

SKRIPSI
PRARANCANGAN PABRIK SODIUM NITRAT DARI NATRIUM
KLORIDA DAN ASAM NITRAT KAPASITAS
45.000 TON PER TAHUN

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu
(S1) pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik**
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Disusun oleh :

Rusmelly Ayu Lestari
201310235023

PROGRAM STRATA SATU (S1) TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
BEKASI
2017

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**“PRA RANCANGAN PABRIK SODIUM NITRAT DARI NATRIUM
KLORIDA DAN ASAM NITRAT KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”**

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh :

Leli Sriwahyuni 201510237001
Rusmelly Ayu Lestari 201310235023

Telah disetujui oleh

Dosen pembimbing skripsi Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Bhayangkaran Jakarta Raya

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diajukan didepan Dewan Pengaji

Bekasi, 18 Desember 2017

Menyetujui,

Pembimbing I

Mei Krismahariyanto, S.T.,M.M.

Pembimbing II

Reni Masrida, S.T.,M.T.

LEMBAR PENGESAHAN

Pra Rancangan Pabrik Sodium Nitrat dari Natrium Klorida dan Asam Nitrat
Kapasitas 45.000 Ton/Tahun

Menyetujui.

Pembimbing I

Pembimbing II

Mei Krismahrivanto, S.T., M.M.

Reni Masnida, S.T., M.T.

Pengaji I

Pengaji II

Lisa Adhani S.T., M.T.

Ir. Hernowo Widodo, M.T.

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Ketua Program Studi Teknik Kimia

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Ismaniah, S.Si, M.M.

Muhammad Ridwan, Ph.D.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Leli Sriwahyuni

NIM : 201510237001

Program Studi : Teknik Kimia

Nama : Rusmelly Ayu Lestari

NIM : 201310235023

Program Studi : Teknik Kimia

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang kami tulis dengan judul "Pra Rancangan Pabrik Sodium Nitrat dari Natrium Klorida dan Asam Nitrat Kapasitas 45.000 Ton/Tahun" benar-benar merupakan hasil karya kami sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang kami akui sebagai hasil tulisan atau pikiran kami.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Tugas Akhir ini hasil karya jiplakan, maka kami bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Bekasi, 18 Desember 2017

Yang membuat pernyataan,



Leli Sriwahyuni



Rusmelly Ayu Lestari

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia

Muhammad Ridwan S.Si M. Eng, Ph.D

ABSTRAK

Sodium nitrat merupakan kristal bening tidak berwarna dan tidak berbau. Bahan kimia ini mempunyai sifat-sifat antara lain mudah larut dalam air, gliserol, amoniak, dan alkohol serta mempunyai titik lebur pada temperatur 308 °C serta meledak pada temperature 1000 °C.

Pabrik Sodium Nitrat direncanakan akan mulai beroperasi pada tahun 2022, beroperasi secara kontinyu selama 24 jam/hari selama 330 hari pada setiap tahunnya dengan kapasitas 45.000 ton/tahun. Bahan baku utama dalam pembuatan Sodium Nitrat adalah Natrium Klorida dan Asam Nitrat menggunakan proses Sintesis menghasilkan kristal Sodium Nitrat 98,62% dengan modal investasi Rp 134.754.300.398,96 biaya produksi Rp 49.105.237.198,48 mendapatkan hasil penjualan sebelum pajak sebesar Rp 65.759.512.801,52 dan sesudah pajak sebesar Rp 52.607.610.241,22 dengan *Break Event Point (BEP)* 44%, *Return of Investment (ROI)* sesudah pajak 39 % dan *Return of Investment (ROI)* sebelum pajak 49 % dan *Pay Out Time (POT)* 2 tahun 1 bulan.

ABSTRACT

Sodium nitrate is a clear colorless crystal. These chemicals have properties such as water-soluble, glycerol, ammonia, and alcohol and have a melting point at 308 °C and explode at a temperature of 1000 °C.

The Sodium Nitrate Plant is planned to start operating in 2022, continuously operating for 24 hours / day for 330 days each year with a capacity of 45,000 tons / year. The main raw materials in the manufacture of Sodium Nitrate are Sodium Chloride and Nitric Acid using Synthesis process to produce Sodium Nitrate 98,62% crystals with investment capital Rp 134.754.300.398,96 production cost Rp 49.105.237.198,48 get the result of sales before tax of Rp 65,759. 512.801,52 and after tax of Rp 52,607,610,241,22 with Break Event Point (BEP) 44%, Return of Investment (ROI) after tax 39% and Return of Investment (ROI) before tax 49% and Pay Out Time (POT) 2 years 1 month.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rusmelly Ayu Lestari
NIM : 201310235023
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Hak Bebas Non-Exclusive (Non-Exclusive Royalty-Free Right), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Pra Rancangan Pabrik Sodium Nitrat dari Natrium Klorida dan Asam Nitrat Kapasitas 45.000 Ton/Tahun”

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan), dengan hak bebas royalty (non-exclusive) ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengambil alih media / formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (data base), mendistribusikannya dan menampilkan / mempublikasikannya di internet / media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini untuk menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Bekasi, 18 Desember 2017



Rusmelly Ayu Lestari

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Sodium Nitrat dari Natrium Klorida dan Asam Nitrat Kapasitas 45.000 Ton Per Tahun” sesuai dengan syarat dan waktu yang telah ditentukan.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan Skripsi ini tidak lain berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. H. Bambang Karsono,S.H.,M.M, Dekan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
2. Bapak Muhammad Ridwan S.Si M. Eng, Ph.D Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
3. Bapak Mei Krismahariyanto,S.T.,M.M. Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran untuk menyelesaikan penyusunan Skripsi ini. Yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini
4. Ibu Reni Masrida,S.T.,M.T. Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran untuk menyelesaikan penyusunan Skripsi ini. Yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini
5. Segenap dosen dan staff Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan ilmunya kepada penulis dan membantu kelancaran penulis serta memberikan kemudahan dalam menyelesaikan Skripsi ini
6. Kedua orangtua penulis yang selalu memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis

7. Keluarga dan teman-teman seperjuangan Teknik Kimia angkatan 2013, 2014, 2015, 2016 tercinta yang selalu memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis

Sejauh apapun penulis berusaha tentunya Skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan banyak kekurangannya. Untuk itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi kemajuan penulis dimasa mendatang. Akhirnya penulis hanya dapat berdoa semoga apa yang penulis usahakan dapat bermanfaat untuk semua. Amin.



Bekasi, 18 Desember 2017

Rusmelly Ayu Lestari

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
1.2 Penentuan Kapasitas Pabrik	2
1.2.1 Proyeksi Kebutuhan Sodium Nitrat di Indonesia	2
1.2.2 Kapasitas Minimal dan Maksimal di Luar Negeri	5
1.2.3 Ketersediaan Bahan Baku	6
1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik	7
1.4 Tinjauan Pustaka	10
1.4.1 Macam-macam Proses	11
1.5 Mekanisme Reaksi	13
1.6 Tinjauan Kinetika	13
1.7 Tinjauan Thermodinamika	14
1.8 Sifat-sifat Produk	17
1.9 Kegunaan Produk	19

BAB II URAIAN PROSES	21
2.1 Tahap Persiapan Bahan Baku	21
2.2 Tahap Reaksi	21
2.3 Tahap Pemisahan dan Pemurnian	22
2.4 Tahap Penampungan Produk	22
2.5 Diagram Alir Kuantitatif	23
2.6 Diagram Alir Kualitatif	24
2.7 Flow Process Diagram	25
BAB III SPESIFIKASI BAHAN	26
3.1 Spesifikasi Bahan Baku	26
3.1.1 Asam Nitrat	26
3.1.2 Natrium Klorida	27
3.2 Spesifikasi Bahan Pembantu	28
3.2.1 Chlorine	28
3.2.2 Nitrosyl Chlorine	29
3.2.3 Air	29
3.3 Spesifikasi Produk	30
3.3.1 Sodium Nitrat	30
BAB IV NERACA MASSA	31
4.1 Neraca Massa Per Alat	31
4.1.1 Neraca Massa Mixer	31
4.1.2 Neraca Massa Reaktor Alir Tangki Berpengaduk	32
4.1.3 Neraca Massa Absorber	32
4.1.4 Neraca Massa Spray Dryer	33
4.1.5 Neraca Massa Vibrator Screen	32
4.2 Neraca Massa Total	34

BAB V NERACA PANAS	35
5.1 Neraca Panas Heater	35
5.2 Neraca Panas Reaktor Alir Tangki Berpengaduk	36
5.3 Neraca Panas Spray Dryer	37
BAB VI SPESIFIKASI ALAT	38
6.1 Tangki Penyimpanan Bahan Baku HNO ₃	38
6.2 Tangki Penyimpanan Bahan Baku NaCl	39
6.3 Tangki Penyimpanan Produk NaNO ₃	40
6.4 Reaktor	41
6.5 Spray Dryer	42
BAB VII UTILITAS	44
7.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	44
7.1.1 Air Pendingin	45
7.1.2 Air Proses	45
7.1.3 Air Umpam Boiler	46
7.1.4 Air Konsumsi Umum dan Sanitasi	47
7.1.5 Pengolahan Air	48
7.1.6 Kebutuhan Air	50
7.2 Unit Pembangkit Steam	52
7.3 Unit Pembangkit Listrik	52
7.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar	56
7.5 Laboratorium	58
7.5.1 Laboratorium Fisik	59
7.5.2 Laboratorium Analitik	59
7.5.3 Laboratorium Penelitian dan Pengembangan	60
7.6 Unit Pengelolahan Limbah	60
7.6.1 Penanganan Limbah Pada Pabrik Sodium Nitrat	61

BAB VIII LAYOUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES	63
8.1 Lokasi Pabrik	63
8.2 Layout Pabrik	65
8.3 Layout Peralatan	72
8.4 Perawatan (Maintenance)	75
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN	77
9.1 Organisasi Perusahaan	77
9.2 Struktur Organisasi	78
9.3 Tugas dan Wewenang	82
9.3.1 Pemegang Saham	82
9.3.2 Dewan Komisaris	82
9.3.3 Direktur Utama	83
9.3.4 Manager	83
9.3.5 Kepala Bagian	84
9.3.6 Kepala Bagian Pemasaran	87
9.4 Status Karyawan	90
9.5 Pembagian Jam Kerja	90
9.6 Perincian Tugas dan Keahlian	91
9.6.1 Jabatan dan Keahlian	91
9.6.2 Perincian Jumlah Karyawan	93
9.7 Sistem Gaji	96
9.7.1 Penggolongan Gaji	96
9.8 Kesejahteraan Sosial Karyawan	97
BAB X EVALUASI EKONOMI	99
10.1 Dasar Perhitungan	99
10.2 Harga Peralatan	100

10.3 Perhitungan Biaya	102
10.3.1 <i>Fixed Capital Invesment (FCI)</i>	105
10.3.2 <i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>	107
10.3.3 <i>General Expense</i>	108
10.4 Analisa Kelayakan	108
BAB XI KESIMPULAN	112
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA	
LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA ENERGI	
LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	
LAMPIRAN D UTILITAS	
LAMPIRAN E EVALUASI EKONOMI	



DAFTAR TABEL

	Halaman	
Tabel 1.1	Data Impor Sodium Nitra di Indonesia	3
Tabel 1.2	Kebutuhan Sodium Nitrat di Indonesia Masa Mendatang	4
Tabel 1.3	Kapasitas produksi sodium nitrat komersial.....	5
Tabel 1.4	Data Produsen Bahan Baku NaNO ₃ di Indonesia	6
Tabel 1.5	Data Import Natrium Klorida di Indonesia Tahun 2017	6
Tabel 1.6	Perbandingan Ketiga Jenis Proses Sintesis Sodium Nitrat	12
Tabel 1.7	Harga ΔH_f° dan ΔG_f°	15
Tabel 1.8	Standar Mutu Natrium Nitrat	18
Tabel 4.1	Neraca Massa Mixer	32
Tabel 4.2	Neraca Massa Reaktor Alir Tangki Berpengaduk	32
Tabel 4.4	Neraca Massa Absorber	33
Tabel 4.5	Neraca Massa Spray Dryer	33
Tabel 4.6	Neraca Massa Vibrator Screen	34
Tabel 4.7	Neraca Massa Total	34
Tabel 5.1	Neraca Panas Heater (HE-101)	35
Tabel 5.2	Neraca Panas Reaktor Alir Tangki Berpengaduk	36
Tabel 5.3	Neraca Panas Spray Drayer	37
Tabel 7.1	Kebutuhan Air Pendingin	50
Tabel 7.2	Kebutuhan Air Proses	50
Tabel 7.3	Kebutuhan Air Untuk Steam	51
Tabel 7.4	Kebutuhan Air Konsumsi Umum dan Sanitasi	51
Tabel 7.5	Kebutuhan Listrik Untuk Proses dan Utilitas	53
Tabel 7.6	Jumlah Lumen Berdasarkan Luas Bangunan	55
Tabel 7.7	Total Kebutuhan Listrik	56
Tabel 8.1	Kebutuhan Air Pendingin	71

Tabel 9.1	Jabatan dan Keahlian	92
Tabel 9.2	Jumlah Karyawan	94
Tabel 9.3	Penggolongan Gaji Menurut Jabatan	96
Tabel 10.1	Harga Indeks Marshall dan Swift	101
Tabel 10.2	<i>Fixed Capital Investment</i>	105
Tabel 10.3	<i>Direct Manufacturing Cost</i>	107
Tabel 10.4	<i>Fixed Manufacturing Cost</i>	107
Tabel 10.5	<i>General Expense</i>	108



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1	Data Impor Sodium Nitrat di Indonesia	3
Gambar 1.2	Peta Lokasi Pabrik Sodium Nitrat	7
Gambar 2.1	Diagram Alir Kuantitatif	23
Gambar 2.2	Diagram Alir Kualitatif	24
Gambar 2.1	Flow Process Diargam	25
Gambar 8.1	Lokasi Pabrik Sodium Nitrat	63
Gambar 8.2	Layout Pabrik Sodium Nitrat	69
Gambar 8.3	Layout Peralatan Pabrik Sodium Nitrat	74
Gambar 9.1	Bagan Struktur Organisasi	81
Gambar 10.1	Grafik Analisa BEP dan SDP	111

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA BAHAN	A 1
LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA ENERGI	B 23
LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	C 46
LAMPIRAN D UTILITAS	D 174
LAMPIRAN E EVALUASI EKONOMI	E 198

