

**PABRIK COPPER(II) SULFATE PENTAHYDRATE DARI TEMBAGA
BEKAS DAN ASAM SULFAT DENGAN EVAPORATION PROCESS
KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK

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



OLEH :

LEGIPSON PANJAITAN

NPM. 19031010064

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

2023



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 872257

LAMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

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

Disusun oleh :

LEGIPSON PANJAITAN
NPM. 19031010064

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Tim Penguji
Pada tanggal : 17 Mei 2023

Tim Penguji :

1.


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

Pembimbing :

1.


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

2.


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

3.


Ir. Elv Kurniati, M.T.
NIP. 19641018 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Dr. Dra. Jariyah, M.P.
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**

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

Disusun Oleh :

**LEGIPSON PANJAITAN
NPM. 19031010064**

**Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing sebagai Persyaratan
untuk mengikuti Ujian Lisan
Pada tanggal : 17 Mei 2023**

Surabaya, 11 Mei 2023

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik**

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

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **LEGIPSON PANJAITAN**
NPM : **19031010064**
Fakultas/Program Studi : **Fakultas Teknik/Teknik Kimia**
Judul Tugas Akhir/Pra : **Pra Rencana Pabrik Copper(II) Sulfate Pentahydrate dari**
Rencana Pabrik : **Tembaga Bekas dan Asam Sulfat dengan Evaporation**
Process dengan Kapasitas 30.000 Ton/Tahun

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 penelitiannya 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, 25 Mei 2023

Yang Menyatakan,



(Legipson Panjaitan)



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Legipson Panjaitan

NPM : 19031010064

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

2. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

3. Ir. Ely Kurniati, MT

Surabaya, 23 Mei 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

Catatan: *) coret yang tidak perlu



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, dengan segala rahmat-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 tugas akhir ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Shanti, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
5. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
6. Ir. Ely Kurniati, M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
7. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
8. Orang tua dan keluarga saya yang selalu mendoakan serta memberikan bantuan materi dan semangat.
9. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia angkatan 2019 dan segenap pihak yang membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

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

Surabaya, 25 Mei 2023

Penyusun



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

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 URAIAN DAN PEMILIHAN 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 SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA	APP A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	APP B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	APP C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	APP D-1



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

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Copper(II) Sulfate Pentahydrate di Indonesia.....	I-3
Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan	II-3
Tabel VI.1 Instrumentasi pada Pabrik.....	VI-4
Tabel VI.2 Fasilitas Penunjang Keselamatan Kerja	VI-10
Tabel VIII.1 Perincian Luas Lahan dan Bangunan Pabrik	VIII-9
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-12
Tabel IX.2 Rincian Jumlah dan Upah Tenaga Kerja.....	IX-14
Tabel X.1 Biaya Total Produksi	X-10
Tabel X.2 Cash Flow	X-11
Tabel X.3 Internal rate of Return (IRR)	X-19
Tabel X.4 Pay Back Period (PBP).....	X-20



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Blok Diagram Proses Evaporasi	II-1
Gambar II.2 Blok Diagram Proses Ekstraksi.....	II-2
Gambar VIII.1 Lokasi Pendirian Pabrik.....	VIII-2
Gambar VIII.2 Tata Letak Bangunan pabrik	VIII-8
Gambar VIII.3 Lay Out Peralatan Pabrik	VIII-12
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-5
Gambar X.1 Break Even Point	X-21



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

INTISARI

Pabrik *Copper(II) Sulfate Pentahydrate* dari Tembaga Bekas dan Asam Sulfat dengan *Evaporation Process* akan didirikan di kawasan Manyar, Gresik. Pabrik ini diharapkan mampu berjalan dengan kapasitas produksi 30.000 ton/tahun. Pabrik akan berjalan secara kontinyu selama 330 hari dalam setahun.

Copper(II) sulfate pentahydrate adalah senyawa dengan kegunaan yang sangat luas. Kegunaan utamanya adalah sebagai bahan pembuatan fungisida dan algisida dalam bidang pertanian. Kegunaan lainnya adalah sebagai aktivator flotasi bijih timah, mordant, penghilang senyawa sulfur dan gasoline pada industri perminyakan, digunakan pada industri elektroplating dan industri lainnya. Melihat penggunaannya yang sangat luas, pendirian pabrik ini merupakan alternatif yang baik untuk mengurangi impor dari luar negeri serta mendukung perkembangan industri dalam negeri.

Secara singkat, uraian pembuatan *copper(II) sulfate pentahydrate* didahului dengan pengecilan ukuran bahan tembaga sulfat menggunakan rotary cutter, lalu direaksikan dengan asam nitrat dan menghasilkan larutan tembaga nitrat. Bahan lainnya, yakni asam sulfat 98% diencerkan terlebih dahulu hingga 33%. Setelah itu, larutan tembaga nitrat dan asam sulfat akan direaksikan dan akan menghasilkan tembaga sulfat. Hasil ini akan dipekatkan menggunakan evaporator yang kemudian dikristalkan menggunakan crystallizer. Kristal yang terbentuk akan dipisahkan dengan centrifuge dari mother liquor-nya. Kemudian kristal dikeringkan menggunakan rotary dryer, lalu dikecilkan dan diseragamkan ukurannya menggunakan ball mill. Produk *copper(II) sulfate pentahydrate* kemudian siap untuk dilakukan pengemasan.

Ketentuan pendirian pabrik *copper(II) sulfate pentahydrate* yang direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Kapasitas produksi	: 30.000 ton/tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Jumlah Karyawan	: 173 Orang



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

Analisa Ekonomi :

Masa Konstruksi	: 2 Tahun
Umur Peralatan	: 10 Tahun
Modal Tetap (FCI)	: Rp. 300.226.405.112
<i>Working Capital Investment (WCI)</i>	: Rp. 120.750.733.534
<i>Total Capital Investment (TCI)</i>	: Rp. 420.977.138.645
Bahan Baku(1 Tahun)	: Rp. 414.971.261.645
Biaya utilitas(1 Tahun)	: Rp. 14.432.134.979
<i>Total production cost(TPC)</i>	: Rp. 724.504.401.202
Bunga Bank	: 8 % per tahun
<i>Return on Investment Before Tax</i>	: 35,06%
<i>Return on Investment After Tax</i>	: 26,30%
<i>Internal of Return (IRR)</i>	: 21,81%
Waktu pengembalian Modal (PBP)	: 3 tahun 2 bulan
<i>Break Even Point (BEP)</i>	: 38,54%