

**PRARANCANGAN PABRIK
PABRIK KALIUM SULFAT DARI NATRIUM SULFAT DAN KALIUM KLORIDA
DENGAN PROSES PRESIPITASI GLASERITE**



**DISUSUN OLEH:
ELMA FATKHURIN
NPM. 21031010074**

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

PRARANCANGAN PABRIK
PABRIK KALIUM SULFAT DARI NATRIUM SULFAT DAN KALIUM KLORIDA
DENGAN PROSES PRESIPITASI GLASERITE

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH:

ELMA FATKHURIN

NPM. 21031010074

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

Prarancangan Pabrik

"Pabrik Kalium Sulfat dari Natrium Sulfat dan Kalium Klorida

dengan Proses Presipitasi Glaserite"

**LEMBAR PENGESAHAN
PRARANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK KALIAM SULFAT DARI NATRIUM SULFAT DAN KALIAM
KLORIDA DENGAN PROSES PRESIPITASI GLASERITE"**

DISUSUN OLEH:

ELMA FATKHURIN

(21031010074)

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Penguji
pada tanggal: 26 November 2025

Dosen Penguji:

Dosen Pembimbing

1.

1.

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M. T.

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M. T.

NIP. 19611112 198903 2 001

NIP. 19570314 198603 2 001

2.

2.

Ir. Nurul Widhi Triana, M. T.

Ardika Nurmawati, S. T., M. T.

NIP. 19610301 198903 2 001

NIP. 19940827 202203 2 008

3.

Nove Kartika Erlivanti, S. T., M. T.

NIP. 19861123 202421 2030

Mengetahui,

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

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M. P.

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prarancangan Pabrik

Pabrik Kalium Sulfat dari Natrium Sulfat dan Kalium Klorida
dengan Proses Presipitasi Glaserite

**LEMBAR PENGESAHAN
PRARANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK KALIUM SULFAT DARI NATRIUM SULFAT DAN KALIUM
KLORIDA DENGAN PROSES PRESIPITASI GLASERITE"**

DISUSUN OLEH:

ELMA FATKHURIN

NPM. 21031010074

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Sri Redieki, M. T.

Ardika Nurmawati, S.T., M.T.

NIP. 19570314-198603 2 001

NIP. 19940827-202203 2 008



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Elma Fatkhurin
NPM : 21031010074
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 : PRARANCANGAN PABRIK KALIUM SULFAT DARI NATRIUM
SULFAT DAN KALIUM KLOORIDA DENGAN PROSES PRESIPITASI
GLASERITE

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M. T.
NIP. 19611112 198903 2 001

2. Ir. Nurul Widji Triana, M. T.
NIP. 19610301 198903 2 001

3. Nove Kartika Erliyanti, S. T., M. T.
NIP. 19861123 202421 2030

Surabaya, 26 November 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M. T.
NIP. 19570314 198603 2 001

Ardika Nurmayati, S.T., M.T.
NIP. 19940827 202203 2 008



Prarancangan Pabrik

“Pabrik Kalium Sulfat dari Natrium Sulfat dan Kalium Klorida
dengan Proses Presipitasi Glaserite”

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elma Fatkhurin
NPM : 21031010074
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah tugas akhir 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 tugas akhir 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, 26 November 2025

Yang Membuat Pernyataan



Elma Fatkhurin

NPM. 21031010074

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir prarancangan pabrik dengan judul “Pabrik Kalium Sulfat Kalium Sulfat dari Natrium Sulfat dan Kalium Klorida dengan Proses Presipitasi Glaserite”

Tugas akhir ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun tidak lupa ucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M. P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M. T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M. T. dan Ardika Nurmawati, S. T., M. T. selaku dosen pembimbing prarancangan pabrik
4. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M. T. dan Ir. Suprihatin, M. T. selaku dosen penguji proposal prarancangan pabrik
5. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M. T., Ir. Nurul Widji Triana, M. T., dan Nove Kartika Erliyanti, S. T., M. T. selaku dosen penguji ujian lisan
6. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa
7. Syakilah Jihan yang selalu menjadi sumber keceriaan bagi penyusun
8. Ferdiansyah Nugraha selaku *support system* penyusun
9. Sabrina, Yasmia, Nazila, dan Acha yang telah menemani dan berjuang bersama penyusun untuk mendapatkan gelar sarjana ini
10. Seluruh teman – teman penyusun yang tidak bisa disebutkan satu per satu

Penyusun menyadari dalam penyusunan tugas akhir prarancangan pabrik ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Surabaya, 26 November 2025

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
INTISARI	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Kegunaan Kalium Sulfat.....	I-2
I.3 Penentuan Kapasitas Pabrik.....	I-4
I.3.1 Data Impor	I-4
I.3.2 Data Ekspor	I-5
I.4.2 Kapasitas Pabrik.....	I-6
I.4 Sifat Bahan Baku dan Produk	I-7
I.4.1 Bahan Baku	I-7
I.4.2 Produk	I-8
BAB II URAIAN DAN SELEKSI PROSES.....	II-1
II.1 Macam-Macam Proses	II-1
II.2 Pemilihan Proses.....	II-3
II.3 Uraian Proses.....	II-5
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
VI.1 Instrumentasi	VI-1
VI.1.1 Peranan Instrumentasi dalam Pengendalian Proses.....	VI-1
IV.1.2 Macam-Macam Instrumentasi	VI-3
VI.2 Keselamatan Kerja	VI-4
VI.2.1 Bahaya	VI-4



VI.2.2 Macam-Macam Bahaya	VI-5
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII-1
VIII.1 Pemilihan Lokasi	VIII-1
VIII.1.1 Faktor Utama	VIII-1
VIII.1.2 Faktor Pendukung	VIII-3
VIII.2 Tata Letak Pabrik	VIII-5
VIII.3 Tata Letak Peralatan Pabrik	VIII-11
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN	IX-1
IX.1 Bentuk Perusahaan	IX-1
IX.2 Struktur Organisasi	IX-2
IX.3 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	IX-3
IX.4 Pembagian Jam Kerja	IX-12
IX.5 Kesejahteraan Sosial Pekerja	IX-13
IX.6 Penugasan Pekerja Shift	IX-14
IX.7 Status Pekerja dan Sistem Upah	IX-15
BAB X ANALISIS EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
APPENDIX A	APP A-1
APPENDIX B	APP B-1
APPENDIX C	APP C-1
APPENDIX D	APP D-1



DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Impor Kalium Sulfat di Indonesia.....	I-4
Tabel I. 2 Data Ekspor Kalium Sulfat di Indonesia	I-5
Tabel II. 1 Perbandingan Proses Pembuatan Kalium Sulfat	II-3
Tabel VI. 1 Penggunaan Jenis Instrumentasi di Pabrik	VI-3
Tabel VI. 2 Lokasi Penempatan APAR	VI-8
Tabel VIII. 1 Industri Produksi Natrium Sulfat	VIII-1
Tabel VIII. 2 Industri Produksi Kalium Klorida.....	VIII-2
Tabel VIII. 3 Industri Kalium Hidroksida di Indonesia.....	VIII-2
Tabel VIII. 4 Industri Makanan dan Penyedap di Indonesia	VIII-2
Tabel VIII. 5 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-10



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Diagram Alir Pembuatan Kalium Sulfat	II-5
Gambar VIII. 1 Peta Lokasi Perencanaan Pabrik Kalium Sulfat.....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Perencanaan Tata Letak Pabrik Kalium Sulfat	VIII-8
Gambar VIII. 3 Tata Letak Peralatan.....	VIII-13
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Pabrik.....	IX-11



INTISARI

Pabrik kalium sulfat didirikan di Kota Bukit Indah Industrial Estate, Purwakarta, Jawa Barat. Pabrik ini direncanakan berdiri pada tahun 2029. Kapasitas produksi ini yaitu 50000 ton/tahun dengan sistem operasi 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Pabrik ini menghasilkan produk utama kalium sulfat 99% dan produk samping natrium klorida 98,6%. Kalium sulfat dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kalium hidroksida, kalium karbonat, dan tawas kalium. Sementara itu, natrium klorida dapat diaplikasikan di industri makanan dan penyedap.

Proses pembuatan kalium sulfat di pabrik ini terdiri dari pembentukan glaserite, pengolahan *first mother liquor*, dan dekomposisi glaserite menjadi kalium sulfat. Pembentukan glaserite dilakukan dengan cara mereaksikan larutan kalium klorida 35% dan larutan natrium sulfat 44% di dalam reaktor-1 pada suhu 25°C selama 60 menit. Kemudian, pengolahan *first mother liquor* ini dilakukan di *crystallizer-1* pada suhu 0°C dan hasilnya berupa kristal mirabilite dan *second mother liquor*. *Second mother liquor* dimasukkan ke dalam evaporator untuk proses penguapan. Larutan pekat dimasukkan ke dalam *crystallizer-2* untuk mendapatkan kristal natrium klorida. Produk dari *crystallizer-2* dimasukkan ke centrifuge untuk memisahkan kristal natrium klorida dan *third mother liquor*. Natrium klorida dikeringkan sebagai produk samping dengan kemurnian 98,6%. Sementara itu, *mirabilite* dan *third mother liquor* dicampurkan dan dimasukkan ke dalam reaktor pembentukan glaserite. Kemudian, glaserite direaksikan dengan larutan kalium klorida 28,16% untuk menghasilkan kalium sulfat. Proses pembentukan kalium sulfat dilakukan di dalam reaktor-2 pada suhu 30°C selama 45 menit. Kalium sulfat dikeringkan sebagai produk utama dengan kemurnian 99%.

Rincian dari prarancangan pabrik kalium sulfat sebagai berikut:

- | | |
|------------------------|--|
| 1. Kapasitas produksi | = 50000 ton/tahun |
| 2. Bentuk organisasi | = Perseroan Terbatas (PT) |
| 3. Struktur organisasi | = Lini dan staf |
| 4. Lokasi pabrik | = Kota Bukit Indah Industrial Estate
Purwakarta, Jawa Barat |



Prarancangan Pabrik

“Pabrik Kalium Sulfat dari Natrium Sulfat dan Kalium Klorida
dengan Proses Presipitasi Glaserite”

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 5. Sistem operasi | = Kontinyu |
| 6. Waktu operasi | = 330 hari/tahun; 24 jam/hari |
| 7. Jumlah karyawan | = 177 orang |
| 8. Analisis ekonomi | |
| a. Masa kontruksi | = 2 tahun |
| b. Umur alat | = 10 tahun |
| c. Fixed Capital Investment (FCI) | = Rp 796.626.397.261 |
| d. Working Capital Investment (WCI) | = Rp 392.815.609.162 |
| e. Total Capital Investment (TCI) | = Rp 1.189.442.006.423 |
| f. Biaya produksi total (TPC) | = Rp 2.356.893.654.969 |
| g. Hasil penjualan | = Rp 2.803.192.781.642 |
| h. Bunga bank | = 7% |
| i. ROI sebelum bajak | = 30,82% |
| j. ROI sesudah pajak | = 24,04% |
| k. Pay Back Period | = 3 tahun 1 bulan |
| l. Internal Rate of Return (IRR) | = 20,44% |
| m. Break Even Poin (BEP) | = 35,59% |