

**PRA RANCANGAN PABRIK**

**PABRIK PUPUK MAGNESIUM SULFAT HEPTAHIDRAT  
( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) DARI BITTERN DAN ASAM SULFAT DENGAN  
PROSES KRISTALISASI**



**Disusun oleh :**

**Nadya Lenvylea Laras**

**21031010272**

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

Pra Rancangan Pabrik

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

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

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

DISUSUN OLEH:

NADYA LENVYLEA LARAS

(21031010272)

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Pada tanggal : 28 November 2025

Dosen Penguji :

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

Dosen Pembimbing :

1.

Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T.  
NIP. 19880225 202012 2 008

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.  
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia  
Fakultas Teknik & Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Pra Rancangan Pabrik

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RANCANGAN PABRIK**

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

**DISUSUN OLEH:**

**NADYA LENVYLEA LARAS**

**(21031010272)**

**Telah disahkan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing**

**Pada tanggal : 28 November 2025**

**Surabaya, 28 November 2025**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing**



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

**NIP : 19880225 202012 2 008**





### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Nadya Lenvylea Laras  
NPM : 21031010272  
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 November, TA. 2025/2026

Dengan Judul : 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

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

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

2. Ir. Suprihatin, M.T.

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

Surabaya, 26 November 2025

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T.  
NIP. 19880225 202012 2 008



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

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



**SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nadya Lenvylea Laras

NPM : 21031010272

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia

Judul ~~Skripsi~~/Tugas Akhir/~~Tesis~~/~~Disertasi~~ : Pra Rancangan Pabrik Pupuk Magnesium Sulfat Heptahidrat dari Bittern dan Asam Sulfat dengan Proses Kristalisasi

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 disetujui 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 dikemudian 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, 1 Desember 2025

Yang menyatakan



(Nadya Lenvylea Laras)



# 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 Pra Rencana Pabrik 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”. Tugas Akhir 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 dan Sains 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 penulis yang telah memberikan dukungan, baik moral maupun material, yang tak ternilai harganya. Terima kasih atas segala usaha dan pengorbanan untuk selalu memberikan yang terbaik bagi putri semata wayangnya.
7. Adinda Rizki Amalia, sahabat baik penulis yang telah menjadi *support system* terbaik dalam perjalanan hidup penulis.
8. Teman-teman baik penulis yaitu Regina Tiffara, Retvia Putri, Intan Permatasari, Alya Izzah Zalfa, dan Faiqotul Himmah yang telah kebersamai hari-hari penulis selama di perantauan. Terima kasih atas segala kebaikan, semangat, dan



## **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”**

---

dukungan yang tulus selama proses ini.

9. Partner tugas akhir, Yasmi, yang telah melalui seluruh proses penyelesaian tugas akhir bersama penulis, baik dalam suka maupun duka.
10. Diri Sendiri, Nadya Lenvylea Laras, atas hati yang terus bertahan, doa yang selalu dipanjatkan, serta keberanian dan kekuatan yang tumbuh dari setiap luka. Terima kasih telah menjadi sosok yang gigih, berani, dan terus berkembang menjadi pribadi yang lebih baik hingga sampai di titik ini.
11. Seluruh pihak yang terkait yang tidak dapat penulis 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 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, 1 Desember 2025

Hormat Kami,  
Penyusun



**Pra Rencana Pabrik “Pabrik Pupuk Magnesium Sulfat Heptahidrat  
(MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O) 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 42.000 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  $\text{H}_2\text{SO}_4$  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  $\text{H}_2\text{SO}_4$  40% membentuk larutan  $\text{MgSO}_4$ . Pada tahap pengkristalan, larutan  $\text{MgSO}_4$  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  $\pm 150$  mesh kemudian disimpan di silo sebelum pengemasan.

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

Kapasitas Produksi	: 42.000 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 <sup>2</sup>
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 <sup>3</sup> /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