

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK MAGNESIUM SULFAT HEPTAHIDRAT ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) DARI
MAGNESIUM KARBONAT DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES
KRISTALISASI**



DISUSUN OLEH :

HANA NABILA PUTRI

NPM. 18031010137

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2022**



Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Magnesium Sulfat Heptahidrat ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) dari Magnesium Karbonat dan Asam Sulfat dengan Proses Kristalisasi"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK

"PRA RENCANA PABRIK MAGNESIUM SULFAT HEPTAHIDRAT
($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) DARI MAGNESIUM KARBONAT DAN ASAM SULFAT
DENGAN PROSES KRISTALISASI"

Disusun Oleh:

HANA NABILA PUTRI
18031010137

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji
Pada Tanggal 04 November 2022

Tim Penguji :

Pembimbing

1.

Ir. Isni Utami, MT
NIP. 19590710 198703 2 001

Ir. Lucky Indrati Utami, MT
NIP. 19581005 198803 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

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



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

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Fax.(031) 872257

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

Nama : Hana Nabila Putri

NPM : 18031010137

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, Tahun Akademik 2022/2023.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK MAGNESIUM SULFAT HEPTAHIDRAT DARI MAGNESIUM KARBONAT DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :


1. Ir. Isni Utami, MT
NIP. 19590710 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

()

Surabaya, 08 November 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



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

*) Coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pra Rencana Pabrik Magnesium Sulfat Heptahidrat dari Magnesium Karbonat dan Asam Sulfat dengan Proses Kristalisasi” untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan program studi Teknik Kimia Strata I Fakultas Teknik, Universitas pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam melakukan pembuatan laporan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu dalam penyusunan laporan ini:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Lucky Indrati Utami, MT., selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Ir. Isni Utami, MT., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang senantiasa menguji dalam pelaksanaan Tugas Akhir
5. Bapak Ir. Ketut Sumada, MS., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang senantiasa menguji dalam pelaksanaan Tugas Akhir
6. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang senantiasa menguji dalam pelaksanaan Tugas Akhir
7. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
8. Teman-teman, khususnya angkatan 2018 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
9. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Pra Rencana Pabrik ini.



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Magnesium Sulfat Heptahidrat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) dari Magnesium Karbonat dan Asam Sulfat dengan Proses Kristalisasi”

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun dibutuhkan demi perbaikan laporan pra rencana pabrik ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentingan

Surabaya, 08 November 2022

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 URAIAN DAN PEMILIHAN 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 TATA LETAK PABRIK	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	XII-1
APPENDIX A	A-1
APPENDIX B	B-1
APPENDIX C	C-1
APPENDIX D	D-1



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Komposisi Magnesium Karbonat (Simel Chemical Industry).....	I-2
Tabel I.2 Komposisi Asam Sulfat (PT. Petrokimia Gresik)	I-3
Tabel I.3 Data Impor Magnesium Sulfat Heptahidrat di Indonesia	I-4
Tabel I.4 Data Proyeksi Regresi Linier Perencanaan Kapasitas Produksi	I-5
Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan Magnesium Sulfat Heptahidrat	II-6
Tabel VI.1 Instrumentasi Pada Pabrik	VI-3
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-4
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses	IX-7
Tabel IX.1 Perincian Jumlah Tenaga Kerja	IX-9
Tabel X.1 Pay Back Period (PBP)	X-9
Tabel X.2 Internal Rate Of Return (IRR).....	X-10
Tabel X.3 Break Event Point (BEP)	X-10



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Impor Magnesium Sulfat Heptahidrat di Indonesia.....	I-4
Gambar II.1 Proses Pembuatan Magnesium Sulfat Heptahidrat dari Magnesium Hidroksida dengan Kalsium Sulfat	II-1
Gambar II.2 Proses Pembuatan Magnesium Sulfat Heptahidrat dari Bittern	II-3
Gambar II.3 Proses Pembuatan Magnesium Sulfat Heptahidrat dari Magnesium Karbonat dengan Asam Sulfat	II-5
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pabrik.....	VIII-1
Gambar VIII.2 Denah Tata Letak Pabrik	VIII-5
Gambar VIII.3 Denah Tata Letak Peralatan Pabrik	VIII-5
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-10
Gambar X.1 Break Even Point.....	X-11



INTISARI

Pabrik Magnesium Sulfat Heptahidrat dari Magnesium Karbonat dan Asam Sulfat dengan Proses Kristalisasi dengan kapasitas 75050 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri JIPE, Gresik, Jawa Timur. Bahan baku yang digunakan yaitu Magnesium Karbonat yang diperoleh dari PT. Shimel Chemical Industry China dan Asam Sulfat yang didapatkan dari PT. Petrokimia Gresik.

Uraian proses pembuatan Magnesium Sulfat Heptahidrat dengan proses Kristalisasi. Bahan baku $MgCO_3$ 99% dari PT. Shimel Chemical Industry China dan H_2SO_4 98% dari PT. Petrokimia Gresik. H_2SO_4 diencerkan menjadi 25% dan dipanaskan hingga $65^\circ C$ sebelum memasuki reaktor. $MgCO_3$ dan larutan H_2SO_4 25% diumpankan ke dalam reaktor. Di dalam reaktor terjadi reaksi menghasilkan $MgSO_4$, H_2O , dan CO_2 dengan kondisi operasi $65^\circ C$ dan 1 atm. Reaksi yang terjadi eksotermis sehingga diperlukan pendinginan menggunakan jaket. Keluaran dari reaktor kemudian diumpankan ke rotary drum vacuum filter untuk dilakukan pemisahan. Filtrat kemudian diumpankan ke dalam *evaporator* untuk dipekatkan pada suhu $100^\circ C$. Larutan jenuh yang keluar dari evaporator dipompa menuju *crystallizer* untuk proses pembentukan kristal $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ yang merupakan produk utama, dimana $MgSO_4$ akan di lewatkan pada kondisi lewat jenuh dengan cara didinginkan sampai suhu $30^\circ C$. Setelah kristal terbentuk kemudian dipisahkan dari larutan induk (*mother liquor*) menggunakan centrifuge. *mother liquor* sisa dipompa kemudian di recycle ke *crystallizer*. Setelah itu produk kristal $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ diangkut dengan *screw conveyor* masuk ke dalam *rotary dryer* untuk dikeringkan dengan bantuan udara panas. Kristal $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ keluar *rotary dryer* kemudian didinginkan dengan *cooling conveyor* pada suhu $35^\circ C$. Produk lalu ditampung pada silo penyimpanan dan selanjutnya produk dikemas dan dipasarkan untuk dijual. Produk Magnesium Sulfat Heptahidrat ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) diperoleh dengan kadar 99,8%.



Ketentuan pendirian pabrik Magnesium Sulfat Heptahidrat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapasitas	: 75.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis Dan Staff
Lokasi Pabrik	: Manyar, Gresik, Jawa Timur
Luas Tanah	: 20.000 m ²
Sistem Operasi	: Continue
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 155 Orang

Analisa Ekonomi

Masa Konstruksi	: 2 Tahun
Umur Pabrik	: 10 Tahun
Modal Tetap (FCI)	: Rp 315.093.719.872
Working Capital Investment (WCI)	: Rp 177.213.014.756
Total Capital Investment (TCI)	: Rp 492.306.734.628
Bahan Baku (1 Tahun)	: Rp 423.891.115.460
Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp 56.056.785.957
Total Production Cost (TPC)	: Rp 708.852.059.026
Bunga Bank	: 10% /tahun
Return on Investment Before Tax	: 37,13%
Return on Investment After Tax	: 27,85%
Internal of Return (IRR)	: 28,24%
Waktu pengembalian Modal (PBP)	: 2 tahun 4,2 bulan
Break Even Point (BEP)	: 37,24%