

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

PRA RENCANA PABRIK



DISUSUN OLEH :

ELSYAFF VISSHILMI KAFAH

NPM. 19031010105

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

JAWA TIMUR

2023

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

PRA RENCANA PABRIK

Diajukan untuk memenuhi Tugas Akhir dan sebagai syarat dalam memperoleh
Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia

Oleh :

ELSYAFF VISSHILMI KAFFAH
19031010105

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

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

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

Oleh :

ELSYAFF VISSHILMI KAFAH

19031010105

Telah dipertahankan dan diterima dihadapan Dosen Pembimbing dan Tim Penguji

Pada Tanggal : 17 Juli 2023

Tim Penguji :

1.



Prof. Dr. Ir. Sri Redieki, MT

NIP. 19570314 198603 2 001

2.



Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

NIP. 19630305 198803 2 001

3.



Ir. Ely Kurniati, MT

NIP. 19641018 199203 2 001

Pembimbing :



Ir. Suprihadin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

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



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



PRA RENCANA PABRIK

**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 :

ELSYAFF VISSHILMI KAFAH

NPM. 19031010105

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Elsyaff Visshilmi Kaffah**
NPM : **19031010105**
Fakultas /Program Studi : **Teknik/Teknik Kimia**
Judul Tugas Akhir/ Pra Rencana Pabrik : **Pra Rencana 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, 20 Juli 2023

Yang Menyatakan



(Elsyaff Visshilmi Kaffah)



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Elsyaff Visshilmi Kaffah
NPM : 19031010105
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ /
TUGASAKHIR Ujian Lisan Periode III, TA 2022/2023.

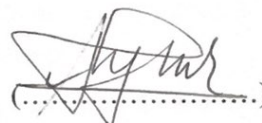
Dengan judul : PRA RENCANA PABRIK EPSOM SALT DARI MAGNESITE DAN
SULFURIC ACID DENGAN PROSES NETRALISASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

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

()

2. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

()

3. Ir. Ely Kurniati, MT

()

Surabaya, 20 Juli 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 yang telah mempersatukan penyusun dalam setiap fase penyusunan 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, 01 Februari 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
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	XII-1
APPENDIX A	A-1
APPENDIX B	B-1
APPENDIX C	C-1
APPENDIX D	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 90.000 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 memanaskan larutan menjadi 65°C sesuai dengan kondisi operasi di reaktor. Bahan baku berupa magnesit dari gudang penyimpanan magnesit (F-120) diumpankan ke dalam hopper (F-123) melalui screw conveyor (J-121) dan bucket elevator (J-122) untuk masuk ke dalam reaktor (R-210) dan bereaksi bersama *sulfuric acid* (H_2SO_4).

Di dalam reaktor, *Magnesite* (MgCO_3) dan *sulfuric acid* (H_2SO_4) bereaksi dan menghasilkan larutan MgSO_4 , gas CO_2 , dan air. Proses ini berlangsung pada suhu 65°C dengan tekanan 1 atm dalam reaktor CSTR (*Continuous Stirred Tank Reactor*). 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 menuju molecular sieve (D-212) untuk mencegah partikel padatan ikut keluar ke lingkungan, sedangkan slurry menuju filter press (H-310).

Larutan dan impuritiesnya dipisahkan menggunakan filter press. Cake yang diperoleh disimpan menuju penyimpanan cake (F-321), 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-



PRA RENCANA PABRIK

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

340) untuk memisahkan kristal dengan mother liquornya. Mother liquor di recycle ke evaporator, sedangkan kristal menuju dryer (B-350) melalui screw conveyor (J-341) untuk menghilangkan kadar air dipermukaan kristal dengan suhu dryer 100°C dan bantuan udara panas. Kristal yang telah kering menuju cooling conveyor (J-354) untuk mendinginkan kristal keluaran dryer untuk selanjutnya disamakan ukurannya di ball mill (C-360). Setelah itu, kristal ditampung di silo (F-370) untuk dilakukan pengemasan dan dijual.

Ketentuan pendirian pabrik *Epsom Salt* yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas produksi : 90.000 ton/tahun
2. Sistem operasi : Kontinyu
3. Waktu operasi : 330 hari/ 24 jam
4. Bahan baku : Magnesite dan Sulfuric Acid
5. Luas Tanah : 25.000 m²
6. Lokasi pabrik : Manyar, Gresik
7. Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
8. Struktur organisasi : Garis dan Staff
9. Jumlah tenaga kerja : 192 Orang
10. Analisa ekonomi
 - a. Modal tetap (FCI) : Rp 440.829.179.763
 - b. Modal kerja (WCI) : Rp 223.525.386.873
 - c. Investasi total (TCI) : Rp 664.354.566.636
 - d. Biaya produksi (TPC) : Rp 898.727.002.868
 - e. Waktu pengembalian modal (PBP) : 3 tahun 2 bulan
 - f. Break Event Point (BEP) : 31,5488%