

**COPPER(II) SULFATE PENTAHYDRATE DARI TEMBAGA BEKAS
DAN ASAM SULFAT DENGAN EVAPORATION PROCESS**

PRA RENCANA PABRIK



DISUSUN OLEH:

MEGAWATI SETIAWAN PUTRI

NPM. 19031010056

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**



PRA RENCANA PABRIK
"COPPER(II) SULFATE PENTAHYDRATE DARI TEMBAGA BEKAS
DAN ASAM SULFAT DENGAN EVAPORATION PROCESS"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK COPPER(II) SULFATE PENTAHYDRATE DARI TEMBAGA
BEKAS DAN ASAM SULFAT DENGAN EVAPORATION PROCESS"

Disusun oleh :
MEGAWATI SETIAWAN PUTRI
NPM. 19031010056

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji

Pada Tanggal : 17 Mei 2023

Tim Penguji :

1.

Ir. Retno Dewati, M.T.
NIP. 19600112 198703 2 001

2.

Ir. Titi Susilowati, M.T.
NIP. 19600801 198703 2 008

3.

Dr. Ir. Novel Karaman, M.T.
NIP. 19580801 198703 1 001

Pembimbing :

Erwan Adi Saputro, S.T, M.T, PhD
NIP. 19800410 200501 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

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



**PRA RENCANA PABRIK
"COPPER(II) SULFATE PENTAHYDRATE DARI TEMBAGA BEKAS
DAN ASAM SULFAT DENGAN EVAPORATION PROCESS"**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK COPPER(II) SULFATE PENTAHYDRATE DARI TEMBAGA
BEKAS DAN ASAM SULFAT DENGAN EVAPORATION PROCESS"**

Disusun oleh:

MEGAWATI SETIAWAN PUTRI

NPM. 19031010056

Pra rencana ini telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing

Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD

NIP. 19800410 200501 1 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Megawati Setiawan Putri
NIM : 19031010056
Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Copper(II) Sulfate Pentahydrate dari Tembaga Bekas dan Asam Sulfat dengan Evaporation Process

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, 30 Mei 2023

Yang Menyatakan


(Megawati Setiawan Putri)



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Megawati Setiawan Putri

NPM : 19031010056

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 IV, TA. 2022/2023.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK COPPER(II) SULFATE PENTAHYDRATE DARI TEMBAGA BEKAS DAN ASAM SULFAT DENGAN EVAPORATION PROCESS

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Retno Dewati, MT

2. Ir. Titi Susilowati, MT

3. Dr. Ir. Novel Karaman, MT

Surabaya, 26 Mei 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD
NIP. 19800410 200501 1 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. dengan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Copper (II) Sulfate Pentahydrate dari Tembaga Bekas dan Asam Sulfat dengan Evaporation Process”. Penyusunan laporan tugas akhir 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 Shanti, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Ir. Retno Dewati, MT, selaku dosen penguji tugas akhir.
5. Ibu Ir. Titi Susilowati, MT, selaku dosen penguji tugas akhir.
6. Bapak Dr. Ir. Novel Karaman, MT, selaku dosen penguji tugas akhir.
7. Seluruh Karyawan dan Staff TU Fakultas Teknik yang telah membantu dalam proses surat menyurat dan pendaftaran ujian.
8. Segenap pihak yang membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Kami menyadari bahwa laporan tugas akhir ini jauh dari kata sempurna, maka kami mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak. Akhir kata kami berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Surabaya, 30 Mei 2023

Penyusun



DAFTAR ISI

| | |
|--|--------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR TABEL..... | iv |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| INTISARI..... | vi |
| 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 PERALATAN | V-1 |
| BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA | VI-1 |
| BAB VII UTILITAS | VII-1 |
| BAB VIII LOKASI DAN TATAK LETAK PABRIK | VIII-1 |
| BAB IX STRUKTUR ORGANISASI..... | IX-1 |
| BAB X ANALISA EKONOMI | X-1 |
| BAB XI KESIMPULAN | XI-1 |
| DAFTAR PUSTAKA | |



DAFTAR TABEL

| | | |
|---------|---|---------|
| I.1 | Data Impor Copper(II) Sulfate Pentahydrate di Indonesia | I-3 |
| II.1 | Perbandingan Proses Pembuatan Copper(II) Sulfate Pentahydrate | II-3 |
| IV.1 | Instrumentasi Pada Pabrik | IV-4 |
| VII.1 | Standar baku mutu untuk keperluan higienes sanitasi | VII-4 |
| VII.2 | Syarat Baku Mutu Air Boiler dan Air Pendingin | VII-6 |
| VII.4.1 | Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses | VII-105 |
| VII.4.2 | Kebutuhan Listrik untuk Utilitas | VII-106 |
| VIII.1 | Pembagian Luas Pabrik | VIII-7 |
| IX.1 | Jadwal Kerja Karyawan Proses | IX-7 |
| IX.2 | Perincian Jumlah Tenaga Kerja | IX-8 |
| X.1 | Fixed Capital Investment | X-5 |
| X.2 | Total Production Cost | X-5 |
| X.3 | Cash Flow | X-11 |
| X.4 | Return of Investment (ROI) | X-18 |
| X.5 | Internal Rate of Return (IRR) | X-19 |
| X.6 | Lama Pengembalian Modal, Pay Back Period (PBP) | X-20 |
| X.7 | Analisa Titik Impas, Break Even Point (BEP) | X-21 |



PRA RENCANA PABRIK
“COPPER(II) SULFATE PENTAHYDRATE DARI TEMBAGA BEKAS
DAN ASAM SULFAT DENGAN EVAPORATION PROCESS”

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------|--|--------|
| I.1 | Lokasi Pendirian Pabrik | I-7 |
| II.1 | Blok Diagram Proses Evaporasi | II-1 |
| II.2 | Blok Diagram Proses Ekstraksi | II-2 |
| VIII.1 | Tata Letak Bangunan Pabrik Copper(II) Sulfate Pentahydrate | VIII-8 |
| VIII.2 | Lay Out Peralatan Pabrik | VIII-9 |
| IX.1 | Struktur Organisasi Perusahaan | IX-10 |
| X.1 | Grafik BEP | X-22 |



INTISARI

Perencanaan Pabrik Copper(II) Sulfate Pentahydrate dari Tembaga Bekas dan Asam Sulfat dengan Evaporation Process ini direncanakan untuk kapasitas produksi sebesar 35.000 ton/tahun. Copper(II) Sulfate Pentahydrate merupakan bahan kimia yang banyak digunakan pada berbagai macam industri yaitu pada agrikultur sebagai fungisida, sebagai aktivator pengapungan untuk biji timah, seng, dan kobalt dalam industri pertambangan dan sebagai bahan pembantu pada industri *electroplating*.

Secara singkat uraian proses dari pabrik copper(ii) sulfate pentahydrate sebagai berikut : Bahan baku tembaga bekas dilakukan pemotongan lalu dilarutkan dengan asam nitrat kemudian dialirkan menuju reaktor untuk direaksikan dengan asam sulfat yang sudah diencerkan. Larutan CuSO_4 yang terbentuk lalu dipekatkan pada evaporator, lalu dikristalkan dengan crystallizer hingga terbentuk kristal $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan dikeringkan pada rotary dryer, selanjutnya dilakukan pengemasan.

Pabrik ini direncanakan didirikan di Gresik dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data-data sebagai berikut :

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Kapasitas Produksi | : 35.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Perusahaan | : Perseroan Terbatas |
| 3. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| 4. Lokasi Pabrik | : Manyar, Gresik, Jawa Timur |
| 5. Waktu Operasi | : 330 hari |
| 6. Jumlah Karyawan | : 154 orang |
| 7. Produk | : Copper(II) Sulfate Pentahydrate |
| 8. Bahan Baku | : Tembaga Bekas, H_2SO_4 , dan HNO_3 |
| 9. Kebutuhan Utilitas (1 tahun) | |
| a. Listrik | : 70,48 kWh |
| b. Air | : 263,4117 m^3/jam |
| c. Steam | : 15540,9017 lb/jam |



PRA RENCANA PABRIK
“COPPER(II) SULFATE PENTAHYDRATE DARI TEMBAGA BEKAS
DAN ASAM SULFAT DENGAN EVAPORATION PROCESS”

Analisa Ekonomi

| | | |
|-----------------------------------|-------------|----------------------|
| 1. Modal Tetap (FCI) | :Rp | 562.391.458.953,86 |
| 2. Modal Kerja (WCI) | :Rp | 190.509.481.625,00 |
| 3. Investasi Total (TCI) | :Rp | 752.900.940.578 ,00 |
| 4. Biaya Produksi Total (TPC) | :Rp | 1.143.056.889.747,00 |
| 5. Waktu pengembalian modal (PBP) | : 3,1 Tahun | |
| 6. Break Event Point (BEP) | : 32,58 % | |