

**PRA RENCANA PABRIK**

**SODIUM NITRAT DARI SODIUM KARBONAT DAN ASAM  
NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK  
KAPASITAS PRODUKSI 75.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
EVAPORATOR**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh :**

**BETTA ARIA KRISDANA    2014911**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**SODIUM NITRAT DARI SODIUM KARBONAT DAN ASAM  
NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK  
KAPASITAS 75000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
EVAPORATOR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat Menempuh Wisuda Sarjana  
Pada Jenjang Strata Satu (S-1)  
Di Institut Teknologi Nasional Malang**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
EVAPORATOR**

**Disusun Oleh :**

**BETTA ARIA KRISDANA      NIM.2014911**

**Malang, 13 Februari 2022**



**Menyetujui,**

**Ketua Program Studi Teknik Kimia**

**M. Istnaeny Hudha S.T., M.T.**

**NIP P 1030400400**

**Mengetahui,**

**Dosen Pembimbing**

**Dr. Jimmy, S.T, M.T.**

**NIP. Y. 103 990033**

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Betta Aria Krisdiana  
NIM : 2014911  
Program Studi : Teknik Kimia  
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK SODIUM NITRAT DARI SODIUM  
KARBONAT DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES  
SINTETIK KAPASITAS PRODUKSI 75.000 TON/TAHUN

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Minggu  
Tanggal : 13 Februari 2022  
Nilai :

Ketua,



M. Istnaeny Hudha, S.T., M.T.  
NIP P 1030400400

Sekretaris,



Rini Kartika Dewi, S.T., M.T.  
NIP Y 1030100370

Anggota Penguji,

Penguji Pertama,



Ir. Muyassaroh, M.T.  
NIP Y 1039700306

Penguji Kedua,



Fadliyah Nilna Minah, S.T., M.T.  
NIP. 1030400392

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Betta Aria Krisdana  
NIM : 2014911  
Tempat/tgl lahir : Malang, 11 September 1998  
Alamat Tempat Tinggal : Jl. Ahmad Yani no., 93 Kecamatan Turen Kabupaten Malang  
Nomor HP/Telp. : 08118811566  
Judul Skripsi : PRP SODIUM NITRAT DARI SODIUM KARBONAT dan ASAM NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN  
Dosen Pembimbing : Dr. Jimmy, ST. MT.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang akan saya buat ini asli ,hasil karya saya sendiri ,sesuai dengan format yang ada dan bukan hasil menjiplak atau plagiasi dari pihak lain.
2. Skripsi ini pengerjaannya akan selalu dalam arahan dari dosen pembimbing.
3. Skripsi ini secara tertulis akan dengan jelas mencantumkan acuan dari publikasi orang lain, dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila ternyata di kemudian hari terbukti terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa Pembatalan Skripsi ini, sehingga tidak dapat mengikuti Seminar Hasil juga Ujian Komprehensif sampai batas waktu yang ditetapkan oleh Program Studi.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

Mengetahui  
Ketua Program Studi T.Kimia



M. Istiaqny Hudaesl., MT  
NIP. P. 103 0400 400

Malang,

Yang membuat Pernyataan,



Betta Aria Krisdana  
NIM . 2014911

## **PRA RENCANA PABRIK**

### **SODIUM NITRAT DARI SODIUM KARBONAT DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK KAPASITAS 75000 TON/TAHUN**

Disusun Oleh:

1. Beta Aria Krisdana 2014911
2. Melia Ahsanul Latifa 2014912

Dosen Pembimbing

Dr. Jimmy, ST., MT

---

#### **ABSTRAK**

Sodium nitrat adalah garam yang berbentuk kristal tidak berbau dan tidak berwarna pada suhu ruang, sedikit higroskopis, rasanya asin, dan sangat larut dalam air, amonia, dan gliserol. Sodium nitrat ( $\text{NaNO}_3$ ) digunakan dalam pembuatan pupuk yang mengandung senyawa nitrogen, bahan eksplosif pada pembuatan dinamit, pembuatan kaca, pembuatan cat, dan pada masa kini sodium nitrat banyak digunakan sebagai bahan pengawet makanan. Proses pembuatan sodium nitrat ini menggunakan proses sintetik dimana terjadi reaksi netralisasi antara sodium karbonat dan asam nitrat pada suhu  $30^\circ\text{C}$ . Jika beberapa sodium nitrat terbentuk, dapat dengan mudah dipisahkan dengan kristalisasi. Selain garam sodium nitrat, dihasilkan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ). Air yang dihasilkan dari reaksi dihilangkan dengan proses evaporasi. Pabrik Sodium Nitrat ini direncanakan didirikan di daerah Cikampek, Kabupaten Karawang, Jawa Barat pada bantaran Sungai Citarum dengan kapasitas 75.000 Ton/tahun dan mulai beroperasi pada tahun 2026. Model operasi yang diterapkan adalah sistem kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Utilitas yang digunakan meliputi air, steam, bahan bakar dan listrik. Bentuk perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi garis dan staff. Dari hasil perhitungan analisa ekonomi didapatkan  $\text{ROI}_{\text{BT}} = 36,20\%$ ,  $\text{ROI}_{\text{AT}} = 25,34\%$ ,  $\text{POT} = 2,8$  tahun,  $\text{BEP} = 49,12\%$ ,  $\text{SDP} = 14,18\%$ ,  $\text{IRR} = 24,59\%$ . Dari hasil evaluasi ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa , Pabrik Sodium Nitrat dari Sodium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik layak untuk didirikan.

**Kata Kunci: Sodium Nitrat, Proses Sintetik**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Pra Rencana Pabrik Sodium Nitrat dari Sodium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik Kapasitas Produksi 75.000 Ton/Tahun**” dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata 1 (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir Abaraham Lomi MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Bapak Dr. Ir. F. Yudi Limpraptono, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak M. Istnaeny Hudha, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
4. Bapak Dr. Jimmy, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing
5. Kedua orang tua penyusun yang telah memberikan dukungan serta doa kepada penyusun
6. Bapak/ Ibu dosen, rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini.

Malang, Februari 2022

**Penyusun**

## INTISARI

Pra Rencana Pabrik Sodium Nitrat dari Sodium Karbonat dan Asam Nitrat ini mengambil lokasi pendirian di daerah Cikampek, Kabupaten Karawang, Jawa Barat pada bantaran Sungai Citarum, dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas produksi : 75.000 ton/tahun
- Jumlah hari kerja : 330 hari
- Bahan utama : Asam Nitrat
- Utilitas : Air, steam, listrik dan bahan bakar
- Organisasi perusahaan
  - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas (PT)
  - ✓ Struktur : Sistem garis dan staf
  - ✓ Karyawan : 172 orang
- Analisa ekonomi
  - ✓ TCI : \$ 15.637.326
  - ✓  $ROI_{BT}$  : 36,20%
  - ✓  $ROI_{AT}$  : 25,34 %
  - ✓  $POT_{BT}$  : 2,2 Tahun
  - ✓  $POT_{AT}$  : 2,8 Tahun
  - ✓ BEP : 49,12 %
  - ✓ SDP : 14,18 %
  - ✓ IRR : 24,59 %

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Rencana Pabrik Sodium Nitrat dari Sodium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik layak untuk didirikan.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI. ....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
INTISARI .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
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 PERLATAN .....	V-1
BAB VI PERANCANGAN ALAT UTAMA .....	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VII-1
BAB VIII UTILITAS.....	VIII-1
BAB IX TATA LETAK.....	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI .....	X-1
BAB XI ANALISIS EKONOMI .....	XI-1
BAB XII KESIMPULAN.....	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIKS A. PERHITUNGAN NERACA MASSA .....	APP A-1
APPENDIKS B. PERHITUNGAN NERACA PANAS.....	APP B-1
APPENDIKS C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN .....	APP C-1
APPENDIKS D. PERHITUNGAN UTILITAS .....	APP D-1
APPENDIKS E. PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI .....	APP E-1



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Daftar Harga Bahan Baku dan Produk.....	I-6
Tabel 1.2. Tabel Analisis Kebutuhan dan Hasil Reaksi pada Sodium Nitrat .....	I-6
Tabel 1.3. Data Impor Sodium Nitrat di Indonesia.....	I-7
Tabel 2.1. Seleksi Proses Pembuatan Sodium Nitrat .....	2-5
Tabel 5.1. Spesifikasi peralatan pada Pabrik Sodium Nitrat.....	V-1
Tabel 7.1. Tabel Instrumentasi pada Pra Rencana Pabrik Sodium Nitrat.....	VII-3
Tabel 7.2. Alat-Alat Keselamatan Kerja Pabrik Sodium Nitrat.....	VII-9
Tabel 8.1. Kualitas Air Kawasan Industri.....	VIII-2
Tabel 8.2. Kandungan Bahan yang Perlu Diperhatikan pada Berbagai Air Industri.....	VIII-6
Tabel 9.1. Perincian Luas Tanah sebagai Bangunan Pabrik .....	IX-6
Tabel 10.1. Jadwal Kerja Karyawan .....	X-11
Tabel 10.2. Jabatan dan Tingkatan Pendidikan Tenaga Kerja Pabrik Sodium Nitrat.....	X-14
Tabel 10.3. Daftar Upah (Gaji) Karyawan.....	X-17
Tabel 11.1. Cash Flow untuk NPV selama 10 tahun .....	XI-12
Tabel 11.2. Cash flow untuk IRR .....	XI-13

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta Lokasi Pabrik Sodium Nitrat.....	I-10
Gambar 2.1.	Blok Diagram Pembuatan Sodium Nitrat dengan Proses Shanks .....	II-2
Gambar 2.2.	Blok Diagram Pembuatan Sodium Nitrat dengan Proses Guggenheim II-3	
Gambar 2.3.	Blok Diagram Pembuatan Sodium Nitrat dengan Proses Sintetik .....	II-4
Gambar 9.1.	Tata Letak Bangunan/(Plant Layout) Pra Rencana Pabrik Sodium Nitrat .....	IX-8
Gambar 10.1.	Struktur Organisasi Pabrik Sodium Nitrat .....	X-19
Gambar 11.1.	Break Event Point(BEP) dan Shut Down Point (SDP) .....	XI-11