

**PABRIK NATRIUM SULFAT DARI ASAM SULFAT DAN NATRIUM  
FORMAT DENGAN PROSES METHANOIC ACID**

**PRA RENCANA PABRIK**



**DISUSUN OLEH :**

**GRACIELLA YERRICA NATHANIA**

**19031010199**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2024**

**PABRIK NATRIUM SULFAT DARI ASAM SULFAT DAN NATRIUM  
FORMAT DENGAN PROSES METHANOIC ACID**

**PRA RENCANA PABRIK**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia



**DISUSUN OLEH :**

**GRACIELLA YERRICA NATHANIA**

**19031010199**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2024**



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat dan Natrium Format  
Dengan Proses Methanoic Acid"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK  
"PABRIK NATRIUM SULFAT DARI ASAM SULFAT DAN NATRIUM  
FORMAT DENGAN PROSES METHANOIC ACID"


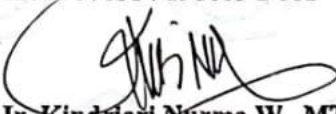
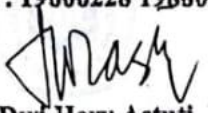
Disusun Oleh :

GRACIELLA YERRICA NATHANIA 19031010199


Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada tanggal 17 Mei 2024

Tim Penguji :

-   
Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT  
NIP. 19570314 198603 2 001
-   
Ir. Kindriari Nurma W., MT  
NIP. 19600228 198803 2 001
-   
Ir. Dwi Hery Astuti, MT  
NIP. 19590520 198703 2 001

Pembimbing:

  
Ir. Nurul Widji Triana, MT  
NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarayah., MP  
NIP. 19650403 199103 2 001

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



**Pra Rencana Pabrik**  
**“Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat dan Natrium Format**  
**Dengan Proses Methanoic Acid”**

---

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK NATRIUM SULFAT DARI ASAM SULFAT DAN NATRIUM**  
**FORMAT DENGAN PROSES METHANOIC ACID”**

**Disusun Oleh :**

**Graciella Yerrica Nathania**  
**NPM. 19031010199**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan**  
**untuk mengikuti ujian lisan**  
**Pada tanggal 17 Mei 2024**

**Surabaya, 03 Mei 2024**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing Tugas Akhir,**

**Ir. Nurul Widji Triana, MT**  
**NIP. 19610301 198903 2 001**

---

**Program Studi S-1 Teknik Kimia**  
**Fakultas Teknik dan Sains**  
**Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Graciella Yerrica Nathania  
NIM : 19031010199  
Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat Dan Natrium Format  
Dengan Proses Methanoic Acid

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 di setujui 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 di kemudian 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, 27 Mei 2024

Yang Menyatakan

  
  
(Graciella Yerrica/Nathania)



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Graciella Yerrica Nathania  
NPM : 19031010199  
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 Mei, TA. 2023/2024.

Dengan Judul : Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat Dan Natrium Format Dengan  
Proses Methanoic Acid

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT  
NIP. 19570314 198603 2 001

2. Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT  
NIP. 19600228 198803 2 001

3. Ir. Dwi Hery Astuti, MT  
NIP. 19590520 198703 2 001

Surabaya, 21 Mei 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Nurul Widji Triana, MT  
NIP. 19610301 198903 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## **Pra Rencana Pabrik** **“Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat dan Natrium Format** **Dengan Proses Methanoic Acid”**

---

### **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, penyusun dapat menyelesaikan Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat dan Natrium Format Dengan Proses Methanoic Acid”. Pra Rencana Pabrik ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan Tugas Akhir pada program Strata-1 di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Atas terselesaikannya Pra Rencana 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. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Nurul Widji Triana, MT., selaku dosen pembimbing yang membimbing penyusun dalam menyelesaikan Pra Rencana Pabrik ini.
4. Kedua orang tua kami yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
5. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan Pra Rencana Pabrik ini maka dari itu kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat kami butuhkan sebagai bahan evaluasi untuk menyempurnakan Pra Rencana Pabrik ini. Akhir kata, penyusun berharap agar Pra Rencana Pabrik yang telah disusun ini nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya mahasiswa Fakultas Teknik dan Sains, jurusan Teknik Kimia.

Hormat kami,

Penyusun

---

**Program Studi S-1 Teknik Kimia**  
**Fakultas Teknik dan Sains**  
**Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**



**Pra Rencana Pabrik**  
**“Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat dan Natrium Format**  
**Dengan Proses Methanoic Acid”**

---

---

**DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
INTISARI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
I.1 Latar Belakang .....	I-1
I.1.1 Alasan Pendirian Pabrik.....	I-1
I.1.2 Sejarah Perkembangan Pabrik .....	I-2
I.1.3 Manfaat .....	I-2
I.1.4 Aspek Pasar.....	I-3
I.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk .....	I-10
I.4.1 Bahan Baku .....	I-10
I.4.2 Spesifikasi Produk.....	I-12
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES .....	II-1
II.1 Macam Proses.....	II-1
II.1.1 Natrium Sulfat Dari Fibre ( <i>Rayon</i> atau <i>Viscose</i> ) .....	II-2
II.1.2 Natrium Sulfat Dari Garam Dengan Proses Mannheim .....	II-4
II.1.3 Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat dan Natrium Format.....	II-5
II.2 Pemilihan Proses .....	II-7
II.3 Uraian Proses.....	II-8





**Pra Rencana Pabrik**  
**“Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat dan Natrium Format**  
**Dengan Proses Methanoic Acid”**

---

BAB III NERACA MASSA.....	II-1
BAB IV NERACA PANAS.....	II-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
VI.1 Instrumentasi.....	VI-1
VI.1.1 Pemilihan Instrumentasi .....	VI-3
VI.1.2 Macam – Macam Instrumentasi .....	VI-3
VI.2 Keselamatan Kerja.....	VI-5
VI.2.1 Peningkatan Keselamatan Kerja.....	VI-7
VI.2.2 Alat Pelindung Diri.....	VI-7
VI.2.3 Kesehatan Kerja.....	VI-9
BAB VI UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII TATA LETAK DAN LOKASI PABRIK.....	VIII-1
VIII.1 Pemilihan Lokasi Tata Letak Pabrik .....	VIII-1
VIII.1.1 Faktor Utama .....	VIII-2
VIII.1.2 Faktor Khusus .....	VIII-4
VIII.2 Tata Letak Pabrik .....	VIII-7
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
IX.1 Bentuk Perusahaan.....	IX-1
IX.2 Struktur Organisasi .....	IX-1
IX.3 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab .....	IX-2
IX.4 Jam Kerja .....	IX-7
IX.4.1 Status Karyawan dan Sistem Upah.....	IX-8
IX.4.2 Jaminan Sosial .....	IX-9

---



**Pra Rencana Pabrik**  
**“Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat dan Natrium Format**  
**Dengan Proses Methanoic Acid”**

---

IX.4.3 Perincian Tenaga Kerja .....	IX-10
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN .....	XI-1
XI.1 Kesimpulan .....	XI-1
XI.2 Saran .....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	



**Pra Rencana Pabrik**  
**“Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat dan Natrium Format**  
**Dengan Proses Methanoic Acid”**

---

---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar I.1 Kebutuhan Impor Natrium Sulfat di Indonesia.....	I-3
Gambar II.1 Block Diagram Proses Rayon.....	II-2
Gambar II.2 Block Diagram Proses Mannheim.....	II-4
Gambar II.3 Flowsheet Dasar Proses Methanoic Acid.....	II-5
Gambar II.4 Flowsheet Pengembangan Pabrik Natrium Sulfat.....	II-8
Gambar VII.1 Pompa-1.....	VII-58
Gambar VII.2 Pompa-2.....	VII-65
Gambar VII.3 Pompa-4.....	VII-79
Gambar VII.4 Pompa-5.....	VII-86
Gambar VII.5 Pompa-7.....	VII-100
Gambar VII.6 Pompa-8.....	VII-107
Gambar VII.7 Pompa-9.....	VII-114
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pabrik.....	VIII-2
Gambar VIII.2 Layout Pabrik.....	VIII-3
Gambar VIII.3 Tata Letak Peralatan Pabrik.....	VIII-12
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-14
Gambar X.1 <i>Grafik Break Even Point (BEP)</i> .....	X-15



**Pra Rencana Pabrik**  
**“Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat dan Natrium Format**  
**Dengan Proses Methanoic Acid”**

---

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel I.1 Kebutuhan Impor Natrium Sulfat di Indonesia .....	I-3
Tabel I.2 Data Impor Natrium Sulfat di Indonesia .....	I-4
Tabel I.3 Data Ekspor Natrium Sulfat di Indonesia.....	I-4
Tabel I.4 Pabrik Natrium Sulfat di Indonesia .....	I-9
Tabel II.1 Pemilihan Proses.....	II-7
Tabel VI.1 Instrumentasi Pabrik.....	VI-5
Tabel VII.1 Jumlah Kebutuhan <i>Steam</i> .....	VII-2
Tabel VII.2 Standar Baku Mutu Air.....	VII-7
Tabel VII.3 Standar Baku Mutu Air Pendingin.....	VII-9
Tabel VII.4 Kebutuhan <i>Cooling Water</i> .....	VII-10
Tabel VII.5 Kebutuhan Air Proses.....	VII-15
Tabel VII.6 Kebutuhan Air Listrik Untuk Peralatan Proses.....	VII-122
Tabel VII.7 Kebutuhan Air Listrik Untuk Peralatan Utilitas.....	VII-123
Tabel VII.8 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan.....	VII-124
Tabel VII.9 Jumlah Lampu Merkury.....	VII-126
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-9
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-8
Tabel IX.2 Gaji Karyawan Tetap.....	IX-10
Tabel IX.3 Gaji Karyawan Outsourcing.....	IX-13
Tabel X.1 Biaya Langsung ( <i>Direct Cost</i> ).....	X-6
Tabel X.2 Biaya Tidak Langsung ( <i>Indirect Cost</i> ).....	X-7
Tabel X.3 Biaya Total Produksi.....	X-11
Tabel X.4 Modal Sendiri Pada Tahun Masa Konstruksi.....	X-12



**Pra Rencana Pabrik**  
**“Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat dan Natrium Format**  
**Dengan Proses Methanoic Acid”**

---

Tabel X.5 Modal Pinjaman Pada Tahun Masa Konstruksi.....X-12

Tabel X.6 *Pay Back Period*.....X-13



## Pra Rencana Pabrik “Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat dan Natrium Format Dengan Proses Methanoic Acid”

---

### INTISARI

Natrium sulfat memiliki nama lain *salt cake*. Natrium sulfat banyak digunakan pada industri kimia, karena sifat inertnya pada suhu rendah dan sifat reaktifnya pada suhu tinggi. Penggunaan natrium sulfat digunakan di beberapa industri, yakni: industri kertas, tekstil, detergen, gelas. Pabrik natrium sulfat ini menggunakan proses methanoic acid, dikarenakan prosesnya paling efisien dan efektif, selain itu *yield* yang diperoleh cukup tinggi.

Pendirian pabrik natrium sulfat dengan bahan baku natrium format dan asam sulfat dengan proses methanoic acid mempunyai kapasitas 130.000 ton/tahun. Rencana pendirian pabrik di Kawasan Industri *Java Integrated and Industrial Port Estate (JIPE)*, Gresik, Indonesia. Pabrik ini akan didirikan dengan menggunakan sistem operasi kontinyu 24 jam dengan 330 hari kerja dengan karyawan sejumlah 169 karyawan. Bahan baku pembuatan natrium sulfat adalah natrium format impor diperoleh dari Humate Tianjin Limited, China dan asam sulfat yang diperoleh dari PT Petrokimia Gresik.

Pabrik ini memiliki data – data sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 130.000 ton/tahun.
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT).
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff.
4. Jumlah Karyawan : 169 orang.
5. Waktu Operasi : 330 hari/tahun, 24 jam/hari.
6. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE, Gresik.
7. Bahan Baku
  - a) Natrium format : 17,164 kg/jam.
  - b) Asam sulfat : 11,925 kg/jam.
8. Produk
  - a) Natrium sulfat : 16,414 kg/jam.
  - b) Formic acid : 10,702 kg/jam.



**Pra Rencana Pabrik**  
**“Pabrik Natrium Sulfat Dari Asam Sulfat dan Natrium Format**  
**Dengan Proses Methanoic Acid”**

---

9. Utilitas

- a) Kebutuhan *steam* : 17476,2628 lb/jam.
- b) Kebutuhan listrik : 4695,1946 kWh.
- c) Kebutuhan air : 12888,0380 m<sup>3</sup>/hari.
- d) Kebutuhan bahan bakar : 16027,749 L/hari

10. Luas Pabrik : 25.400 m<sup>2</sup>.

11. Analisa Ekonomi

- a) Masa Konstruksi : 2 tahun.
- b) Umur Pabrik : 10 tahun.
- c) *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp. 824.893.042.940
- d) *Work Capital Investment* (WCI) : Rp. 370.679.777.960
- e) *Total Capital Investment* (TCI) : Rp. 1.195.572.820.900
- f) Bunga Bank : 10%.
- g) *Return of Investment* (ROI) : 16,32%.
- h) *Internal of Return* (IRR) : 21,08%.
- i) *Pay Back Period* (PBP) : 4 tahun 1 bulan.
- j) *Break Even Point* (BEP) : 32%.