

**PABRIK FILTER ALUM DARI ALUMINA HYDRATE DAN  
ASAM SULFAT DENGAN PROSES GIULINI**

**PRA RENCANA PABRIK**



**OLEH :**

**NADIA LUTHFI PRATIWI**

**18031010052**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2022**

**PABRIK FILTER ALUM DARI ALUMINA HYDRATE DAN  
ASAM SULFAT DENGAN PROSES GIULINI**

**PRA RENCANA PABRIK**

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



**OLEH :**

**NADIA LUTHFI PRATIWI**

**18031010052**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2022**



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Filter Alum dari Alumina Hydrate dan Asam Sulfat dengan  
Proses Giulini"

LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK

"PRA RENCANA PABRIK FILTER ALUM DARI ALUMINA HYDRATE  
DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES GIULINI"

Disusun oleh:

NADIA LUTHFI PRATIWI

18031010052

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal 24 Mei 2022

Tim Penguji :

1.

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

2.

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

3.

Dr. Ir. Novel Karaman, MT  
NIP. 19580801 198703 1 001

Pembimbing

Dr. Ir. Luluk Edahwati, MT  
NIP. 19640611 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

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



KEMENTERIAN RISET, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK

**KETERANGAN REVISI**




Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Nadia Luthfi Pratiwi  
NPM : 18031010052  
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 VI, TA 2021/2022.

Dengan judul : PRA RENCANA PABRIK *FILTER ALUM* DARI *ALUMINA HYDRATE* DAN  
*ASAM SULFAT* DENGAN PROSES *GIULINI*

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT (  )
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT (  )
3. Dr. Ir. Novel Karaman, MT (  )

Surabaya, 24 Mei 2022

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Dr. Ir. Luluk Edahwati, MT**  
**NIP. 19640611 199203 2 001**

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Filter Alum dari Alumina Hydrate dan Asam Sulfat dengan  
Proses Giulini”

---

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, dengan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pabrik Filter Alum dari Alumina Hydrate dan Asam Sulfat dengan Proses Giulini”**. 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.

Pada penyusunan Pra Rancangan 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 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 Dr. Ir. Luluk Edahwati, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Seluruh Karyawan dan Staf TU Fakultas Teknik yang telah membantu dalam setiap proses yang bersifat administratif
5. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
6. Teman seperjuangan Juan, Nerissa dan Afuza yang ikut serta mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa isi dari laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun diperlukan. Akhir kata semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat kepada semua pihak yang



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Filter Alum dari Alumina Hydrate dan Asam Sulfat dengan  
Proses Giulini”

---

berkepentingan, khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 24 Mei 2022

Penyusun



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Filter Alum dari Alumina Hydrate dan Asam Sulfat dengan  
Proses Giulini”

---

## INTISARI

*Filter Alum* atau yang lebih di kenal dengan Aluminium Sulfat termasuk ke dalam kategori “*Heavy Chemical Industry*” yang memiliki peranan penting dalam meningkatkan perkembangan ekonomi. *Filter Alum* merupakan senyawa kimia yang dihasilkan secara sintesis dengan mereaksikan senyawa *alumina hydrate* dengan larutan asam sulfat. Pengaplikasian *fiter alum* sebagai bahan baku yang baik pada industri sabun dan *detergent*, petrokimia, *pulp* atau kertas, pewarna, farmasi, antiseptik kulit dan sintesis bahan kimia lainnya. Sedangkan sebagai bahan pembantu digunakan dalam *water treatment* dan pengolahan limbah.

Perancangan Pabrik *Filter Alum* ini menggunakan proses Giulini dengan kapasitas 40.000 ton/tahun direncanakan akan dibangun di Manyar, Gresik, Jawa Timur yang memiliki tujuan utama yaitu untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang cenderung meningkat setiap tahunnya. Pabrik ini beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan 330 hari dalam setahun dengan bahan baku alumina hydrate dan asam sulfat. Pendirian pabrik filter alum di Indonesia mempunyai peluang investasi yang menjanjikan dan mempunyai profitabilitas yang tinggi

Proses pembuatan *Filter Alum* terdiri dari beberapa tahap yaitu persiapan bahan baku, tahap reaksi, tahap evaporasi, tahap kristalisasi, tahap pemisahan, tahap pengeringan, tahap penanganan produk. Tahap persiapan bahan baku merupakan proses mempersiapkan bahan baku yang berupa *alumina hydrate*  $[Al(OH)_3]$  dan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) sebelum direaksikan di dalam reaktor. Kemudian masuk pada tahap reaksi yang merupakan suatu proses dimana *alumina hydrate* direaksikan dengan larutan asam sulfat di dalam reaktor dengan konversi 90%. Aluminium sulfat cair selanjutnya dialirkan menuju evaporator. Dalam tahap evaporasi dilakukan penguapan kandungan air yang ada dan kemudian filter alum tersebut dikristalkan. Hasil dari kristalisasi yang terbentuk akan dipisahkan menggunakan *centrifuge* untuk pemisahan larutan jenuh dan larutan lewat jenuh. Kemudian larutan kristal lewat jenuh dikeringkan menggunakan *rotary dryer*. Tahap pengeringan ini dilakukan di dalam rotary dryer untuk menghasilkan produk dengan kandungan air sebesar 0,1% dengan



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Filter Alum dari Alumina Hydrate dan Asam Sulfat dengan  
Proses Giulini”

---

menggunakan udara panas. Kristal kering yang dihasilkan akan masuk pada tahap penanganan produk yang terdiri atas proses pendinginan, penghalusan, dan pengemasan.

Pabrik ini rencana akan didirikan di Kawasan JIPE Manyar, Gresik, Jawa Timur dengan data-data sebagai berikut :

1. Kapasitas produksi : 40.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Jumlah Karyawan : 155 Orang
5. Waktu Operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
6. Lokasi pabrik : JIPE Manyar, Gresik
7. Bahan Baku : *Alumina Hydrate* dan Asam Sulfat
8. Utilitas
  - a) Kebutuhan Steam : 6.082,1546 lb/jam
  - b) Kebutuhan listrik : 56,7810 kWh/jam
  - c) Kebutuhan air : 12.370,994 m<sup>3</sup>/hari
  - d) Kebutuhan bahan bakar : 55,0905 liter/jam
9. Luas pabrik : 20.000 m<sup>2</sup>
10. Analisa Ekonomi
  - a) Masa kontruksi : 2 Tahun
  - b) Umur Pabrik : 10 Tahun
  - c) Modal Tetap (FCI) : Rp 454.336.082.605
  - d) Modal Kerja (WCI) : Rp 103.843.151.930
  - e) Investasi Total (TCI) : Rp 558.179.234.535
  - f) Bunga Bank : 8% /tahun
  - g) *Return on Investment (ROI)* : 17,95%
  - h) *Internal of Return (IRR)* : 13,69%
  - i) Waktu pengembalian Modal (PBP) : 4 tahun 5 bulan
  - j) *Break Even Point (BEP)* : 31,15%





Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Filter Alum dari Alumina Hydrate dan Asam Sulfat dengan  
Proses Giulini”

---

**DAFTAR ISI**

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
INTISARI .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	BAB I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	BAB II-1
BAB III NERACA MASSA .....	BAB III-1
BAB IV NERACA PANAS .....	BAB IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT .....	BAB V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	BAB VI-1
BAB VII UTILITAS.....	BAB VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	BAB VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	BAB IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	BAB X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN .....	BAB XI-1
DAFTAR PUSTAKA .....	DAFPUS-1



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Filter Alum dari Alumina Hydrate dan Asam Sulfat dengan  
Proses Giulini”

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel I.1 Data Industri Produsen Aluminium Hidroksida.....	I-2
Tabel I.2 Data Industri Produsen Asam Sulfat .....	I-2
Tabel I.3 Data Pabrik Aluminium Sulfat Di Indonesia .....	I-3
Tabel I.4 Data Impor Aluminium Sulfat Di Indonesia .....	I-4
Tabel II.1 Perbandingan Proses Dorr Dan Proses Giulini .....	II-4
Tabel VI.1 Instrumentasi Pada Pabrik .....	VI-4
Tabel VI.2 Jenis Dan Jumlah Fire-Exchingsher .....	VI-5
Tabel VII.1 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Proses Dan Utilitas.....	VII-114
Tabel VII.2 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan .....	VII-116
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik .....	VIII-6
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses .....	IX-7
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja Dan Upah Tenaga Kerja.....	IX-9



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Filter Alum dari Alumina Hydrate dan Asam Sulfat dengan  
Proses Giulini”

---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar I.1 Kebutuhan Aluminium Sulfat Di Indonesia .....	I-4
Gambar II.1 Blok Diagram Alir Produksi Filter Alum Dengan Proses Dorr .....	II-1
Gambar II.1 Blok Diagram Alir Produksi Filter Alum Dengan Proses Giulini .....	II-3
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pembangunan Pabrik Aluminium Sulfat.....	VIII-4
Gambar VIII.2 Layout Lokasi Pabrik .....	VIII-7
Gambar VIII.3 Layout Peralatan Pabrik .....	VIII-8
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-11
Gambar X.1 Grafik Break Even Point .....	X-9