

**"PABRIK TAWAS DARI ALUMINIUM HIDROKSIDA DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES PENETRALAN"**

PRA RENCANA PABRIK

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



Disusun oleh:

MHD IOBAL KHADAFI

19031010094

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

2023



LAPORAN PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK ASAM FORMAT DARI METIL FORMAT DAN AIR DENGAN
PROSES HIDROLISIS KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK TAWAS DARI ALUMINIUM HIDROKSIDA DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES PENETRALAN"


Disusun oleh :
MHD IQBAL KHADAFI
NPM. 19031010094

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji
Pada Tanggal : 11 September 2023

Tim Penguji :


Pembimbing :

1.



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


Ir. Dwi Hery Astuti, M.T.
NIP. 19590520 198703 2 001

2.



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

3.


Ir. Ely Kurniati M.T.
NIP. 19641018 199203 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


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

Program Studi Teknik Kimia - Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Pra Perancangan Pabrik
"Pabrik Tawas dari Aluminium Hidroksida dan Asam Sulfat dengan
Proses Penetralan"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK
"PRA RENCANA PABRIK TAWAS DARI ALUMINIUM HIDROKSIDA
DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES PENETRALAN"

Disusun Oleh :

Mhd Iqbal Khadafi

NPM. 19031010094

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai persyaratan
untuk mengikuti ujian lisan

Pada Tanggal : 25 Agustus 2023

Surabaya, 25 Agustus 2023

Mengetahui dan Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(Ir. Dwi Hery Astuti, MT)

NIP. 19590520 198703 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

KETERANGAN REVISI

siswa di bawah ini:

Nama : MHD IQBAL KHADAFI

NPM : 19031010094


Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

ah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ /
GASAKHIR Ujian Lisan Periode II, TA 2022/2023.

ngan judul : PABRIK TAWAS DARI ALUMINIUM HIDROKSIDA DAN ASAM SULFAT
DENGAN PROSES PENETRALAN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT


(.....)

2. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT


(.....)

3. Ir. Ely Kurniati, MT


(.....)

Surabaya, 13 September 2023
Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Dwi Hery Astuti, MT.
NIP. 19590520 198703 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Mhd Iqbal khadafi**
NPM : **19031010094**
Fakultas /Program Studi : **Teknik/Teknik Kimia**
Judul Tugas Akhir/ Pra Rencana Pabrik : **Pabrik Tawas dari Aluminium Hidroksida dan Asam Sulfat dengan Proses Penetralan**

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

Surabaya, 13 September 2023

Yang Menyatakan



(Mhd Iqbal khadafi)



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Tawas dari Aluminium Hidroksida dan Asam Sulfat dengan Proses Penetralan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan salah satu Tugas Akhir Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yaitu “Pra Rencana Pabrik Tawas dari Aluminium Hidroksida dan Asam Sulfat dengan Proses Penetralan”. Laporan Pra Rencana Pabrik dapat diselesaikan dan dapat disusun berkat adanya kerja sama berbagai pihak. Penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. Selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi ST., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Ir. Dwi Hery Astuti, MT., selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik ini yang telah membimbing selama proses pembuatan proposal ini
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT., Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, MT., dan Ibu Ely Kurniati, MT., selaku Dosen Penguji Pra Rencana Pabrik ini yang telah membimbing selama proses pembuatan proposal ini.
5. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan moril.
6. Syamsa Bakti Fordini yang telah membantu saya dari Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Tugas Akhir.
7. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan ini. Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar – besarnya kepada semua pihak.

Surabaya, 15 September 2023

Penyusun



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Tawas dari Aluminium Hidroksida dan Asam Sulfat dengan Proses Penetralan”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
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 DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-105
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DAFPUS-1



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Tawas dari Aluminium Hidroksida dan Asam Sulfat dengan Proses Penetralan”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1. Data Pabrik Produsen Tawas di Indonesia	I-4
Tabel I. 2. Data Industri Produsen Aluminium Hidroksida di Indonesia.....	I-4
Tabel I. 3. Data Industri Produsen Asam Sulfat 98% di Indonesia.....	I-5
Tabel I. 4. Komposisi Aluminium Hidroksida PT. Bisindo Kencana.....	I-5
Tabel I. 5. Komposisi Asam Sulfat 98% PT. Petrokimia Gresik.....	I-5
Tabel I. 6. Data Konsumsi Tawas di Indonesia	I-6
Tabel II. 1. Perbandingan Proses Dorr dan Penetralan	II-5
Tabel VI. 1. Tabel Instrumentasi pada Pabrik Tawas	VI-3
Tabel VI. 2. Jenis dan Jumlah Fire-Extinguisher	VI-6
Tabel VII. 1. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses dan Utilitas	VII-105
Tabel VII. 2. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan	VII-107
Tabel VIII. 1. Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-10
Tabel IX. 1. Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-9
Tabel IX. 2. Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji	IX-10
Tabel X. 1. Biaya Total Produksi.....	X-5
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



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Tawas dari Aluminium Hidroksida dan Asam Sulfat dengan Proses Penetralan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1. Grafik Konsumsi Tawas di Indonesia.....	I-6
Gambar II. 1. Diagram Proses Dorr	II-1
Gambar II. 2. Diagram Alir Proses Penetralan	II-3
Gambar II. 3. Diagram Alir Proses	II-9
Gambar VIII. 1. Peta Lokasi Pabrik secara Geografis	VIII-1
Gambar VIII. 2. Tata Letak Pabrik	VIII-11
Gambar VIII. 3. Layout Peralatan Pabrik	VIII-12
Gambar IX. 1. Struktur Organisasi Perusahaan	IX-8
Gambar X. 1. Grafik Break Even Point (BEP)	X-9



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Tawas dari Aluminium Hidroksida dan Asam Sulfat dengan Proses Penetralan”

INTISARI

Pabrik Tawas dari Aluminium Hidroksida dan Asam Sulfat dengan Proses Penetralan dengan Kapasitas 70.000 Ton/Tahun akan didirikan di Kawasan Industri JIPE Gresik, Jalan Raya Manyar KM 11 Manyarejo, Manyarsidorukun, Manyar Sido Rukun, Kec. Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pabrik Tawas ini menggunakan sistem operasi kontinu selama 24 jam dalam sehari dengan 330 hari kerja dan 176 karyawan. Pabrik ini menggunakan bahan baku Aluminium Hidroksida yang diperoleh dari PT. Bisindo Kencana. yang berada di Kota Jakarta, serta Asam Sulfat 98% dari PT. Petrokimia Gresik di kota Gresik. Produk yang dihasilkan yakni Tawas 17%. Tawas dapat digunakan sebagai bahan utama dalam pemurnian air sebagai koagulan dan juga dalam bahan pelekats kertas yang digunakan pada proses pembuatan *pulp* dan kertas.

Proses produksi yang digunakan pada pabrik tawas ini adalah proses penetralan. Proses *pre-treatment* dilakukan pada asam sulfat terlebih dahulu sebelum direaksikan dengan aluminium hidroksida, dimana asam sulfat 98% diencerkan menjadi 66%. Pembuatan tawas dilakukan dengan mereaksikan aluminium hidroksida dan asam sulfat 66% didalam reaktor bertekanan 5 atm dengan suhu operasi 170 °C. Hasil reaktor berupa *slurry* diumpankan menuju *rotary drum vacuum filter* untuk dipisahkan antara filtrat tawas (aluminium sulfat) dengan *cake*. Produk filtrat tawas, kemudian dipekatkan pada evaporator sampai didapat larutan tawas jenuh. Kondisi operasi pada evaporator digunakan tekanan 1 atm untuk membantu mempercepat proses penguapan air. Larutan tawas jenuh, kemudian diumpankan kedalam *crystallizer* lalu ditambahkan bibit kristal dari *cyclone*. Selanjutnya, larutan tawas dikristalisasi pada *crystallizer* dengan cara pendinginan pada suhu 90 °C. Kristal dan *mother liquor* kemudian dipisahkan pada centrifuge, dimana *mother liquor* di *recycle* kembali menuju ke evaporator, sedangkan kristal basah dikeringkan pada *rotary dryer*. Pada *rotary dryer*, kristal dikeringkan dengan bantuan udara panas secara *counter current*. Udara bebas diperoleh dari blower dan kemudian dipanaskan pada *furnace*. Udara panas dan



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Tawas dari Aluminium Hidroksida dan Asam Sulfat dengan Proses Penetralan”

padatan terikat sebagai produk atas *dryer*, kemudian dipisahkan pada *cyclone*, dimana udara panas dibuang ke udara, sedangkan padatan terikat diumpukan kedalam *crystallizer* sebagai bibit kristal. Kristal kering selanjutnya diumpukan kedalam *cooling conveyor* untuk didinginkan sampai dengan suhu 40 °C dan kemudian kristal tawas dibawa dengan *bucket elevator* menuju *ball mill* untuk dihaluskan hingga 100 mesh. Setelah itu diumpukan menuju silo penampung sebagai produk akhir kristal tawas kemudian dikemas dengan kemasan karung 50 kg dan kemudian dipasarkan.

Ketentuan pendirian pabrik tawas yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Kapasitas : 70.000 Ton/ Tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE Gresik,
Jalan Raya Manyar Manyarejo,
Manyarsidorukun, Manyar Sido
Rukun, Kec. Manyar, Kabupaten
Gresik, Jawa Timur
- Luas Tanah : 32.211 m²
- Sistem Operasi : Kontinyu
- Waktu Operasi : 330 hari/ tahun ; 24 jam/hari
- Jumlah Karyawan : 176 Orang

Analisa Ekonomi

- Masa Kontruksi : 2 Tahun
- Umur Alat : 10 Tahun
- *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp 711.697.404.057
- *Working Capital Investment* (WCI) : Rp 187.485.495.057
- *Total Capital Investment* (TCI) : Rp 899.182.899.114
- Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp 700.671.709.610
- Biaya Utilitas : Rp 39.110.493.577

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Tawas dari Aluminium Hidroksida dan Asam Sulfat dengan Proses Penetralan”

- Biaya Produksi Total (TPC) : Rp 1.124.912.970.343
- Hasil Penjualan Produk : Rp 1.404.620.000.000
- Bunga Bank : 8%
- ROI sebelum pajak : 25,98%
- ROI setelah pajak : 19,49%
- *Pay Back Period* (PBP) : 4 Tahun 2 Bulan
- *Internal Rate Of Return* (IRR) : 15,1%
- *Break Even Point* (BEP) : 31,92%