

**PRA RENCANA PABRIK *EPSOM SALT* DARI *MAGNESITE* DAN
SULFURIC ACID DENGAN PROSES NETRALISASI**



DISUSUN OLEH :

MEIDINA RAFIDA KUSUMA

19031010133

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



PRA RENCANA

Pabrik Epsom Salt dari Magnesite dan Sulfuric acid dengan Proses Netralisasi

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK EPSOM SALT DARI MAGNESITE DAN SULFURIC ACID
DENGAN PROSES NETRALISASI"**

Disusun Oleh:

MEIDINA RAFIDA KUSUMA 19031010133

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji

Pada Tanggal : 11 September 2023

Tim Penguji :

Pembimbing:

1.

Dr. Ir. Srie Muljani, MT.
NIP. 19611112 198903 2 001

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

2.

Ir. Lucky Indrati Utami, MT.
NIP. 19581005 198803 2 001

3.

Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes.
NIP. 19600422 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jarivah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



PRA RENCANA

**Pabrik Epsom Salt dari Magnesite dan Sulfuric acid dengan Proses
Netralisasi**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK EPSOM SALT DARI MAGNESITE DAN SULFURIC ACID
DENGAN PROSES NETRALISASI"**

Disusun Oleh:

MEIDINA RAFIDA KUSUMA

NPM. 19031010133

**Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan
untuk mengikuti ujian lisan**

Pada tanggal 11 September 2023

Surabaya, 18 September 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

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

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Meidina Rafida Kusuma**
NPM : **19031010133**
Fakultas /Program Studi : **Teknik/Teknik Kimia**
Judul Tugas Akhir/ Pra Rencana Pabrik : **Pabrik Epsom Salt dari Magnesite dan Sulfuric Acid Dengan Proses Netralisasi**

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, 19 September 2023

Yang Menyatakan

 

(Meidina Rafida Kusuma)



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031)872179 Fax. (031)872257

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Meidina Rafida Kusuma
NPM : 19031010133
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 I, TA. 2023/2024.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK *EPSOM SALT* DARI *MAGNESITE* DAN
SULFURIC ACID DENGAN PROSES NETRALISASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr. Ir. Srie Muljani, MT.

2. Ir. Lucky Indrati Utami, MT.

3. Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes.

Surabaya, 14 September 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik *Epsom Salt* dari *Magnesite* dan *Sulfuric Acid* dengan Proses Netralisasi”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Pra Rencana Pabrik dengan judul **PABRIK EPSOM SALT DARI MAGNESITE DAN SULFURIC ACID DENGAN PROSES NETRALISASI** sebagai salah satu syarat kelulusan.

Pra rencana pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik dan saran. Oleh karena itu, penyusun ingin berbagi rasa syukur dengan berterima kasih kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Suprihatin, MT. selaku dosen pembimbing Pra Rencana Pabrik yang penulis lakukan
4. Tim Dosen Penguji Pra Rencana Pabrik
5. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan secara moral maupun material terhadap pelaksanaan dan penyusunan Pra-Rencana Pabrik ini.
6. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Penyusun menyadari dalam Pra Rencana Pabrik ini masih banyak kekurangan. Maka dengan segala kerendahan hati, penyusun selalu mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga Pra Rencana Pabrik yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Fakultas Teknik khususnya jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 22 Agustus 2023

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik *Epsom Salt* dari *Magnesite* dan *Sulfuric Acid* dengan Proses Netralisasi”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
INTISARI	iv
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
APPENDIX A	A-1
APPENDIX B	B-1
APPENDIX C	C-1
APPENDIX D	D-1
DAFTAR PUSTAKA	1



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik *Epsom Salt* dari *Magnesite* dan *Sulfuric Acid* dengan Proses Netralisasi”

INTISARI

Pabrik *Epsom Salt* dari *Magnesite* dan *Sulfuric Acid* dengan Proses Netralisasi dengan kapasitas 85.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan industri JIPE, Manyar, Gresik, Jawa Timur. Pabrik ini beroperasi selama 24 jam dalam sehari, 330 hari dalam setahun dengan bahan baku yang digunakan yaitu *magnesite* dan *sulfuric acid*. *Epsom Salt* digunakan secara luas pada bidang industri, seperti industri pertanian yang cocok sebagai pupuk dalam memenuhi kebutuhan magnesium, sebagai koagulan di pengolahan air dan industri plastic, sebagai bahan pelentur pada industri tekstil, dan sebagai obat pencahar dalam industri farmasi.

Proses pembuatan *Epsom salt* ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) dari *Magnesite* (MgCO_3) dan *sulfuric acid* (H_2SO_4) dengan proses netralisasi diawali dengan mengencerkan *sulfuric acid* 98% menjadi 30% di mixer (M-120). *Sulfuric acid* (H_2SO_4) yang telah encer dialirkan ke heater (E-122) untuk dipanaskan hingga 65°C sesuai dengan kondisi operasi di reaktor. Bahan baku berupa *magnesite* dari gudang penyimpanan *magnesit* (F-130) diumpankan ke dalam hopper (F-133) melalui screw conveyor (J-131) dan bucket elevator (J-132) untuk masuk ke dalam reaktor (R-210) dan bereaksi bersama *sulfuric acid* (H_2SO_4). Proses ini berlangsung pada suhu 65°C dengan tekanan 1 atm dalam reaktor *Fluidized Bed*. Reaksi ini berlangsung secara eksotermis sehingga untuk mempertahankan suhu operasi, panas yang dihasilkan diserap oleh cooling water yang mengalir pada jaket pendingin. Gas yang keluar dari reaktor dihisap menggunakan Blower (G-212) menuju molecular sieve (D-211) untuk mencegah partikel padatan dan memperkecil konsentrasi gas buang yang akan keluar ke lingkungan, sedangkan slurry menuju filter press (H-310).

Slurry dipisahkan antara cake dengan filtratnya menggunakan filter press. Cake yang diperoleh disimpan menuju penyimpanan cake (F-311), sedangkan filtratnya dialirkan menuju evaporator (V-320) untuk memekatkan larutan pada suhu 100°C . Larutan jenuh dari evaporator dialirkan ke crystallizer (S-330) agar larutan dapat berubah menjadi kristal dengan suhu 30°C yang kemudian menuju centrifuge (H-340) untuk memisahkan kristal dengan mother liquornya. Mother liquor di recycle ke evaporator, sedangkan kristal menuju dryer (B-350) melalui screw conveyor (J-342) untuk menghilangkan kadar air dipermukaan kristal dengan suhu dryer 120°C



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik *Epsom Salt* dari *Magnesite* dan *Sulfuric Acid* dengan Proses Netralisasi”

dan bantuan udara kering. Kristal yang telah kering menuju cooling conveyor (J-355) untuk mendinginkan kristal keluaran dryer, sedangkan solid yang terikut pada udara akan disaring dengan cyclone (H-354) untuk menangkap solid yang terikut pada udara keluaran dryer. Setelah itu, kristal ditampung di silo (F-360) melalui bucket elevator (J-356) untuk dilakukan pengemasan dan dijual.

Ketentuan pendirian pabrik *epsom salt* yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Kapasitas : 85,000 ton/tahun
- Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Struktur organisasi : Garis dan staff
- Lokasi : *Java Integrated Industrial and Port Estate* (JIPE)
- Sistem operasi : Continous
- Waktu operasi : 330 hari
- Jumlah karyawan : 167 orang
- Bunga pinjaman bank (BRI) : 8%
- Rate of investment (sebelum pajak) : 30,34%
- Rate of investment (sesudah pajak) : 22.76%
- Pay back period : 3 tahun 3 bulan
- Internal rate of return : 17.63%
- Break Even Point : 35.48%