

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



OLEH :

Nurul Nafisah Istifadah 17031010208

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2022**



PRA PERANCANGAN PABRIK
"ALUMINIUM SULFAT DARI BAUKSIT DAN ASAM SULFAT
DENGAN PROSES DORR"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK

"PRA RENCANA PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI BAUKSIT DAN
ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR"

Disusun oleh:
NURUL NAFISAH ISTIFADAH
NPM. 17031010208

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

Tim Penguji:


1.


Ir. Bambang Wahyudi, MS
NIP. 19580711 198503 1 001

Pembimbing


Ir. Mu'tasim Billah, MS.
NIP. 19600504 198703 1 001

2.


Ir. Suprihatin, MT.
NIP. 19630508 199203 2 001

3.


Dr. Ir. Luluk E. Palwati, 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



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Nurul Nafisah Istifadah

NPM : 17031010208

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 ALUMINIUM SULFAT DARI BAUKSIT
DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Bambang Wahyudi, MS

2. Ir. Suprihatin, MT

3. Dr. Ir. Luluk Edahwati, MT

Surabaya, 24 Mei 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Mu'tasim Billah, MS
NIP. 19600504 198703 1 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pra Rencana Pabrik Aluminium Sulfat dari Bauksit dan Asam Sulfat dengan Proses Dorr”. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya 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. Bapak. Ir. Mu’tasim Billah, MS. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
6. Teman-teman, khususnya angkatan 2017 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
7. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun dibutuhkan demi perbaikan pra rencana pabrik ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 24 Mei 2022

Penyusun



DAFTAR ISI

| | |
|---|--------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | iv |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| INTISARI | vii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | I-1 |
| BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES..... | II -1 |
| BAB III NERACA MASSA | III-1 |
| BAB IV NERACA PANAS | IV-1 |
| BAB V SPESIFIKASI PERALATAN | 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 Data Impor Aluminium Sulfat di Indonesia..... | I-2 |
| Tabel 1-1 Analisa Ekonomi Pembuatan Aluminium Sulfat..... | I-7 |
| Tabel II.2.I Perbandingan Proses Giulini, Proses Sederhana, dan Proses Dorr..... | II-6 |
| Tabel VI.1 Instrumentasi Pada Pabrik..... | VI-4 |
| Tabel 2. Pembagian Luas Pabrik..... | VIII-6 |
| Tabel IX.1. Jadwal Kerja Karyawan Proses..... | IX-7 |
| Tabel X.1. Biaya Total Produksi Dalam Berbagai Kapasitas..... | X-6 |
| Tabel X.2 Modal sendiri pada tahun kontruksi..... | X-6 |
| Tabel X.3 Modal Pinjaman pada tahun kontruksi..... | X-6 |
| Tabel X.4. Payback Periode..... | X-8 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|---------|
| Gambar II.1. Data Impor Aluminium sulfat di Indonesia | I-3 |
| Gambar II.2 Blok Diagram Alir Proses Sederhana..... | II-3 |
| Gambar II.1. Blok Diagram Alir Proses Dorr..... | II-4 |
| Gambar 2. Lay Out Pabrik..... | VIII-8 |
| Gambar 3. Peta Lokasi Pabrik..... | VIII-9 |
| Gambar 4. Peta Lokasi Pabrik secara Geografi..... | VIII-10 |
| Gambar 5. Tata Letak Peralatan Pabrik | VIII-11 |
| Gambar IX.1. Struktur Organisasi Perusahaan..... | IX-10 |
| Gambar X.1 Grafik BEP..... | X-9 |



INTISARI

Pabrik aluminium sulfat dari bauksit dan asam sulfat dengan proses dorr dengan kapasitas 50.000 ton/tahun akan dibangun di Kecamatan Manyar, Gresik, Jawa Timur. Pabrik ini beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan 330 hari dalam setahun. Bahan baku yang digunakan adalah bauksit dan asam sulfat 98%. Beberapa kegunaan dari Aluminium sulfat merupakan salah satu bahan kimia yang memegang peranan penting dari segi ekonomi, dikarenakan aluminium sulfat diproduksi dalam volume besar dengan harga rendah yang konsumen utamanya dari berbagai industri. Industri yang menggunakan aluminium sulfat sebagai bahan baku adalah industri sabun dan detergent, petrokimia, pulp atau kertas, pewarna, farmasi, antiseptik kulit dan sintesis bahan kimia lainnya. Selain digunakan untuk bahan baku, aluminium sulfat juga digunakan sebagai bahan pembantu. Pemakaian aluminium sulfat sebagai bahan pembantu digunakan dalam water treatment dan pengolahan limbah.

Uraian singkat proses pabrik aluminium sulfat adalah bauksit dilakukan pengecilan ukuran. Lalu asam sulfat 98% di encerkan dengan penambahan air proses sampai kadar 77,67%. Bauksit tersebut kemudian direaksikan dengan asam sulfat 77,67% pada reaktor 1. Ketika kedua bahan telah bereaksi, reaksi berjalan eksotermis sehingga dibutuhkan supply air pendingin untuk menjaga reaktor pada suhu operasi sebesar 110°C. terjadi reaksi antara alumina dihidrat (yang terkandung dalam bauksit) dengan asam sulfat membentuk aluminium sulfat dan air. Reaksi samping yang terjadi adalah antara lain ferro oxide (yang terkandung dalam bauksit) dengan asam sulfat membentuk ferro sulfat dan air. Pada reaktor-2 (R-220), reaksi berlangsung pada suhu 110oC dan tekanan 1 atm, dan pada reaktor-2 ditambahkan Barium Sulfida dari hopper (F-221) yang berfungsi untuk mereduksi Ferric Sulfate pada larutan. Pada reaktor-2 (R-220) terjadi reaksi antara Ferric Sulfate dengan Barium Sulfida membentuk Besi Sulfida dan Barium Sulfat dan Sulfur.



PRA PERANCANGAN PABRIK
“ALUMINIUM SULFAT DARI BAUKSTI DAN ASAM SULFAT DENGAN
PROSES DORR ”

Produk reaksi kemudian dipompa menuju ke tangki penampungan sementara, lalu dipompa menuju thickener-1. Selanjutnya, filtrate larutan aluminium sulfat diumpangkan secara overflow ke tangki penampungan sementara, sedangkan endapan diproses lebih lanjut pada thickener-2. Pada thickener-2, endapan yang masih mengandung aluminium sulfat dicuci dengan air proses dari utilitas, tujuan pencucian tersebut untuk melarutkan aluminium sulfat yang masih terkandung pada endapan, sehingga tidak ada aluminium sulfat yang terbuang. Aluminium sulfat yang terlarut pada air proses, selanjutnya diumpangkan secara overflow ke tangki penampungan sementara $Al_2(SO_4)_3$. Sedangkan endapannya masuk dalam tangki penampung $BaSO_4$.

Filtrat Aluminium Sulfat dari tangki penampungan sementara, kemudian diumpangkan ke evaporator untuk proses pemekatan hingga 65%. Produk bawah berupa larutan Aluminium Sulfat pekat didinginkan pada Steel Belt Cooler dengan bantuan air pendingin.

Ketentuan pendirian pabrik aluminium sulfat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perencanaan operasi : Kontinyu 24 jam/hari
330 hari per tahun
2. Kapasitas produksi : 50.000 ton per tahun
3. Bahan baku : Bauksit dan Asam Sulfat
4. Lokasi : Kecamatan Manyar - Gresik, Jawa Timur
5. Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas
6. Struktur Organisasi : Garis dan staff
7. Jumlah Tenaga kerja : 145 orang
8. Umur pabrik : 10 tahun
9. Masa konstruksi : 2 tahun
10. FCI : Rp 221.753.859.748
11. WCI : Rp 138.810.265.05912.
12. Laju pengembalian modal : 25,5%
13. Pay Back Period : 2 Tahun 8 bulan
14. BEP : 33,53%