

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

PRA RENCANA PABRIK



DISUSUN OLEH:

VINA WIRANITA RAMADANI

19031010217

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

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

PRA RENCANA PABRIK

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



DISUSUN OLEH:

VINA WIRANITA RAMADANI

19031010217

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2024



**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 WET"**

Disusun Oleh :

VINA WIRANITA RAMADANI

19031010217

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 17 Mei 2024

Tim Penguji :

1.

Ir. Isni Utami, MT

NIP. 19590710 198703 2 001

2.

Ir. Mu'tasim Billah, MS

NIP. 19600504 198703 1 001

3.

Ir. Nurul Widji Triana, MT

NIP. 19610301 198903 2 001

Pembimbing

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT

NIP. 19600228 198803 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

i



LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI ALUMINIUM OKSIDA DAN
ASAM SULFAT DENGAN PROSES WET”**

DISUSUN OLEH:

VINA WIRANITA RAMADANI

NPM. 19031010217

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

Surabaya, 13 Mei 2024

**Mengetahui dan Menyetujui,
Dosen Pembimbing**

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT

NIP. 19600228 198803 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Vina Wiranita Ramadani
NPM : 19031010217
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 II, TA 2023/2024.

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

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Isni Utami, MT

2. Ir. Mu'tasim Billah, MS

3. Ir. Nurul Widji Triana, MT

Surabaya, 27 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 : **Vina Wiranita Ramadani**
NPM : **19031010217**
Fakultas/Program Studi : **Teknik/Teknik Kimia**
Judul Tugas Akhir/Pra Rencana Pabrik : **Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet**

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 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, 24 Mei 2024

Yang menyatakan,



(Vina Wiranita Ramadani)



Pra Rencana Pabrik Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat Dengan Proses Wet

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa dan dengan segala rahmat serta karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”. Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan sarjana di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku 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 Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik Program Studi Teknik Kimia, UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Ir. Isnii Utami, MT., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
5. Bapak Ir. Mu'tasim Billah, MS., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
6. Ibu Ir. Nurul Widji Triana, MT., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
7. Abah tercinta alm. H. Abdul Randana, yang selama hidupnya senantiasa memberikan do'a dan dukungan yang luar biasa, serta selalu mencurahkan kasih sayangnya yang tiada henti kepada anak perempuannya ini. Tidak ada yang mampu menggantikan posisimu dihidup kami selamanya.
8. Umik tercinta Hj. Siti Marwiyah, S.Pd., yang selalu menjadi penyemangatku yang tiada henti memberikan kasih sayang. Terimakasih atas do'a dan dukungannya aku bisa sampai dititik ini. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi umik harus ada disetiap prosesku hingga aku sukses. I Love You More Surgaku.
9. Kakak tersayang Abdul Madjid Abdillah, ST yang selalu memberikan semangat dan dukungan buat adek selama proses dari awal masuk kuliah sampai akhirnya bisa menyelesaikan kuliah ini, walaupun melalui omelannya tetapi adek yakin dan percaya itu adalah bentuk kasih sayang, motivasi dan dukungan.



Pra Rencana Pabrik Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat Dengan Proses Wet

10. Keluarga besar terimakasih atas dukungannya baik secara moril maupun materil.
11. Partner saya Alya Sofivlavia Nabila, terima kasih atas waktunya selama ini sudah mau bersama – sama menyelesaikan pendidikan ini dan mau bertukar ilmu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
12. Teman saya Akmalia Dinda, terima kasih atas support yang diberikan selama penyusun mengalami kendala dan senantiasa mendearkan keluh kesah.
13. Sepupu saya Aini Ayuning Tias, terima kasih sudah mau menjadi teman keluh kesah selama proses pendidikanku dan menjadi partner kuliner selama ini.
14. Grup Sacil in ur area dan grup ngehalu terimakasih atas do'a dan dukungannya dan senantiasa mendengarkan keluh kesah penyusun.
15. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk sempurnanya laporan tugas akhir ini. Akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia.

Surabaya, 05 Mei 2024

Penyusun



**Pra Rencana Pabrik
Pabrik Aluminium Sulfat dari Aluminium Oksida dan Asam Sulfat
Dengan Proses Wet**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
INTISARI	viii
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 <i>Lay Out</i> Pabrik.....	VIII-5
Gambar VIII.3 <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 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 m²
- 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%