

PRA RENCANA PABRIK

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



DISUSUN OLEH :

MOCHAMMAD AKBAR MUNIN PUTRA NPM. 19031010206

**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***

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
Dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :

MOCHAMMAD AKBAR MUNIN PUTRA NPM. 19031010206

**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 :

MOCHAMMAD AKBAR MUNIN PUTRA

(19031010206)

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapan oleh Tim penguji

Pada Tanggal : 4 Januari 2024

Tim Penguji :

1.

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.
NIP. 19650731 199203 2 001

2.

Ir. Ketut Sumada, M.S.
NIP. 19661130 199203 2 001

3.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.
NIP. 19660621 199203 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. Jariyah, 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:

MOHAMMAD AKBAR MUNIN PUTRA

NPM. 19031010206

Laporan pra rencana pabrik ini telah diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing

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



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mochammad Akbar Munin Putra
NPM : 19031010206
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ /

TUGASAKHIR Ujian Lisan Periode II, TA. 2023/2024

Dengan judul : Pra Rencana Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium
Format dengan Proses Methanoic Acid

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.

2. Ir. Ketut Sumada, MS.

3. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT.

Surabaya, 8 Januari 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Nama : Mochammad Akbar Munin Putra
NIM : 19031010206
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Kimia
Judul Tugas Akhir : Pra Rencana 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 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, 10 Januari 2024

Yang menyatakan,



Mochammad Akbar Munin Putra



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses *Methanoic Acid*”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik ini dengan judul “Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses *Methanoic Acid*”. Pra Rencana Pabrik ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar sarjana strata 1 pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Pra Rencana Pabrik ini menjelaskan pembuatan pabrik natrium sulfat mulai dari perhitungan bahan baku dan produk, perancangan alat, instrumentasi dan keselamatan kerja, struktur organisasi, kebutuhan utilitas, tata letak dan daerah lokasi rencana pabrik, dan analisa ekonomi untuk investasi pabrik yang telah disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari literatur atau referensi.

Pra Rencana Pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik dan saran. Oleh karena itu, tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu penyusunan tugas akhir ini, yaitu kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., Selaku koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Nurul Widji Triana, MT., Selaku dosen pembimbing tugas akhir pra rencana pabrik, yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan serta saran dan masukan yang membangun.
4. Kedua orang tua yang telah memberikan bantuan dan mendukung penuh, atas segala semangat dan doanya.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses Methanoic Acid”

5. Thobroni, Laili, dan Aiman yang telah menjadi teman baik selama perkuliahan ini.
6. Teman-teman paralel E Teknik Kimia 2019 yang telah memberi dukungan dan bantuan selama di bangku perkuliahan.
7. Teman-teman Teknik Kimia angkatan 2019 yang telah menjadi teman penulis
8. Seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
9. Diri saya sendiri, yang telah mampu bekerja sama dalam mengerjakan tugas akhir ini. Terimakasih karena selalu tetap semangat dan tidak menyerah, hingga akhirnya saya mampu untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Penyusun mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan Pra Rencana Pabrik ini. Penyusun juga membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi adanya perbaikan laporan ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan tuhan yang maha esa memberikan balasan semua pihak yang telah memberikan bantuannya.

Surabaya, 12 Desember 2023

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
INTISARI.....	ix
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 TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X EKONOMI TEKNIK.....	X-1
BAB XI DISKUSI DAN PEMBAHASAN.....	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
LAMPIRAN.....	L-1



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 Ekspor Natrium Sulfat di Indonesia.....	I-4
Tabel I.3 Data Kebutuhan Impor Natrium Sulfat di Indonesia.....	I-7
Tabel I.4 Data Ekspor Natrium Sulfat di Indonesia.....	I-7
Tabel I.5 Data Produksi Pabrik Lama Natrium Sulfat di Indonesia.....	I-8
Tabel I.6 Spesifikasi Bahan Baku Asam Sulfat.....	I-10
Tabel I.7 Spesifikasi Bahan Baku Natrium Sulfat.....	I-11
Tabel II.1 Pemilihan Proses.....	II-7
Tabel VI.1 Instrumentasi Pabrik.....	VI-4
Tabel VI.2 Parameter HAZID dalam menentukan bahaya.....	VI-6
Tabel VI-3 Tingkat Kemungkinan Bahaya pada HAZID.....	VI-6
Tabel VI-4 Jenis dan Jumlah Fire Extinguisher.....	VI-7
Tabel VI-5 Nilai Lux Lokasi Pabrik Berdasarkan Mentri dan SNI.....	VI-11
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-8
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-10
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja Dan Gaji.....	IX-12



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Data Kebutuhan Impor Natrium Sulfat di Indonesia.....	I-3
Gambar I.2 Grafik Data Ekspor Natrium Sulfat di Indonesia.....	I-4
Gambar I.3 Peta Lokasi Pabrik.....	I-17
Gambar I.4 Site Plant KIEC Rencana Lokasi Pabrik.....	I-18
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 VIII.1 Lokasi Pendirian Pabrik.....	VIII-1
Gambar VIII.2 Layout Pabrik.....	VIII-9
Gambar VIII.3 Layout Peralatan Pabrik.....	VIII-10
Gambar IX.1 Bagan Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-14



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses Methanoic Acid”

INTISARI

Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format dengan Proses Methanoic Acid dengan kapasitas 150.000 ton/tahun, direncanakan akan didirikan di daerah Jl. Kawasan Industri Krakatau Steel, Kecamatan Purwakarta, Kota Cilegon, Banten. Natrium sulfat adalah salah satu bahan yang sangat diperlukan sebagai bahan baku produk hulu. Natrium sulfat digunakan sebagai salah satu bahan industri pembuatan kertas, deterjen, gelas, tekstil, dan lain-lain. Dalam dunia perdagangan natrium sulfat dikenal dan dijual dalam bentuk : *anhydrous sodium sulphate* atau *salt cake*, *sodium sulphate decahydrate*, *sodium hydroden sulfida* atau *niter cake*. Bahan baku yang digunakan yaitu asam sulfat pekat 98% yang didapatkan dari PT Aneka Kimia Inti dan natrium format 98% yang didapatkan dari PT Humate Tianjin International Limited. Pabrik ini akan beroperasi selama 330 hari dalam setahun.

Proses pembuatan natrium sulfat secara singkat, dengan proses *methanoic acid* terdiri dari 4 tahap, yaitu tahap reaksi, tahap pemisahan, tahap pengeringan, tahap pengendalian produk. Pada tahap reaksi, bahan asam sulfat pekat 98% dan natrium format 98% akan diumpangkan ke dalam reaktor untuk direaksikan sehingga membentuk natrium sulfat 95% dengan kondisi operasi temperatur 40°C dan tekanan 1 atm. Pada tahap pemisahan, larutan slurry dari reaktor akan diumpangkan ke dalam *rotary drum vacuum filter* (RDVF) untuk memisahkan antara produk samping liquid yaitu *methanoic acid* dan produk utama solid yaitu natrium sulfat. Pada tahap pengeringan, natrium sulfat akan diumpangkan ke dalam rotary dryer dengan kondisi operasi temperatur 106°C dan tekanan 1 atm. Tahap pengendalian produk, produk natrium sulfat akan dihaluskan menggunakan ball mill hingga berukuran 100 mesh. Kemudian produk akan ditampung dalam silo natrium sulfat dan dikemas pada kemasan karung 50 kg. Sedangkan produk samping methanoic acid akan disimpan pada tangki methanoic acid dan dikemas dalam drum 200 liter yang nantinya akan dijual ke pasar.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Natrium Sulfat dari Asam Sulfat dan Natrium Format
dengan Proses Methanoic Acid”

Ketentuan pendirian pabrik natrium sulfat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Kapasitas : 150.000 ton/tahun
- Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- Lokasi Pabrik : Kawasan Industri (KIEC)
- Luas Tanah : 35075 m²
- Sistem Operasi : Kontinyu
- Waktu Operasi : 330 hari
- Jumlah karyawan : 204 orang

Analisa Ekonomi

- Masa Konstruksi : 2 Tahun
- Umur Alat : 10 Tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 1,103,326,048,992
- Working Capital Investment (WCI) : Rp 431,357,938,843
- Total Capital Investment (TCI) : Rp 1,534,683,987,836
- Biaya Bahan Baku (Per tahun) : Rp 976,189,669,003
- Biaya Utilitas (Per tahun) : Rp 111,391,019,049
- Biaya Produksi (TPC) : Rp 1,725,431,755,373
- Hasil Penjualan : Rp 2,110,687,145,777
- Bunga Pinjaman Bank : 8%
- Rate On Investment (Sebelum Pajak) : 20,65%
- Rate On Investment (Sesudah Pajak) : 15,49%
- Pay Back Periode : 4 tahun 6 bulan
- Internal Rate of Return : 18,4%
- Break Even Point (BEP) : 33%