

**PRA RANCANGAN PABRIK MAGNESIUM SULFAT  
HEPTAHYDRAT DARI DOLOMIT DAN ASAM SULFAT  
DENGAN KAPASITAS 180.000 TON/TAHUN**

**SKRIPSI**

Oleh :

**RIZKI TRI SAFITRI**

**2014 10 235 033**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

**2019**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Pra Rancangan Pabrik Magnesium Sulfat  
Heptahidrat dari Dolomit dan Asam Sulfat dengan  
Kapasitas 180.000 Ton/Tahun.

Nama Mahasiswa : Rizki Tri Safitri

Nomor Pokok Mahasiswa : 2014 10 235 033

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal Lulus Ujian : 28 Januari 2019



Pembimbing I

Pembimbing II

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Muhammad Ridwan', with a horizontal line underneath.

Muhammad Ridwan, Ph.D.

NIDN. 0307088205

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Lisa Adhani', with a long, sweeping underline.

Lisa Adhani, S.T., M.T.

NIDN. 0324127406

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pra Rancangan Pabrik Magnesium Sulfat  
Heptahydrat dari Dolomit dan Asam Sulfat dengan  
Kapasitas 180.000 Ton/Tahun.

Nama Mahasiswa : Rizki Tri Safitri

Nomor Pokok Mahasiswa : 2014 10 235 033

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal Lulus Ujian : 28 Januari 2019

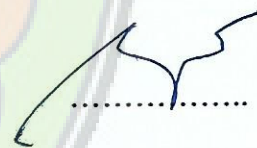
Bekasi, 8 Februari 2019

MENGESAHKAN,

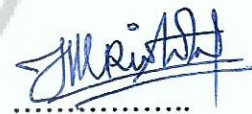
Ketua Tim Penguji : Elvi Kustiyah, S.T., M.T.  
NIDN. 0306087403



Penguji I : Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M.  
NIDN. 0326027001



Penguji II : Muhammad Ridwan, Ph.D.  
NIDN. 0307088205



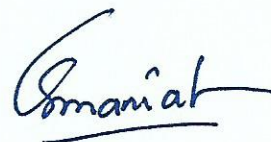
MENGETAHUI,

Ketua Program Studi  
Teknik Kimia



Ir. Hernowo Widodo, M.T.  
NIDN. 0309026705

Dekan  
Fakultas Teknik



Ismaniah, S.Si., M.M.  
NIDN. 0309036503

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul Pra Rancangan Pabrik Magnesium Sulfat Heptahydrat dari Dolomit dan Asam Sulfat dengan Kapasitas 180.000 Ton/Tahun.

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat. Skripsi ini tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ilmiah ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bekasi, 8 Februari 2019

Yang membuat pernyataan,



Rizki Tri Safitri

2014 10 235 033

## ABSTRAK

**Rizki Tri Safitri. 201410235033.** Prarancangan Pabrik Magnesium Sulfat Heptahydrat dari Dolomit dan Asam Sulfat dengan Kapasitas 180.000 Ton/Tahun.

Kemajuan suatu bangsa dapat dilihat dari perkembangan industri di Negara itu sendiri. Dimasa seperti ini sektor industri diharapkan mampu menjadi penggerak dan penopang perekonomian, diantaranya adalah industri kimia yang menghasilkan produk jadi maupun produk yang dapat diolah lebih lanjut, dikarenakan semakin besar kebutuhan masyarakat, salah satunya kebutuhan akan magnesium sulfat heptahydrat atau sering disebut garam Epsom. Namun untuk memenuhi kebutuhan tersebut saat ini Indonesia masih melakukan impor dari luar negeri. Berdasarkan hal tersebut maka mendirikan pabrik Magnesium Sulfat Heptahydrat di Indonesia sangat diperlukan guna mengurangi jumlah impor. Pabrik Magnesium Sulfat Heptahydrat ini direncanakan didirikan di daerah Gresik Jawa Timur, dan menghasilkan produk sebanyak 180.000 Ton/Tahun, Pabrik Magnesium Sulfat Heptahydrat ini menghasilkan produk samping berupa  $\text{CaSO}_4$  atau sering disebut plaster paris,. Pabrik ini direncanakan sudah mulai beroperasi pada tahun 2021, berdasarkan hasil analisa kelayakan Pabrik Magnesium Sulfat Heptahydrat, jangka waktu pengembalian modal adalah 1 tahun 8 bulan.

**Kata kunci :** Dolomit, Asam Sulfat, Magnesium Sulfat Heptahydrat , 2021, Gresik

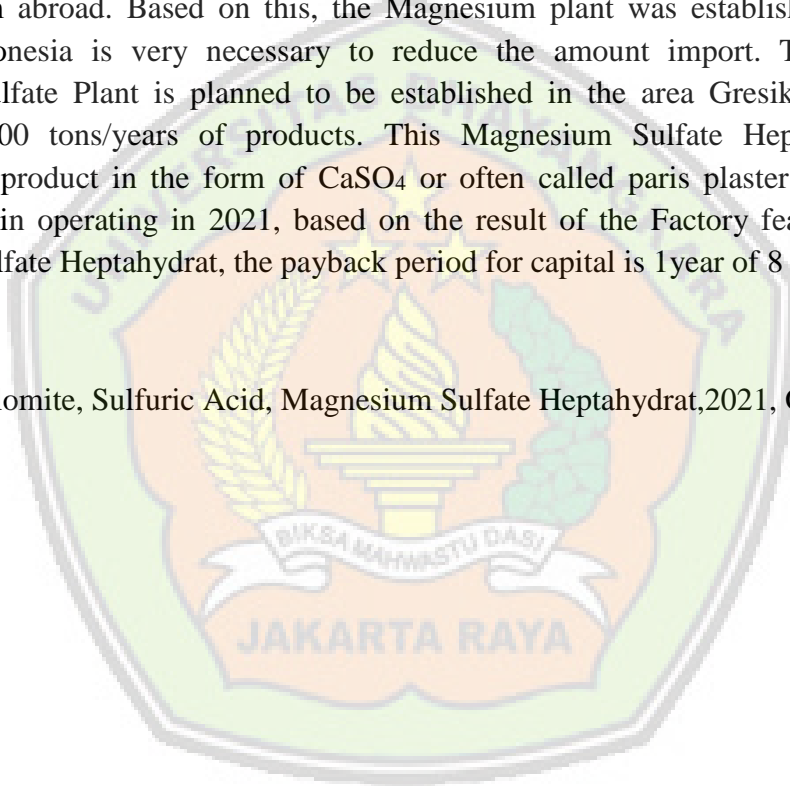


## ABSTRACT

**Rizki Tri Safitri. 201410235033.** Preliminary Design of Magnesium Sulphat Plant Heptahydrates from Dolomite and Sulfuric Acid with a capacity of 180.000 Tons/ Years.

The progress of a nation can be seen from the development of industry in that country own. In this era, the industrial sector is expected to be a driver and economic support, including the chemical industry produce finished products or products that can be processed more further, because the greater the needs of the community, one of them needs will be magnesium sulfate heptahydrat or often called Epsom salt. However to meet these needs, Indonesia still importing from abroad. Based on this, the Magnesium plant was established Heptahydrat sulfate in Indonesia is very necessary to reduce the amount import. The Heptahydrat Magnesium Sulfate Plant is planned to be established in the area Gresik East Java, and produce 180,000 tons/years of products. This Magnesium Sulfate Heptahydrat plant produces a by-product in the form of  $\text{CaSO}_4$  or often called paris plaster. This factory is planned to begin operating in 2021, based on the result of the Factory feasibility analysis Magnesium Sulfate Heptahydrat, the payback period for capital is 1year of 8 mounths.

**Keyword :** Dolomite, Sulfuric Acid, Magnesium Sulfate Heptahydrat,2021, Gresik



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizki Tri Safitri  
NPM : 201410235033  
Program Studi : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*), atas skripsi saya yang berjudul : “Pra Rancangan Pabrik Magnesium Sulfat Heptahydrat dari Dolomit dan Asam Sulfat dengan Kapasitas 180.000 Ton/Tahun” beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengambil alih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini, menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 8 Februari 2019

Yang menyatakan,



Rizki Tri Safitri

201410235033

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah rahmat dan hidayahNya maka saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan Judul Prarancangan Pabrik Magnesium Sulfat Heptahydrat dari Dolomit dan Asam Sulfat dengan Kapasitas 180.000 Ton/Tahun. Shalawat serta salam saya Limpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menerangi dan membimbing kita umat manusia dari zaman jahil menuju zaman yang terang benderang yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Terselesainya skripsi ini, tidak terlepas dari peran serta berbagai pihak yang telah membantu, dalam penyusunan skripsi, yang telah memberikan arahan, bimbingan serta motivasi sehingga dapat terselesainya laporan skripsi ini.

Saya mengucapkan Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan kepercayaan dan berkat Rahmat dan Ridho-Nya sehingga dapat terselesainya laporan ini.
2. Orang Tua, yang telah memberikan semangat, dukungan serta doa, sebagai hadiah yang membanggakan atas pengorbanan yang sudah tak terhitung jumlahnya, sehingga dapat terselesainya laporan ini.
3. Bapak Muhammad Ridwan, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I.
4. Ibu Lisa Adhani, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Ir. Hernowo Widodo, M.T selaku Kaprodi Teknik Kimia yang selalu membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, yang telah memberikan ilmunya.
7. Uswatun Hasanah J .AMd. F.S. dan Bachtiar Rifai Ranjasa . AMd. F.S. yang telah memberikan support dan dukungannya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Serta teman-teman teknik kimia 2014 yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungannya selama penyelesaian skripsi ini.
9. Sahabat-Sahabat Tercintaku, Terima kasih telah menjadi bagian dalam hidupku selama berada dikampus ini. Semua cerita hidup ini, semua akan



ku simpan selamanya. Semoga suatu saat nanti kita bertemu kembali dengan kisah kesuksesan kita.

Saya berharap skripsi ini dapat memberikan informasi yang jelas dan mudah di mengerti, serta materi yang disampaikan dapat dipahami dengan jelas, dan memberikan manfaat pada pembacanya. Saya menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Bekasi, 8 Februari 2019

Penulis



Rizki Tri Safitri



# DAFTAR ISI

<b>Lembar Persetujuan</b> .....	i
<b>Lembar Pengesahan</b> .....	ii
<b>Lebar Pernyataan</b> .....	iii
<b>Abstrak</b> .....	iv
<b>Pernyataan Publikasi</b> .....	v
<b>Kata Pengantar</b> .....	vi
<b>Daftar Isi</b> .....	viii
<b>Datar Tabel</b> .....	xii
<b>Daftar Gambar</b> .....	xiv
<b>Daftar Lampiran</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Penentuan Kapasitas .....	2
1.2.1 Analisa Pasar .....	2
1.2.2 Kapasitas produksi .....	3
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik .....	4
1.3.1 Kebutuhan Produk .....	6
1.4 Tinjauan Pustaka .....	7
1.4.1 Pemilihan Proses .....	7
1.4.2 Kinetika Reaksi .....	8
1.4.3 Tinjauan Termodinamika .....	9
<b>BAB II URAIAN PROSES</b>	
2.1 Tahap Persiapan Bahan Baku .....	12
2.2 Tahap Reaksi .....	12

2.3 Tahap Pemisahan dan Pemurnian .....	13
2.4 Diagram Alir Kualitatif .....	14
2.5 Diagram Alir Kuantitatif .....	15

### **BAB III SPESIFIKASI BAHAN**

3.1 Spesifikasi Bahan Baku .....	16
3.1.1 Dolomit .....	16
3.1.2 Asam Sulfat .....	16
3.2 Spesifikasi Produk .....	17

### **BAB IV NERACA MASSA**

4.1. Neraca Massa .....	18
4.1.1 Reaktor Asidifikasi .....	18
4.1.2 Filter Press .....	19
4.1.3 Evaporator .....	19
4.1.4 Dryer .....	20

### **BAB V NERACA ENERGI**

5.1 Reaktor Asidifikasi .....	21
5.2 Evaporator .....	22
5.3 Rotary Dryer .....	22
5.4 Heat Exchanger (E-01) .....	22
5.5 Heat Exchanger (E-02) .....	23
5.6 Heat Exchanger (E-03) .....	23

### **BAB VI SPESIFIKASI ALAT**

6.1 <i>Storage</i> padatan Dolomit .....	24
6.3 Reaktor Asidifikasi .....	25
6.5. Evaporator .....	26
6.6. Dryer .....	26
6.7. Blower .....	27
6.8. Pompa .....	28

6.10 Silo .....	29
-----------------	----

## **BAB VII UTILITAS**

7.1 Unit Penyediaan Air dan Pengolahan air ( Water Supply Section ) .....	30
---------------------------------------------------------------------------	----

7.1.1 Unit Penyediaan Air .....	30
---------------------------------	----

7.2 Kebutuhan Uap ( <i>Steam</i> ) .....	39
------------------------------------------	----

7.3 Kebutuhan Air .....	40
-------------------------	----

7.4 Unit Pengadaan Listrik .....	41
----------------------------------	----

7.5 Kebutuhan Bahan Bakar .....	42
---------------------------------	----

7.6 Pengolahan Limbah .....	43
-----------------------------	----

## **BAB VIII LAY OUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES**

8.1 Lay Out Pabrik .....	45
--------------------------	----

8.2 Tata Letak Peralatan .....	47
--------------------------------	----

## **BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN**

9.1 Bentuk Perusahaan .....	50
-----------------------------	----

9.2 Deskripsi Jabatan .....	52
-----------------------------	----

9.2.1 Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS) .....	52
----------------------------------------------	----

9.2.2 Dewan Direksi .....	53
---------------------------	----

9.2.3 Kepala Bagian .....	55
---------------------------	----

9.2.4 Kepala Seksi .....	57
--------------------------	----

9.3 Jam Kerja Karyawan .....	60
------------------------------	----

9.4 Sistem Pengupahan .....	62
-----------------------------	----

9.5 Kesejahteraan Karyawan .....	65
----------------------------------	----

9.6 Kesehatan dan Keselamatan Kerja .....	66
-------------------------------------------	----

## **BAB X EVALUASI EKONOMI**

10.1 Dasar Analisa .....	67
--------------------------	----



10.2 Hasil Perhitungan Biaya-biaya ..... 67

**BAB XI KESIMPULAN**

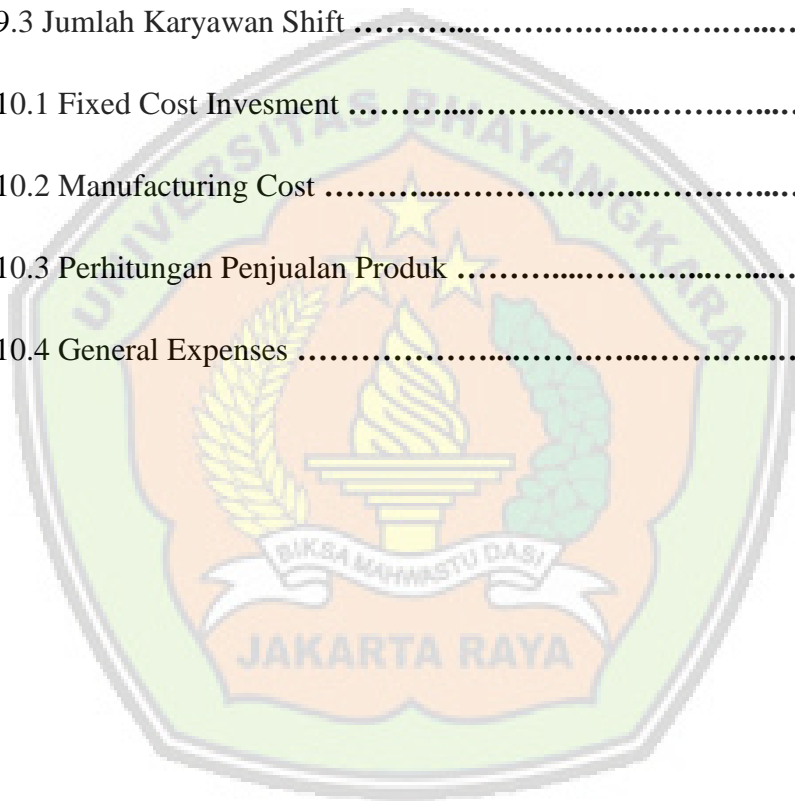
**DAFTAR PUSTAKA**



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.2 Data impor magnesium sulfat di Indonesia tahun 2012-2016 .....	3
Tabel 1.3 Jenis magnesium sulfat berdasarkan kandungan Hydrat .....	7
Tabel 1.4 Nilai $\Delta H_f^\circ$ komponen .....	9
Tabel 4.1. Neraca Massa Reaktor Asidifikasi .....	18
Tabel 4.2. Neraca Massa Filter Press .....	19
Tabel 4.3. Neraca Massa Evaporator .....	19
Tabel 4.4. Neraca Massa Dryer .....	20
Tabel 5.1 Neraca Panas Reaktor Asidifikasi .....	21
Tabel 5.2 Neraca Panas Evaporator .....	22
Tabel 5.3 Neraca Panas Reaktor Asidifikasi .....	22
Tabel 5.4 Neraca Panas Heat Exchanger (E-01) .....	22
Tabel 5.5 Neraca Panas Heat Exchanger (E-02) .....	23
Tabel 5.6 Neraca Panas Heat Exchanger (E-03) .....	23
Tabel 6.1 Spesifikasi Silo Dolomit .....	24
Tabel 6.2 Spesifikasi Tangki Asam Sulfat .....	24
Tabel 6.3 Spesifikasi Reaktor Asidifikasi .....	25
Tabel 6.4 Spesifikasi Filter Press .....	25
Tabel 6.5 Spesifikasi Evaporator .....	26
Tabel 6.6 Spesifikasi Dryer .....	26
Tabel 6.7 Spesifikasi Blower .....	27
Tabel 6.8 Spesifikasi Pompa .....	28
Tabel 6.9 Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i> .....	28
Tabel 6.10 Spesifikasi <i>Silo</i> .....	29

Tabel 7.1 Perubahan Karakteristik dari Sistem RO.....	36
Tabel 7.2 kebutuhan uap pada 200°C .....	39
Tabel 7.3. Kebutuhan Air Domestik .....	40
Tabel 7.4. Kebutuhan Listrik untuk Proses .....	41
Tabel 7.5 Perincian Kebutuhan Listrik .....	42
Tabel 9.1 Siklus Pergantian Shift Selama 1 Bulan .....	61
Tabel 9.2 Penggolongan Jumlah Tenaga Kerja .....	63
Tabel 9.3 Jumlah Karyawan Shift .....	64
Tabel 10.1 Fixed Cost Invesment .....	68
Tabel 10.2 Manufacturing Cost .....	69
Tabel 10.3 Perhitungan Penjualan Produk .....	69
Table 10.4 General Expenses .....	70



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.3 Lokasi pendirian pabrik .....	6
Gambar 2.2 Diagram Alir Kualitatif .....	14
Gambar 2.1 Diagram Alir Kuantitatif .....	15





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Neraca Massa

Lampiran B Neraca Panas

Lampiran C Spesifikasi Peralatan

Lampiran D Utilitas

Lampiran E Evaluasi Ekonomi

Lampiran Biodata Mahasiswa

Lampiran Flowsheet Pabrik

Lampiran Lay Out Pabrik

