

**PRA RENCANA PABRIK
ALUMINIUM SULFAT DARI SULFURIC ACID DAN ALUMINA
TRYHYDRATE DENGAN PROSES GIULINI**



DISUSUN OLEH :

**NABILAH ADITA PUTRI
(19031010037)**

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



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Nabilah Adita Putri

NPM : 19031010037

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, TA. 2023/2024.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI SULFURIC
ACID DAN ALUMINA TRYHYDRATE DENGAN PROSES GIULINI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

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

2. Ir. Ketut Sumada, MS

3. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT

Surabaya, 18 September 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes
NIP. 19600422 198703 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nabilah Adita Putri
NIM : 19031010037
Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Aluminium Sulfat dari Sulfuric Acid dan Alumina Tryhydrate dengan Proses Giulini

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, 15 September 2023

Yang Menyatakan



(Nabilah Adita Putri)



Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Aluminium Sulfat dari Sulfuric Acid dan Alumina
Tryhydrate dengan Proses Giulini"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI SULFURIC ACID DAN
ALUMINA TRYHYDRATE DENGAN PROSES GIULINI"

Disusun Oleh:

Nabilah Adita Putri
NPM. 19031010037

Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan
untuk mengikuti ujian lisan
Pada tanggal 11 September 2023

Surabaya, 30 Agustus 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes

NIP. 19600422 198703 2 001



Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Aluminium Sulfat dari Sulfuric Acid dan Alumina
Tryhydrate dengan Proses Giulini"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI SULFURIC ACID DAN
ALUMINA TRYHYDRATE DENGAN PROSES GIULINI"

Disusun Oleh:

NABILAH ADITA PUTRI

19031010037

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji

Pada Tanggal : 11 September 2023

Tim Penguji :

Pembimbing:

1.

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19611112 198903 2 001

Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes
NIP. 19600422 198703 2 001

2.

Ir. Ketut Sumada, MS
NIP. 19620118 198803 1 001

3.

Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT
NIP. 19661130 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



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

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

PRA RENCANA PABRIK

**ALUMINIUM SULFAT DARI SULFURIC ACID DAN ALUMINA
TRHYDRATE DENGAN PROSES GIULINI**



DISUSUN OLEH :

NABILAH ADITA PUTRI

(19031010037)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN "NASIONAL" VETERAN

JAWA TIMUR

2023



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Aluminium Sulfat dari Sulfuric Acid dan Alumina Tryhydrate dengan Proses Giulini”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun mengucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga laporan Pra Rencana Pabrik dengan judul: **“Pabrik Aluminium Sulfat dari Sulfuric Acid dan Alumina Tryhydrate dengan Proses Giulini”** ini bisa diselesaikan dengan baik. Laporan pra rencana pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 di program studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.

Dengan selesainya laporan Pra Rencana Pabrik ini, tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya 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. Nana Dyah Siswati, M.Kes selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan proposal ini.
4. Rekan-rekan dan segenap pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian laporan ini.

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

Surabaya, 27 Agustus 2023

Penyusun



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Aluminium Sulfat dari Sulfuric Acid dan Alumina
Tryhydrate dengan Proses Giulini”

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 Sulfuric Acid dan Alumina
Tryhydrate dengan Proses Giulini”

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 Aluminium Sulfat | VI-4 |
| Tabel VII.4.1 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Proses dan Utilitas | VII-4 |
| Tabel VII.4.2 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan | VII-4 |
| Tabel VIII.1 Data Industri produsen Alumina Tryhydrate | VIII-4 |
| Tabel VIII.2 Data Industri Produsen Sulfuric Acid..... | VIII-4 |
| Tabel VIII.3 Keterangan <i>Lay Out</i> Pabrik | VIII-4 |
| Tabel VIII.4 Keterangan <i>Lay Out</i> Ruang Proses..... | VIII-4 |
| Tabel VIII.2 Keterangan <i>Lay Out</i> ruang proses | VIII-4 |
| 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 Sulfuric Acid dan Alumina
Tryhydrate dengan Proses Giulini”

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.1 <i>Lay Out</i> Pabrik..... | VIII-5 |
| Gambar VIII.2 <i>Lay Out</i> 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 Sulfuric Acid dan Alumina Tryhydrate dengan Proses Giulini”

INTISARI

Pabrik Aluminium Sulfat dari Sulfuric Acid dan Alumina Tryhydrate dengan Proses Giulini pada kapasitas produksi 40.000 Ton/tahun, direncanakan akan didirikan di Ngoro Industrial Park (NIP), Mojokerto, Jawa Timur. Dalam berbagai industri kebutuhan Aluminium Sulfat digunakan sebagai bahan baku utama atau bahan pembantu, seperti industri *pulp* atau kertas, tekstil. Serta sifatnya yang dapat menggumpalkan kotoran 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 Sulfuric Acid 98% dan Alumina Tryhydrate 99,7%. Pada tahap preparasi mempersiapkan bahan baku yang akan direaksikan yakni melarutkan sulfuric acid dengan air proses pada tangki pengenceran hingga kadarnya menjadi 51%. Setelah tahap preparasi, sulfuric acid 51% bersamaan dengan alumina tryhydrate dipindahkan ke dalam reaktor dengan kondisi 5 atm dan suhu akibat reaksi 160°C membentuk larutan aluminium sulfat hasil reaksi memiliki konsentrasi sebesar 42%. Sebelum proses evaporasi larutan aluminium sulfat dipisahkan dengan alumina tryhydrate yang tidak bereaksi menggunakan filter press. Kemudian masuk dalam tahap evaporasi dengan suhu 115°C untuk memperoleh larutan aluminium sulfat yang lebih pekat. Setelah larutan jenuh dilakukan proses kristalisasi pada temperature 85°C di Crystallizer dan membentuk Kristal aluminium sulfat yang memiliki rumus kimia $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$. Kristal dan mother liquor dipisahkan menggunakan centrifuge untuk mendapatkan kristal basah, sedangkan mother liquor direcycle pada reaktor. Kristal dikeringkan menggunakan rotary dryer dengan mengontakkan udara panas dan menghasilkan kristal kering untuk didinginkan pada cooling screw conveyor hingga suhu 30 °C. Pada tahap berikutnya kristal diseragamkan ukurannya menggunakan ball mill berukuran 100 mesh, diperoleh kristal undersize yang ditampung pada silo penampungan untuk dikemas dan didistribusikan.



Pra Rencana Pabrik **“Pabrik Aluminium Sulfat dari Sulfuric Acid dan Alumina** **Tryhydrate dengan Proses Giulini”**

Ketentuan pendirian pabrik Aluminium Sulfat yang telah direncanakan disimpulkan sebagai berikut :

- Kapasitas Produksi : 40.000 ton/tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
- Struktur Organisasi : Garis dan Staff
- Lokasi Pabrik : Ngoro Industrial Park, Mojokerto, Jawa Timur
- Luas Tanah : 20.000 m²
- Jumlah Karyawan : 155 Orang
- Sistem Operasi : Kontinyu
- Waktu Operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari

Analisa Ekonomi

- Masa Konstruksi : 2 tahun
- Umur Alat : 10 tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 279.481.137.715
- Working Capital Investment (WCI) : Rp. 86.320.574.105
- Total Capital Investment (TCI) : Rp. 365.801.711.820
- Biaya Bahan Baku (per Tahun) : Rp. 204.281.349.624
- Biaya Utilitas (per Tahun) : Rp. 4.710.009.187
- Biaya Produksi (TPC) : Rp. 345.282.296.418
- Hasil Penjualan : Rp. 840.000.000.000
- Bunga Pinjaman Bank : 8%
- Rate on Investment(Sebelum Pajak) : 51%
- Rate on Investment(Setelah Pajak) : 38%
- Pay Back Periode : 3 tahun 10 bulan
- Internal Rate of Return : 13%
- Break Even Point (BEP) : 36,76%