

**PRARANCANGAN PABRIK NATRIUM NITRAT  
DARI BAHAN NATRIUM HIDROKSIDA DAN ASAM  
NITRAT MELALUI PROSES SINTESIS DENGAN  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat  
Untuk mendapatkan Gelar Sarjana



**Disusun Oleh:**

**Gebby Yonda Mellos**

**(201310235018)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
JAKARTA  
2018**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Natrium Nitrat Dari  
Bahan Natrium Hidroksida Dan Asam Nitrat  
Melalui Proses Sintesis Dengan Kapasitas  
50.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Gebby Yonda Mellos

Nomor Pokok Mahasiswa : 201310235018

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 Juli 2018



Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Elvi Kustiyah S.T., M.T.

NIDN 0306087403

Bungaran Saing S.Si., Apt., M.M.

NIDN 0326027001

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Natrium Nitrat Dari Bahan Natrium Hidroksida Dan Asam Nitrat Melalui Proses Sintesis Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Gebby Yonda Mellos

Nomor Pokok Mahasiswa : 201310235018

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 Juli 2018

Bekasi, 7 Agustus 2018

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Ir. Hernowo Widodo, M.T  
NIDN 0309026705

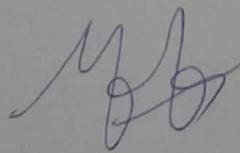
Penguji I : Mutia Annisa Marsya, S.T., M.Eng  
NIDN 0313079301

Penguji II : Elvi Kustiyah S.T., M.T.  
NIDN 0306087403

MENGETAHUI,

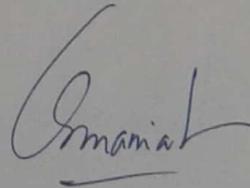
Kaprodi Teknik Kimia

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Hernowo Widodo, M.T.

NIDN 0309026705



Ismaniah, S.Si., M.M.

NIDN 0309036503

## LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul Prarancangan Pabrik Natrium Nitrat Dari Bahan Natrium Hidroksida dan Asam Nitrat Melalui Proses Sintesis Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun.

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

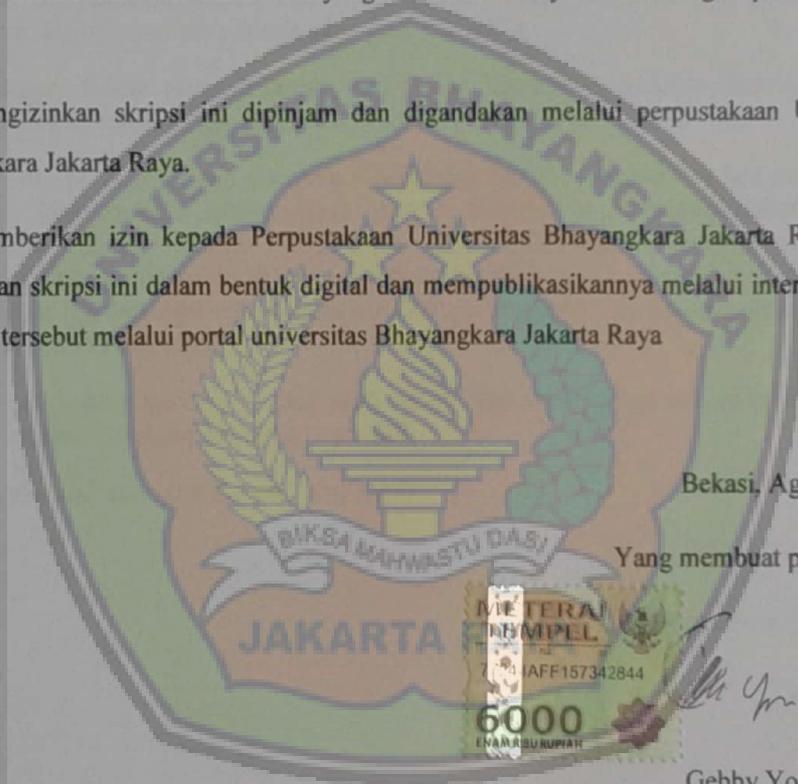
Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Bekasi, Agustus 2018

Yang membuat persetujuan,



Gebby Yonda Mellos

201310235018

# ABSTRAK

## PRARANCANGAN PABRIK NATRIUM NITRAT DARI BAHAN NATRIUM HIDROKSIDA DAN ASAM NITRAT MELALUI PROSES SINTESIS DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

Oleh

Gebby Yonda Mellos

201310235018

Pabrik Natrium Nitrate berbahan baku asam nitrat dan natrium hydroxide, direncanakan didirikan di Cilegon, Banten. Pendirian pabrik berdasarkan atas pertimbangan ketersediaan bahan baku, sarana transportasi yang memadai, tenaga kerja yang mudah didapatkan dan kondisi lingkungan.

Pabrik direncanakan memproduksi natrium nitrate sebanyak 50.000 ton/tahun, dengan waktu operasi 24 jam/hari, 330 hari/tahun. Bahan baku yang digunakan adalah asam nitrat sebanyak 8.416,9336 kg/jam dan natrium hydroxide sebanyak 8.416,9336 kg/jam.

Penyediaan kebutuhan utilitas pabrik terdiri dari unit pengadaan air, pengadaan steam, pengadaan udara instrument, pengadaan listrik, pengadaan refrigerant.

Bentuk perusahaan adalah Perseroan Terbatas (PT) menggunakan struktur organisasi line dan staff dengan jumlah karyawan sebanyak 143 orang.

Dari analisis ekonomi diperoleh:

<i>Fixed Capital Investment</i>	(FCI)	=	Rp. 415.455.475.422,-
<i>Working Capital Investment</i>	(WCI)	=	Rp. 314.940.590.597,-
<i>Total Capital Investment</i>	(TCI)	=	Rp. 730.396.066.019,-
<i>Break Even Point</i>	(BEP)	=	27,54 %
<i>Shut Down Point</i>	(SDP)	=	12,42 %
<i>Pay Out Time before taxes</i>	(POT)b	=	1,48 tahun
<i>Pay Out Time after taxes</i>	(POT)a	=	1,88 tahun
<i>Return on Investment before taxes</i>	(ROI)b	=	37,86%
<i>Return on Investment after taxes</i>	(ROI)a	=	28,40%
<i>Discounted cash flow</i>	(DCF)	=	39,22%

Mempertimbangkan paparan di atas, sudah selayaknya pendirian pabrik Sodium Nitrate ini dikaji lebih lanjut, karena merupakan pabrik yang menguntungkan dan mempunyai masa depan yang baik.

# ABSTRACT

## PRARANCANGAN PABRIK NATRIUM NITRAT DARI BAHAN NATRIUM HIDROKSIDA DAN ASAM NITRAT MELALUI PROSES SINTESIS DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

By

Gebby Yonda Mellos

201310235018

Sodium Nitrate plant made from raw nitric acid and sodium hydroxide, planned to be established in Cilegon, Banten. The mill is based on the consideration of the availability of raw materials, adequate means of transportation, easily available labor and environmental conditions.

The plant is planned to produce sodium nitrate as much as 50,000 tons / year, with operating time 24 hours / day, 330 days / year. The raw materials used are nitric acid as much as 8.416,9336 kg / hour and sodium hydroxide as much as 8.416,9336 kg / hour.

The provision of utility needs of the plant consists of water supply unit, steam procurement, air instrument procurement, electricity procurement, refrigerant procurement.

The form of the company is a Limited Liability Company (PT) using a line organizational structure and staff with a total employee of 143 people.

From the economic analysis obtained:

<i>Fixed Capital Investment</i>	(FCI)	=	Rp. 415.455.475.422,-
<i>Working Capital Investment</i>	(WCI)	=	Rp. 314.940.590.597,-
<i>Total Capital Investment</i>	(TCI)	=	Rp. 730.396.066.019,-
<i>Break Even Point</i>	(BEP)	=	27,54 %
<i>Shut Down Point</i>	(SDP)	=	12,42 %
<i>Pay Out Time before taxes</i>	(POT) <sup>b</sup>	=	1,48 tahun
<i>Pay Out Time after taxes</i>	(POT) <sup>a</sup>	=	1,88 tahun
<i>Return on Investment before taxes</i>	(ROI) <sup>b</sup>	=	37,86%
<i>Return on Investment after taxes</i>	(ROI) <sup>a</sup>	=	28,40%
<i>Discounted cash flow</i>	(DCF)	=	39,22%

Considering the above exposure, it is appropriate that the establishment of the Sodium Nitrate plant is further studied, as it is a profitable factory and has a good future.

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Gebby Yonda Mellos  
NPM : 201310235018  
Program Studi : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

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

“ Prarancangan Pabrik Natrium Nitrat Dari Bahan Natrium Hidroksida Dan Asam Nitrat Melalui Proses Sintesis Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun “

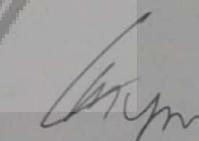
Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

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

Demikian surat ini saya buat dengan sebenarnya

Bekasi, Agustus 2018

Yang membuat persetujuan,



Gebby Yonda Mellos

201310235018

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim,*

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan segala rahmat, ni'mat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **"Prarancangan Pabrik Natrium Nitrat Dari Bahan Natrium Hidroksida Dan Asam Nitrat Melalui Proses Sintesis Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun"**. Shalawat serta salam penulis tujukan.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai gelar sarjana strata satu (S1) Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 7 Agustus 2018

Penulis



Gebby Yonda Mellos

201310235018

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I</b>	
<b>PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Manfaat Produk.....	2
1.2.1 Pembuatan Pupuk NPK .....	2
1.2.2 Pembuatan Dinamit .....	3
1.2.3 Pembuatan Kaca .....	3
1.2.4 Pembuatan Cat .....	3
1.3 Penentuan Kapasitas Pabrik .....	4
1.4 Pemilihan Lokasi Pabrik .....	7
1.5 Tinjauan Pustaka .....	9
<b>BAB II</b>	
<b>URAIAN PROSES</b>	
2.1 Macam Proses .....	17

	2.2	Seleksi Proses .....	17
	2.3	Uraian Proses Terpilih .....	18
<b>BAB III</b>		<b>SPESIFIKASI BAHAN DAN PRODUK</b>	
	3.1	Spesifikasi bahan baku .....	24
	3.2	Spesifikasi Produk .....	25
<b>BAB IV</b>		<b>NERACA MASSA</b>	
	4.1	Neraca Massa Reaktor Alir Tangki Berpengaduk .....	27
	4.2	Neraca Massa Evaporator .....	28
	4.3	Neraca Massa Crystallizer .....	30
	4.4	Neraca Massa Centrifuge .....	32
	4.5	Neraca Massa Rotary Dryer .....	33
	4.6	Neraca Massa Cyclone .....	36
	4.7	Neraca Massa Tangki Storage .....	38
<b>BAB V</b>		<b>NERACA PANAS</b>	
	5.1	Neraca Panas Heater NaOH .....	39
	5.2	Neraca Panas Heater HNO <sub>3</sub> .....	40
	5.3	Neraca Panas Reaktor Alir Tangki Berpengaduk .....	42
	5.4	Neraca Panas Evaporator .....	43
	5.5	Neraca Panas Condenser .....	50
	5.6	Neraca Panas Crystallizer .....	51
	5.7	Neraca Panas Rotary Dryer .....	52
<b>BAB VI</b>		<b>SPESIFIKASI ALAT</b>	
	6.1	Tangki Penyimpan .....	56
	6.2	Pompa .....	64
	6.3	Heat Exchanger .....	66
	6.4	Reaktor Alir Tangki Berpengaduk .....	69

	6.5	Crystallizer .....	74
	6.6	Centrifuge .....	78
	6.7	Rotary Dryer .....	80
	6.8	Belt Conveyor .....	83
	6.9	Evaporator .....	84
	6.10	Baromatic Condenser .....	87
	6.11	Jet Ejector .....	88
	6.12	Cyclone .....	90
	6.13	Blower .....	91
<b>BAB VII</b>		<b>UTILITAS</b>	
	7.1	Utilitas Secara Umum .....	93
	7.2	Syarat untuk Kebutuhan Air pada Pabrik NaNO <sub>3</sub> ....	94
	7.3	Tahapan Proses Pengolahan Air pada Pabrik NaNO <sub>3</sub>	97
	7.4	Utilitas pada Pabrik NaNO <sub>3</sub> .....	100
<b>BAB VIII</b>		<b>LAY OUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES</b>	
	8.1	Tata Letak Pabrik .....	105
	8.2	Prakiraan Areal Lingkungan .....	106
<b>BAB IX</b>		<b>STRUKTUR ORGANISASI</b>	
	9.1	Bentuk Perusahaan .....	110
	9.2	Deskripsi Jabatan .....	111
	9.3	Hari Libur Karyawan .....	123
	9.4	Jam Kerja .....	124
	9.5	Sistem Pengupahan .....	126
	9.6	Kesejahteraan Karyawan .....	129
	9.7	Kesehatan dan Keselamatan Kerja .....	131
<b>BAB X</b>		<b>EVALUASI EKONOMI</b>	

10.1	Modal Tetap .....	136
10.2	Biaya Produksi .....	145
10.3	Modal Kerja .....	151
10.4	Pengeluaran Umum .....	153
10.5	Analisis Keuntungan .....	154
10.6	Analisis Kelayakan .....	154
BAB XI	KESIMPULAN .....	158

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Flowsheet Proses Pabrik Natrium Nitrat

Flowsheet Utilitas Pabrik Natrium Nitrat



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Kapasitas Produksi Natrium Nitrat Komersil di Dunia .....	4
Tabel 1.2	Data Impor Natrium Nitrat di Indonesia .....	5
Tabel 1.3	Data Impor Natrium Nitrat di Malaysia, Thailand, dan India .....	6
Tabel 2.1	Perbandingan Ketiga Jenis Pembuatan Natrium Nitrat .....	17
Tabel 4.1	Neraca Massa Reaktor Alir Tangki Berpengaduk .....	28
Tabel 4.2	Neraca Massa Evaporator .....	30
Tabel 4.3	Neraca Massa Crystallizer .....	32
Tabel 4.4	Neraca Massa Centrifuge .....	33
Tabel 4.5	Neraca Massa Rotary Dryer .....	36
Tabel 4.6	Neraca Massa Cyclone .....	37
Tabel 4.7	Neraca Massa Tangki Storage .....	38
Tabel 5.1	Neraca Panas Heater NaOH .....	40
Tabel 5.2	Neraca Panas Heater HNO <sub>3</sub> .....	41
Tabel 5.3	Neraca Panas Reaktor Alir Tangki Berpengaduk .....	43
Tabel 5.4	Neraca Panas Evaporator .....	49
Tabel 5.5	Neraca Panas Condenser .....	51
Tabel 5.6	Neraca Panas Crystallizer .....	52
Tabel 5.7	Neraca Panas Rotary Dryer .....	55
Tabel 7.1	Kebutuhan Air Pendingin .....	102
Tabel 7.2	Kebutuhan Air Boiler .....	103
Tabel 8.1	Perincian Luas Area Pabrik Natrium Nitrat .....	106
Tabel 9.1	Siklus Pergantian Shift Selama 1 Bulan .....	125
Tabel 9.2	Jumlah Operator Proses Berdasarkan Jenis Alat .....	127
Tabel 9.3	Jumlah Operator Utilitas Berdasarkan Jenis Alat .....	128
Tabel 9.4	Jumlah Karyawan .....	128
Tabel 10.1	Data CEP dari Tahun 1990-2000 .....	134
Tabel 10.2	Data Ekstrapolasi CEP Indeks sampai Tahun 2021 .....	135
Tabel 10.3	Harga Alat Dalam Proses Produksi .....	136
Tabel 10.4	Harga Alat Utilitas .....	143
Tabel 10.5	Fixed Capital Investment .....	145
Tabel 10.6	Jumlah Karyawan .....	147
Tabel 10.7	Total Biaya Utilitas .....	148
Tabel 10.8	Total Direct Manufacturing Cost .....	149
Tabel 10.9	Total Indirect Manufacturing Cost .....	150
Tabel 10.10	Total Fixed Manufacturing Cost .....	151
Tabel 10.11	Total Manufacturing Cost .....	151
Tabel 10.12	Total Working Capital .....	152

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik Kebutuhan Natrium Nitrat di Indonesia .....	5
Gambar 1.2	Peta Kawasan Industri Cilegon .....	9
Gambar 1.3	Blok Diagram Proses Shank .....	13
Gambar 1.4	Blok Diagram Proses Guggenheim .....	14
Gambar 1.5	Blok Diagram Proses Sintesis .....	16
Gambar 2.1	Diagram Alir Kuantitatif .....	22
Gambar 2.2	Diagram Alir Kualitatif .....	23
Gambar 8.1	Tata Letak Pabrik dan Fasilitas Pendukung .....	108
Gambar 8.2	Tata Letak Alat Proses .....	109
Gambar 9.1	Struktur Organisasi Perusahaan .....	132



## DAFTAR LAMPIRAN

Flowsheet Proses Pabrik Natrium Nitrat

Flowsheet Utilitas Pabrik Natrium Nitrat

