

PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT
DENGAN PROSES DORR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :
WILIS TANU MURTI
21031010254

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT
DENGAN PROSES DORR**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :
WILIS TANU MURTI
21031010254

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025



**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT
DENGAN PROSES DORR”**

Disusun Oleh:

WILIS TANU MURTI

NPM. 21031010254

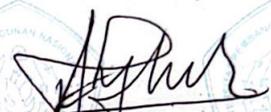
Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada Tanggal: 12 September 2025

Tim Penguji

1.


Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.
NIP. 19660621 199203 2 001

Pembimbing I


Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001

2.


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

Pembimbing II


A.R Yelvia Sunarti, S.T., M.T.
NIP. 19960717 202203 2 020

3.


Atika Nandini, S.T., M.S.
NIP. 202 19931006 211

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**


Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT
DENGAN PROSES DORR"**

Disusun Oleh :

WILIS TANU MURTI

21031010254

**Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing
Pada tanggal : 12 September 2025**

Surabaya, 21 Juli 2025

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

NIP : 19630305 198803 2 001

A.R. Yelvia Sunarti, S.T., M.T.

NIP : 212 19960717 2920

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

ii



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Wilis Tanu Murti
NPM : 21031010254
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 September, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT
DENGAN PROSES DORR

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT.

2. Ir. Suprihatin, MT

3. Atika Nandini, S.T., M.S

Surabaya, 17 September 2025
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

NIP : 19630305 198803 2 001

A.R. Yelvia Suparti, S.T., M.T

NIP : 19960717 202203 2 020

Catatan: *) coret yang tidak perlu



**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR**

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wilis Tanu Murti
NPM : 21031010254
Program : Sarjana (S1)
Fakultas/ Program Studi : Teknik dan Sains /Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Disertasi : Pra Rencana Pabrik Aluminium Sulfat
dari Kaolin dan Asam Sulfat dengan Proses Dorr

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 pengerjaan 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 dikemudian 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, 12 September 2025
Yang Membuat Pernyataan



NPM. 21031010254



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penyusun sehingga dapat menyusun laporan tugas akhir Pra Rancangan Pabrik “Pra Rancangan Pabrik Margarin dari Minyak Jagung dengan Proses Hidrogenasi” ini bisa diselesaikan dengan baik. Tugas akhir pra rancangan pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata 1 Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.

Penyusun ingin berbagi rasa syukur dan menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal pra prancangan pabrik ini terutama kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T Selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. A.R Yelvia Sunarti, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
5. Ir. Nurul Widji Triana, M.T selaku Dosen Pembimbing Penelitian yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan.
6. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T selaku Dosen Pembimbing Praktek Kerja Lapangan yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan.
7. Tim penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Rekan-rekan yang turut membantu dalam proses penelitian ini.



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

8. Seluruh civitas akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah membantu dalam proses surat menyurat dan pendaftaran ujian.
9. Kedua orang tua saya yang telah mendidik, membimbing, serta tidak pernah berhenti selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
10. Kepada Saudara laki-laki saya yang sangat hebat Danang Suto Adji yang selalu memberikan segala dukungan, doa dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
11. Teman-teman seperjuangan Tubagus Rafli AK, Tryna Dara L, Octavia Marsha P, Andika Wahyu S, Nazwa Ariesta, Ramadhanu Dirja yang tak henti memberikan dukungan, motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
12. Semua pihak yang telah banyak membantu tersusunnya Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, penyusun berharap semoga dapat memenuhi syarat akademis dan bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan. Kritik dan saran yang bersifat membangun, penyusun butuhkan demi perbaikan Laporan Pra Rencana Pabrik ini.

Surabaya, 21 Juli 2025

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Kegunaan Produk	I-2
I.3 Kebutuhan dan Aspek Ekonomi.....	I-2
I.3.1 Kebutuhan Aluminium Sulfat di Indonesia.....	I-2
I.3.2 Ketersediaan Bahan Baku.....	I-3
I.3.3 Kapasitas Produksi yang Telah Berdiri	I-3
I.3.4 Aspek Ekonomi	I-4
I.4 Sifat – sifat Bahan Baku	I-5
I.4.1 Sifat Produk	I-5
I.4.2 Sifat Bahan Baku	I-9
I.5 Penentuan Lokasi Pabrik.....	I-10
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
II.1 Macam- macam Proses.....	II-1
II.1.1 Proses Guilini.....	II-1
II.1.2 Proses Dorr.....	II-2
II.2 Seleksi Proses	II-2
II.3 Uraian Proses.....	II-3
II.3.1 Tahap Persiapan bahan baku.....	II-3
II.3.2 Tahap Pencampuran (Mixing).....	II-3
II.3.3 Tahap Kalsinasi.....	II-3



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

II.3.4	Tahap Reaksi Proses	II-3
II.3.5	Pemurnian	II-4
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	VIII-1
BAB IX	STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X	ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI	DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	1
APPENDIX A	PERHITUNGAN NERACA MASSA	A-1
APPENDIX B	PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
APPENDIX C	PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	C-1
APPENDIX D	PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	D-1
LAMPIRAN	D-1



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

INTISARI

Pabrik Aluminium Sulfat dari Kaolin dan Asam Sulfat dengan proses Dorr dengan kapasitas 55.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Krakatau Steel Cilegon (KIEC) Provinsi Banten, Jawa Barat. Aluminium Sulfat atau sering disebut juga Tawas sendiri merupakan bahan baku dalam proses pengolahan air. Pada bidang lain Aluminium Sulfat dapat dimanfaatkan dalam industri kertas, industri tekstil, industri farmasi. Pabrik Aluminium Sulfat direncanakan beroperasi secara kontinyu selama 24 jam dalam sehari, 330 hari dalam setahun. Pabrik ini menggunakan bahan baku utama Kaolin yang diperoleh dari PT Kaolin Indonesia yang berlokasi di Jakarta Barat, DKI Jakarta. Asam Sulfat yang diperoleh dari PT Mahkota Indonesia yang berlokasi di Pulogadung, Jakarta Utara, DKI Jakarta. Bahan baku penunjang yang digunakan adalah Barium Sulfide dan Flake Glue yang diperoleh dari PT Graha Jaya Chemical yang berlokasi di Cilegon, Banten. Proses pembuatan Aluminium Sulfat dilakukan dengan mengubah Kaolin menjadi Alumina yang lebih reaktif dengan Rotary Klin. Kemudian mereaksikan antara Aluminium Hidroksida (*alumina*) yang terdapat dalam Kaolin dan Asam Sulfat dalam reaktor dengan kondisi operasi 110°C dan tekanan 1 atm. Reaksi berlangsung selama 2 jam dengan konversi reaksi yang diperoleh sebesar 95%. Produk yang dihasilkan diumpungkan menuju Thickener untuk dipisahkan dari impurities yang masih terkandung. Kemudian, Aluminium Sulfat dialirkan menuju menara Evaporator untuk dimurnikan dan dikeringkan menjadi produk kristal Aluminium Sulfat dengan kemurnian 99,78%.

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

1. Kapasitas Produksi : 55.000 ton/tahun
2. Bentuk Organisasi : Perseroan Terbatas (PT)
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Krakatau Steel Cilegon (KIEC)
5. Luasan Pabrik : 17.845 m²



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

6. Sistem Operasi : Kontinyu
7. Waktu Operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
8. Jumlah Karyawan : 187
9. Harga produk : Rp. 16.500/kg
10. Analisa Ekonomi
 - a. Masa Konstruksi : 2 tahun
 - b. Tahun Operasi : 10 tahun
 - c. Modal Tetap (FCI) : Rp. 525.227.715.373
 - d. *Working Capital Investment* (WCI) : Rp. 178.176.637.721
 - e. *Total Capital Investment* (TCI) : Rp. 703.404.353.094
 - f. *Total Production Cost* (TPC) : Rp. 712.706.550.883
 - g. Total Penjualan : Rp. 917.570.743.885
 - h. Depresiasi Total : Rp. 13.159.286.106
 - i. *Return of Investment* Sebelum Pajak : 28,09%
 - j. *Return of Investment* Sesudah Pajak : 21,07%
 - k. *Internal Rate of Return* (IRR) : 23,871%
 - l. *Pay Back Period* (PBP) : 3 tahun 3 bulan
 - m. *Break Event Point* (BEP) : 31,44%