH"

Disusun Oleh :

Alya Sofivlavia Nabila

19031010188

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 17 Mei 2024

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing

1.

Ir. Isni Utami, MT  
NIP. 19590710 198703 2 001

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT  
NIP. 19600228 198803 2 001

2.

Ir. Mu'tasim Bilah, MS  
NIP. 19600504 198703 1 001

3.

Ir. Nurul Widji Triana, MT  
NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP  
NIP. 19650403 199103 2 001



**Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet"**

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK  
"PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI ALUMINIUM OKSIDA DAN  
ASAM SULFAT DENGAN PROSES BASAH"**

**Disusun Oleh :**

**Alya Sofivlavia Nabila**

**NPM. 19031010188**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing**

**Menyetujui,  
Dosen Pembimbing**

**Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT**

**NIP. 19600228 198803 2 001**



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Alya Sofivlavia Nabila  
NPM : 19031010188  
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 Mei, TA. 2023/2024.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI ALUMINIUM  
OKSIDA DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES BASAH

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Isni Utami, MT

2. Ir. Nurul Widji Triana, MT

3. Ir. Mu'tasim Billah, MS

Surabaya, 28 Mei 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT  
NIP. 19600228 198803 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Alya Sofivlavia Nabila**  
NPM : **19031010188**  
Fakultas/Program Studi : **Teknik/Teknik Kimia**  
Judul Tugas Akhir/Pra Rencana Pabrik : **Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Basah**

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik 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 dituliss 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, 20 Mei 2024**

**Yang menyatakan,**



**(Alya Sofivlavia Nabila)**



## Pra Rencana Pabrik

# “Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”

---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis diberi kekuatan dan kesehatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet” dimana Tugas Akhir ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Selama penyusunan ini, telah banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah diberika baik secara langsung maupun tidak langsung. Sehubungan dengan hal tersebut, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan ini.
4. Ir. Isni Utami, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
5. Ir. Nurul Widji Triana, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
6. Ir. Mu'tasim Billah, MS selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
7. Seluruh civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
8. Vina Wiranita R selaku partner yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan tugas akhir ini
9. Almarhumah. Eyang Uti, Mama, Ayah dan Papa serta anggota keluarga lain yang telah memberikan doa serta dukungan terhadap pelaksanaan dan penyusunan Pra Perancangan Pabrik
10. Teman-teman seangkatan, sahabat dan segenap pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.



## **Pra Rencana Pabrik** **“Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”**

---

Penulis menyadari dari Tugas Akhir pra perancangan pabrik ini jauh dari sempurna, maka dari itu segala kritik dan saran yang membangun penulis harapkan dalam perbaikan ini. Akhir kata, penulis mengharapkan semoga laporan Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia.

Surabaya, 28 Mei 2024

Penulis



**Pra Rencana Pabrik**  
**“Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”**

---

**DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL .....	iiiv
DAFTAR GAMBAR .....	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 PANAS .....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT .....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI ALAT DAN KESELAMATAN .....	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 KESIMPULAN DAN SARAN .....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	XII-1
APPENDIX A : PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIX B : PERHITUNGAN NERACA PANAS.....	APP B-1
APPENDIX C : PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT .....	APP C-1
APPENDIX D : PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI .....	APP D-1





**Pra Rencana Pabrik**  
**“Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”**

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel I.1 Data Impor Aluminium Sulfat .....	I-3
Tabel I.2 Data Ekspor Aluminium Sulfat.....	I-3
Tabel I.3 Data Konsumsi Aluminium Sulfat di Indonesia .....	I-4
Tabel I.4 Data Produksi Aluminium Sulfat di Indonesia .....	I-4
Tabel II.1 Perbandingan proses dorr dan Proses Giulini.....	II-4
Tabel VI.1 Intrumentasi Pabrik AluminiumSulfat .....	VI-4
Tabel VII.4.1 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Proses dan Utilitas .....	VII-72
Tabel VII.4.2 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan .....	VII-73
Tabel VIII.1 Data Industri produsen Alumina Tryhydrate .....	VIII-2
Tabel VIII.2 Data Industri Produsen Sulfuric Acid.....	VIII-2
Tabel VIII.3 Keterangan <i>Lay Out</i> Pabrik .....	VIII-6
Tabel VIII.4 Keterangan <i>Lay Out</i> Ruang Proses.....	VIII-7
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-7
Tabel IX.2 Perincian jumlah tenaga kerja.....	IX-8
Tabel X.1 Pembukuan TPC.....	X-8
Tabel X.2 Pembukuan Modal Sendiri .....	X-9
Tabel X.3 Pembukuan Modal Pinjaman .....	X-9
Tabel X.4 Pay Back Periode .....	X-14



**Pra Rencana Pabrik**  
**“Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”**

---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar II.1 Diagram alir pembuatan aluminium sulfat dengan proses dorr..... II-1  
Gambar II.2 Diagram alir pembuatan aluminium sulfat dengan proses giulini.. II-2  
Gambar VIII.1 Rencana Lokasi Pabrik Aluminium Sulfat ..... VIII-1  
Gambar VIII.2 *Lay Out* Pabrik..... VIII-5  
Gambar VIII.3 *Lay Out* Ruang Pabrik ..... VIII-7  
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan ..... IX-10  
Gambar X.1 Grafik Break Event Point (BEP) ..... X-16



## Pra Rencana Pabrik

# “Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”

### INTISARI

Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam sulfat dengan Proses Wet pada kapasitas produksi 50.000 Ton/tahun. Aluminium Sulfat dapat digunakan oleh berbagai industri sebagai bahan baku utama atau bahan pembantu, seperti industri pulp atau kertas, tekstil, serta pada proses penjernihan air dapat digunakan sebagai water treatment dan pengolahan limbah. Pabrik ini akan beroperasi selama 330 hari dalam setahun. Proses pembuatan Aluminium Sulfat mempersiapkan bahan baku Asam Sulfat 98% dan Aluminium Oksida. Asam Sulfat dilarutkan hingga konsentrasi 66%. Dua bahan diumpankan ke dalam reaktor dengan kondisi 1 atm dan suhu 102°C sehingga membentuk larutan aluminium sulfat. Larutan aluminium sulfat dievaporasi pada suhu 110°C dan menghasilkan produk berupa Aluminium Sulfat jenuh. Aluminium sulfat jenuh dapat membentuk kristal pada temperature 80°C dengan rumus kimia  $Al_2(SO_4)_3$ . Kristal dan mother liquor dipisahkan menggunakan centrifuge, untuk mother liquor direcycle pada crystallizer sedangkan kristal basah dikeringkan pada rotary dryer dengan udara panas dan menghasilkan kristal kering yang didinginkan pada cooling screw conveyor hingga suhu 40°C. Kristal diseragamkan ukurannya menggunakan ball mill berukuran 100 mesh ditampung pada silo penampungan untuk dikemas dan didistribusikan. Ketentuan pendirian pabrik Aluminium Sulfat yang telah direncanakan disimpulkan sebagai berikut :

- Kapasitas Produksi : 50.000 ton/tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
- Struktur Organisasi : Garis dan Staff
- Lokasi Pabrik : JIPE, Manyar, Gresik
- Luas Tanah : 20.000 m<sup>2</sup>
- Sistem Operasi : Kontinyu
- Waktu Operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
- Masa Konstruksi : 2 tahun
- Umur Alat : 10 tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 553.083.792.922
- Working Capital Investment (WCI) : Rp. 163.947.315.026
- Total Capital Investment (TCI) : Rp. 717.031.107.948
- Biaya Bahan Baku (per Tahun) : Rp. 678.881.138.088
- Biaya Utilitas (per Tahun) : Rp. 21.685.134.054
- Biaya Produksi (TPC) : Rp. 983.683.890.156
- Hasil Penjualan : Rp. 1.194.018.894.420
- Bunga Pinjaman Bank : 8%
- Rate on Investment (Sebelum Pajak) : 23,97%
- Rate on Investment (Setelah Pajak) : 17,98%
- Pay Back Periode : 4 tahun 6 bulan
- Internal Rate of Return : 14%
- Break Even Point (BEP) : 33%