

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

**PRA RENCANA PABRIK**



**OLEH :**

**SYAMSA BAKTI FORDINI**

**19031010110**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2024**

**“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:**  
**SYAMSA BAKTI FORDINI**  
**19031010110**

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



**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:**

**SYAMSA BAKTI FORDINI**

**19031010110**

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji  
Pada Tanggal : 04 Januari 2024

**Tim Penguji :**

**Pembimbing :**

1.

**Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT**  
NIP. 19650731 199203 2 001

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

2.

**Ir. Ketut Sumada, MS**  
NIP. 19620118 198803 1 001

3.

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

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP**  
NIP. 19650403 199103 2 001





**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 :**

**SYAMSA BAKTI FORDINI**

**19031010110**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing**

**Pada Tanggal : 2 Januari 2024**

**Surabaya, 2 Januari 2024**

**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**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Syamsa Bakti Fordini

NPM : 19031010110

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 Tawas dari Aluminium Hidroksida dan Asam Sulfat dengan  
Proses Penetralan

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.

2. Ir. Ketut Sumada, MS.

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

Surabaya, 9 Januari 2024

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 : Syamsa Bakti Fordini  
NIM : 19031010110  
Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Pra Rencana 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 diinstitusi 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, 10 Januari 2024

Yang Menyatakan

  
  
(Syamsa Bakti Fordini)



## **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 proposal Pra perancangan pabrik dengan judul “Pra Rencana Pabrik Tawas dari Aluminium Hidroksida dan Asam Sulfat dengan Proses Penetralan”. Perancangan pabrik ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Laporan Pra Rencana Pabrik dapat diselesaikan dan dapat disusun berkat adanya kerja sama berbagai pihak. Penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., 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 laporan ini
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT, Bapak Ir. Ketut Sumada, MS, dan Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik Program Studi Teknik Kimia, UPN “Veteran” Jawa Timur
5. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan moril.
6. 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, 17 September 2023

Penyusun



## **Pra Perancangan Pabrik**

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

---

### **DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
INTISARI.....	ix
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-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI .....	X-1
BAB XI DISKUSI DAN 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-Extingusher .....	VI-6
Tabel VII. 1. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses dan Utilitas .....	VII-105
Tabel VII. 2. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan .....	VII-106
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. <i>Cashflow</i> .....	X-7
Tabel X. 5. <i>Payback Periode</i> .....	X-12



## **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-13



## 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. Selanjutnya, larutan tawas dikristalisasi pada *crystallizer* dengan cara pendinginan pada suhu 90 °C dengan penambahan bibit kristal dari *cyclone*. 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 padatan terikut sebagai produk atas *dryer*, kemudian dipisahkan pada *cyclone*, dimana udara panas dibuang ke udara, sedangkan padatan terikut diumpankan kedalam *crystallizer* sebagai bibit



## Pra Perancangan Pabrik

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

kristal. Kristal kering selanjutnya diumpankan 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 diumpankan 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 : 31.548 m<sup>2</sup>
- Sistem Operasi : Kontinyu
- Waktu Operasi : 330 hari/ tahun ; 24 jam/hari
- Jumlah Karyawan : 176 Orang

#### Analisa Ekonomi

- Masa Kontruksi : 2 Tahun
- Umur Pabrik : 10 Tahun
- *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp 666.497.167.845
- *Working Capital Investment* (WCI) : Rp 183.258.016.196
- *Total Capital Investment* (TCI) : Rp 849.755.184.041
- Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp 667.193.363.357
- Biaya Utilitas : Rp 30.484.367.508
- Biaya Produksi Total (TPC) : Rp 1.099.548.097.175
- Hasil Penjualan Produk : Rp 1.404.620.000.000
- Bunga Bank : 8%





## Pra Perancangan Pabrik

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

---

- ROI sebelum pajak : 29,59%
- ROI setelah pajak : 22,20%
- *Pay Back Period* (PBP) : 4 Tahun 7 Bulan
- *Internal Rate Of Return* (IRR) : 18,30%
- *Break Even Point* (BEP) : 29,89%