

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK PUPUK MAGNESIUM SULFAT HEPTAHIDRAT DARI
BITTERN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES
KRISTALISASI**



Disusun oleh :

YASMIATI

21031010061

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

"Pra Rencana Pabrik Pupuk Magnesium Sulfat Heptahidrat dari Bittern dan Asam Sulfat dengan Proses Kristalisasi"

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PRA RENCANA PABRIK PUPUK MAGNESIUM SULFAT
HEPTAHIDRAT DARI BITTERN DAN ASAM SULFAT DENGAN
PROSES KRISTALISASI"**

Disusun Oleh

YASMIATI

21031010061

Telah dipertahankan dan diterima dihadapkan oleh Tim Penguji

Pada Tanggal 23 Oktober 2025

Tim Penguji

1.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.

NIP. 19660621 199203 2 001

Pembimbing

Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T.

NIP. 19880225 202012 2 088

2.

Ir. Suprihatin, M.T.

NIP : 19630508 199203 2 001

3.

Atika Nandini, S.T., M.S.

NIP : 202 19931006 211

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP.

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains UPN "VETERAN" Jawa Timur

"Pra Rencana Pabrik Pupuk Magnesium Sulfat Heptahidrat dari Bittern dan Asam Sulfat dengan Proses Kristalisasi"

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PRA RENCANA PABRIK PUPUK MAGNESIUM SULFAT
HEPTAHIDRAT DARI BITTERN DAN ASAM SULFAT DENGAN
PROSES KRISTALISASI"**

Disusun Oleh

YASMIATI

21031010061

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal 31 Oktober 2025

Pembimbing

Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T.,

NIP. 19880225 202012 2 088

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains UPN "VETERAN" Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Yasmiati
NPM : 21031010061
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RANCANGAN PABRIK / SKRIPSI /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode Oktober, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK PUPUK MAGNESIUM SULFAT HEPTAHIDRAT DARI
BITTERN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES KRISTALISASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.
NIP : 19660621 199203 2 001

2. Ir. Suprihatin, M.T.
NIP : 19630508 199203 2 001

3. Atika Nandini, S.T., M.S.
NIP : 202 19931006 211

Surabaya, 31 Oktober 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ika Nawang Puspawati, S.T., M.T.

NIP. 19880225 202012 2 088

Catatan: *) coret yang tidak perlu



"Pra Rencana Pabrik Pupuk Magnesium Sulfat Heptahidrat dari Bittern dan Asam Sulfat dengan Proses Kristalisasi"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yasmianti
NPM : 21031010061
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 31 Oktober 2025

Yang Membuat pernyataan


Yasmianti
NPM. 21031010061



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

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah- Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal Pra Rencana dengan judul ”Pabrik Pupuk Magnesium Sulfat Heptahidrat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) dari Bittern dan Asam Sulfat dengan Proses Kristalisasi”. Proposal ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Atas tersusunnya Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur”
2. Dr.Ir. Shinta Soraya Santi, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan Dosen Penguji Tugas Akhir.
3. Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan pengarahan.
4. Ir. Suprihatin, M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
5. Atika Nandini, S.T., M.S. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
6. Kedua Orang tua, kakak dan adik.
7. Seluruh teman-teman yang baik hati Sabrina, Elma, Rahma, Mela, Acha, Moza, Randita, Diah, Afi, Cici, Vika, Aul, Kiki, Fika, Lisa, Fira, Resti, Nisa, Ira, Indah, Luluk, Nanda dan Partner Saya Nadya Lenvylea Laras.
8. Seluruh pihak yang terkait yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu selama dalam penyusunan laporan ini.

Penyusun menyadari dalam Pra Rencana Pabrik ini masih banyak kekurangan. Maka dengan segala kerendahan hati, penyusun selalu



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

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, 10 Maret 2025

Hormat Kami,
Penyusun



**Pra Rencana Pabrik “Pabrik Pupuk Magnesium Sulfat Heptahidrat
(MgSO₄·7H₂O) dari Bittern dan Asam Sulfat dengan Proses
Kristalisasi”**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
INTISARI.....	v
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
APPENDIX A	APP A -1
APPENDIX B	APP B -1
APPENDIX C	APP C - 1
APPENDIX D	APP D - 1



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

INTISARI

Pabrik pupuk magnesium sulfat heptahidrat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) dengan kapasitas 38.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri JIPE, Manyar, Gresik, Jawa Timur, Indonesia. Bahan baku yang digunakan adalah bittern yang didapatkan dari Tambak Garam yang berada di Madura dan Asam Sulfat yang didapatkan dari PT. Petrokimia Gresik

Pembuatan Pupuk Magnesium Sulfat Heptahidrat terdiri atas 4 tahap, yaitu pretreatment bahan baku, pereaksian, pengkristalan, dan pengendalian produk. Pada pretreatment, Bittern direaksikan dengan NaOH 48% yang diencerkan menjadi 7% dan H_2SO_4 98% diencerkan menjadi 40% sebelum diumpankan ke reaktor. Pada tahap pereaksian pertama, bittern direaksikan dengan NaOH 7% pada untuk mengendapkan $\text{Mg}(\text{OH})_2$, kemudian padatan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dipisahkan lalu direaksikan dengan H_2SO_4 40% membentuk larutan MgSO_4 . Pada tahap pengkristalan, larutan MgSO_4 dipekatkan terlebih dahulu di Evaporator lalu dialirkan ke Crystallizer hingga terbentuk kristal $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Kristal kemudian dipisahkan dan dikeringkan dalam rotary dryer dan didinginkan di cooling conveyor. Tahap pengendalian produk meliputi peyeragaman ukuran dengan ball mill ± 150 mesh kemudian disimpan di silo sebelum pengemasan.

Ketentuan Pendirian Pabrik Pupuk Magnesium Sulfat Heptahidrat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapasitas Produksi	: 38.000 ton/tahun
Bahan Baku	: Bittern dan Asam Sulfat
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis dan staf
Lokasi Pabrik	: JIPE, Manyar, Gresik, Jawa Timur, Indonesia
Luas Tanah	: 25.000 m ²
Sistem Operasi	: Kontinyu



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

Waktu Operasi	: 330 hari/tahun; 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 152
Kebutuhan Utilitas	
- Listrik	: 747 kWh
- Air	: 226.321 m ³ /jam
- Steam	: 45486.7469 lb/jam
- Bahan Bakar	: 1,252.3271 L/jam
Analisa Ekonomi	
- Masa Konstruksi	: 2 Tahun
- Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp 456.077.653.592
- Working Capital Investment (WCI)	: Rp 157.189.615.734
- Total Capital Investment (TCI)	: Rp 613.267.269.326
- Biaya Bahan Baku (1 tahun)	: Rp 546.230.972.733
- Biaya Utilitas (1 tahun)	: Rp 78,364,316,144
- Total Production Cost (TPC)	: Rp 934.137.694.405
- Bunga Bank	: 8 %
- Return on Investment Before Tax	: 31,12 %
- Return on Investment After Tax	: 23,34 %
- Internal Rate of Return (IRR)	: 21%
- Payback Period (PBP)	: 3 Tahun