

**PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI ALUMINIUM OKSIDA DAN
ASAM SULFAT DENGAN PROSES NETRALISASI
KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN
PRA RENCANA PABRIK**



OLEH:

**SILVIA DYAH LUCY TASARI
18031010032**

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



Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat
Dengan Proses Netralisasi"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK

PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI ALUMINIUM OKSIDA DAN
ASAM SULFAT DENGAN PROSES NETRALISASI

Disusun oleh :
SILVIA DYAH LUCYTASARI
NPM. 18031010032

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh dosen penguji
Pada Tanggal : 11 September 2023

Tim Penguji :

1.


Dr. Ir. Srie Muljani, MT

NIP. 19611112 198903 2 001


Pembimbing :

1.


Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT


NIP. 19570314 198603 2 001

2.


Ir. Lucky Indrati Utami, MT

NIP. 19600228 198803 2 001

3.


Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes

NIP. 19600422 198703 2 001

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


Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001



PRA PERANCANGAN PABRIK
"Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida Dan Asam Sulfat
Dengan Proses Netralisasi"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK

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

DISUSUN OLEH:

SILVIA DYAH LUCYTASARI

NPM. 18031010032

Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Sebagai Persyaratan

Untuk Mengikuti Ujian Lisan
Pada tanggal 11 September 2023

Surabaya, 16 September 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT
NIP. 19570314 198603 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini:

Nama : Silvia Dyah Lucytsari

NPM : 18031010032

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 I, TA 2023/2024.

Dengan judul : PRA RENCANA PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI ALUMINIUM
OKSIDA DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES NETRALISASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr.Ir. Srie Muljani, MT

2. Ir. Lucky Indrati Utami, MT

3. Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes

Surabaya, 14 September 2023

Menyetujui

Dosen Pembimbing

Prof.Dr.Ir. Sri Redjeki, MT
NIP. 19570314 198603 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Silvia Dyah Lucyasari
NIM : 18031010032
Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknik / Teknik Kimia
Judul Skripsi / Tugas Akhir /
Tesis / Desertasi : Pra Rencana Pabrik Aluminium Sulfat Dari
Aluminium Oksida Dan Asam Sulfat Dengan Proses
Netralisasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun

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 ketidak benaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 16 September 2023
Yang Menyatakan



(Silvia Dyah Lucyasari)



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat
Dengan Proses Netralisasi”

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, dengan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pra Rencana Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat dengan proses Netralisasi”**.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam melaksanakan penyusunan Pra Rencana Pabrik 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., sebagai 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.
3. Ibu Prof.Dr.Ir. Sri Redjeki, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Ir.Suprihatin,MT selaku Dosen Pembimbing Riset dan Praktik Kerja Lapangan (PKL) Jurusan Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Kedua orang tua kami yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
6. Teman-teman saya yang bernama Ayu, Rahman, Firhan, Oliv, Nuhan, dan Abid yang telah menemani saya dalam proses pengerjaan Tugas Akhir
7. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa isi dari laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan. Akhir



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat
Dengan Proses Netralisasi”

kata semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat semua pihak yang berkepentingan, khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Surabaya, 19 September 2023

Hormat Saya,

Penyusun



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat
Dengan Proses Netralisasi”

DAFTAR ISI

| | |
|---|--------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | viii |
| INTISARI | ix |
| 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 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 KESIMPULAN DAN SARAN | XI-1 |
| DAFTAR PUSTAKA | |



DAFTAR TABEL

| | | |
|--------------|--|---------|
| Tabel I.1 | Data Kapasitas Produksi Aluminium Sulfat Indonesia..... | I-3 |
| Tabel I.2 | Data Industri Produsen Asam sulfat di Indonesia..... | I-4 |
| Tabel I.3 | Data Kapasitas Pabrik Yang Sudah Berdiri diIndonesia | I-4 |
| Tabel I.4 | Data Import Aluminium Sulfat Indonesia..... | I-5 |
| Tabel I.5 | Data Ekspor Aluminium Sulfat Indonesia | I-6 |
| Tabel I.6 | Data Konsumsi Aluminium Sulfat diberbagai Sekto Industri | I-7 |
| Tabel I.7 | Komposisi Asam Sulfat | I-9 |
| Tabel I.6 | Komposisi Aluminium Oksida | I-10 |
| Tabel II.1 | Seleksi Proses | II-4 |
| Tabel VI.1 | Instrumentasi Pada Pabrik..... | VI-4 |
| Tabel VII.1 | Jumlah Steam yang dibutuhkan | VII-1 |
| Tabel VII.2 | Standar baku mutu untuk keperluan hihiene sanitasi | VII-5 |
| Tabel VII.3 | Persyaratan untuk air pendingin | VII-6 |
| Tabel VII.4 | Kebutuhan Air Pendingin | VII-7 |
| Tabel VII.5 | Kebutuhan Air Proses | VII-10 |
| Tabel VII.6 | Kebutuhan Listrik untuk Proses dan Utilitas..... | VII-97 |
| Tabel VII.7 | Kebutuhan Listrik untuk Penerangan | VII-99 |
| Tabel VII.8 | Jumlah Lampu Merkury | VII-100 |
| Tabel VIII.1 | Pembagian Luas pabrik | VIII-9 |
| Tabel IX.1 | Jadwal Kerja Karyawan Proses..... | IX-8 |
| Tabel IX.2 | Perincian Jumlah Tenaga Kerja | IX-9 |
| Tabel X.1 | Biaya Total Produksi Dalam Berbagi Kapasitas | X-8 |
| Tabel X.2 | Laju Pengembalian Modal..... | X-9 |
| Tabel X.3 | Break Even Poin..... | X-11 |
| Tabel X.4 | Cash Flow..... | X-13 |



DAFTAR GAMBAR

| | | |
|---------------|---|---------|
| Gambar I.1 | Grafik Kebutuhan Impor Aluminium Sulfat di Indonesia | I-5 |
| Gambar I.2 | Grafik Kebutuhan Ekspor Aluminium Sulfat di Indonesia..... | I-5 |
| Gambar II.1 | Diagram Proses Aluminium Sulfat Dengan Proses Dorr | II-2 |
| Gambar II.2 | Diagram Proses Aluminium Sulfat Dengan Proses Netralisasi | II-3 |
| Gambar VIII.1 | Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik Aluminium Sulfat .. | VIII-5 |
| Gambar VIII.2 | Tata Letak Pabrik Aluminium Sulfat | VIII-10 |
| Gambar VIII.3 | Layout Unit Proses | VIII-11 |
| Gambar X.1 | Break Event Point | VIII-11 |



INTISARI

Pra Rencana Pabrik Aluminium Sulfat direncanakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri terhadap Aluminium Sulfat. Indonesia mempunyai bahan baku yang tersedia yaitu Aluminium Oksida dan Asam Sulfat.

Proses pembuatan Aluminium Sulfat yaitu, Aluminium Oksida dan Asam Sulfat direaksikan dalam reaktor, lalu dialirkan menuju Evaporator untuk dilakukan proses pemekatan kemudian dialirkan kedalam crystallizer untuk membentuk kristal. Setelah terbentuk kristal, dimasukkan ke centrifuge untuk dipisahkan produk dengan mother liquor lalu di recycle ke crystallizer. Selanjutnya produk dikeringkan dalam rotary dryer. Produk $(Al_2(SO_4)_3 \cdot 12H_2O)$ yang keluar dari rotary dryer diangkut masuk kedalam ball mill untuk proses dilakukan proses penghalusan hingga 100 mesh kemudian produk yang lolos akan ditampung disilo.

Dengan melihat berbagai pertimbangan serta perhitungan yang telah dilakukan, maka pendirian pabrik Aluminium Sulfat berdiri didaerah industri Cilegon , Banten. Secara teknis dan ekonomis layak untuk didirikan. Adapun rinciannya sebagai berikut :

- Kapasitas produksi : 60.000 ton/tahun
- Bahan yang digunakan : Aluminium Oksida Dan Asam Sulfat
- Sistem operasi : Continuous
- Waktu operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
- Luas Pabrik : 44.027 m²
- Jumlah karyawan : 169 orang
- Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Struktur Organisasi : Garis dan staff
- Lokasi Pabrik : Cilegon, Banten



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat
Dengan Proses Netralisasi”

Analisa ekonomi :

- Masa konstruksi : 2 tahun
- Umur pabrik : 10 tahun
- Total Capital Investment (TCI) : Rp 585.990.995.919
- Modal Kerja (WCI) : Rp 314.876.039.468
- Modal Tetap (FCI) : Rp 271.114.956.452
 - Steam : 18.487,8148 lb/jam
 - Air : 4710,1352 m³ /hari
 - Listrik : 1328 Kwh/hari
 - Bahan Bakar : 45112,5253 liter/jam
- Bunga Bank : 9 %
- Internal Rate of Return (IRR) : 49,62 %
- Rate On Investment (ROI) :
 - Sebelum pajak : 39%
 - Sesudah pajak : 29%
- Pay Back Periode (PBP) : 2 tahun 6 bulan
- Break Event Point (BEP) : 33,05 %

Dengan mempertimbangkan hasil perhitungan evaluasi ekonomi diatas maka Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat, dengan proses netralisasi, kapasitas 60.000 ton/tahun layak untuk dikaji lebih lanjut.