

**TUGAS AKHIR**

**PRARANCANGAN PABRIK**

**NITROGLISERIN DARI GLISEROL DAN ASAM NITRAT**

**DENGAN PROSES BIAZZI**

**KAPASITAS 23.500 TON/TAHUN**



**Oleh :**  
**Marthin Saputri**  
**D 500 080 018**

**Dosen Pembimbing :**

- 1. Ir. Herry Purnama, MT, PhD**
- 2. Agung Sugiharto, ST., M.Eng**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**SURAKARTA**

**2013**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

---

Nama : Marthin Saputri  
NIM : D 500 080 018  
Judul TPP : Prarancangan Pabrik Nitrogliserin dari Gliserol dan Asam Nitrat  
dengan Proses Biazzzi Kapasitas 23.500 Ton/Tahun  
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Herry Purnama, MT, PhD  
2. Agung Sugiharto, S.T., M.Eng

Surakarta, Juli 2013

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,



Ir. Herry Purnama, MT, PhD.  
NIK.664

Dosen Pembimbing II,



Agung Sugiharto, S.T., M.Eng.  
NIK.100984

Mengetahui,

Dekan,



Ir. Agus Rivanto, M.T.  
NIK.483

Ketma Jurusan



Rois Fatoni, S.T., Msc, Ph.D.  
NIK. 892

## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata dikemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Surakarta, Juli 2013

Penulis



Marthin Saputri

## **MOTTO**

*Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.*

*( Q.S. Al - Baqarah:153)*

*Jangan pernah takut menghadapi kegagalan. Dari kegagalan itu kita mendapatkan pengalaman yang berharga dan dari kegagalan itu pula kita dapat memperbaiki kesalahan yang telah dilakukan. Karena kegagalan adalah suatu awal dari keberhasilan yang tertunda.*

*Hidup adalah kegelapan kecuali jika ada dorongan. Semua dorongan adalah buta kecuali jika ada pengetahuan. Semua pengetahuan adalah sia-sia kecuali jika ada kerja. Semua pekerjaan adalah hampa kecuali jika ada kecintaan. Dan apabila bekerja dengan cinta, Kau satukan dirimu dengan dirimu, orang lain dan Tuhan.*

*(Kahlil Gibran)*

*Jika kamu suka membuat kemudahan bagi urusan sesamamu, maka urusanmu kamu juga akan dipermudah oleh Tuhan, tetapi jika kamu suka membuat kesulitan bagi urusan sesamamu maka urusan kamu juga akan dipersulit.*

*(HR. Tirmidzi)*

## ***PERSEMBAHAN***

*Sebagai rasa syukur, hormat dan terima kasih yang tiada terkira, tugas akhir ini kupersembahkan untuk:*

- ♥ *Allah S. W. T yang telah memberikan segalanya untukku.*
- ♥ *Ibu dan Bapak, yang telah mengajarku arti kehidupan, yang selalu memberikan kasih sayang, nasehat dan motivasi, yang selalu menyebutkan namaku dalam setiap doa mereka. Ibu dan Bapak tercinta, semoga doa dan harapanmu terwujud sebagai keberhasilan dan kebahagiaanku.*
- ♥ *Adikku, angga dan dimas, terima kasih atas doa dan dukungannya selama ini. Semoga bisa melanjutkan perjuangan ini dan memberikan yang terbaik untuk orang tua kita.*
- ♥ *Kakek dan nenek serta keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan selama ini.*

## ***UCAPAN TERIMA KASIH***

- ☞ *Allah S. W. T yang yang telah memberikan segalanya untukku.*
- ☞ *Bp. Ir.Herry Purnama MT, PhD dan Bp. Agung Sugiharto ST.,M.Eng terimakasih untuk bimbinganny, nasehat dan dosen yang slalu memberi dukungan.*
- ☞ *Ibu dan Bapak, terima kasih untuk kasih sayang, doa, nasehat dan motivasi yang telah kalian berikan untukku.*
- ☞ *Elfrida, partner tugas akhirku, terima kasih untuk kerjasamanya selama ini, terima kasih untuk semuanya.*
- ☞ *Agus dan Mas fadhil, dek angga, dan dik dimas terima kasih udah dengerin curhatku dan kasih semangat untukku.*
- ☞ *Untuk nisa, ike,lala, isna, papah, idrus, kharis dan semua angkatan 2008 terima kasih untuk semangat dan dukungannya. Terima kasih udah dengerin curhatku. Maaf ya, udah merepotkan.*
- ☞ *Semua yg membantu, terima kasih untuk bantuannya waktu pendadaran.*
- ☞ *Teman-teman Teknik Kimia '08, kakak-kakak tingkat dan adik-adik tingkat, terima kasih untuk semuanya.*
- ☞ *Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.*
- ☞ *Almamaterku, tempatku menimba ilmu.*

## INTISARI

*Prarancangan pabrik nitrogliserin dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan nitrogliserin dalam negeri. Direncanakan pembangunan pada tahun 2015 di lokasi industri Cikarang Bekasi, Propinsi Jawa Barat yang berdekatan dengan PT Priscolin dan PT Nitrotama Kimia di Bekasi sebagai penyedia bahan baku utama.*

*Bahan baku yang dipakai adalah asam nitrat dan gliserin dengan menggunakan asam sulfat sebagai katalisnya. Proses pembuatan nitrogliserin dilakukan di dalam Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB). Reaksi berlangsung pada fase cair, suhu 15°C dan tekan 1 atm. Reaksi berlangsung secara eksotermis, irreversible, dan non adiabatik.*

*Dari hasil analisis ekonomi diperoleh hasil yaitu Percent Return On Investment (ROI) sebelum pajak sebesar 37,927% dan setelah pajak sebesar 26,549%. Pay Out Time (POT) sebelum pajak sebesar 2,087 tahun sedangkan setelah pajak sebesar 2,736 tahun. Break Even Point (BEP) sebesar 43,799%, dan Shut Down Point (SDP) sebesar 26,186%. Discounted Cash Flow (DCF) sebesar 26,769%. Berdasarkan data di atas maka pabrik nitrogliserin Gliserol dan Asam Nitrat ini layak untuk didirikan.*

*Kata kunci : nitrogliserin, eksotermis, RATB*

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **Prarancangan Pabrik Nitrogliserin dari Gliserol dan Asam Nitrat dengan Proses Biazzii Kapasitas 23.500 Ton/Tahun.**

Tugas akhir prarancangan pabrik ini merupakan salah satu syarat yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa guna mencapai gelar kesarjanaannya di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Terselesaikannya laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Melalui laporan ini penyusun ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Herry Purnama, MT, PhD, selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing saya.
2. Bapak Agung Sugiharto, S.T., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing II yang dengan sabar telah membimbing, memberi arahan dan petunjuk kepada penyusun hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Rois Fatoni, S.T, MSc, PhD, selaku ketua Jurusan Teknik kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak dan Ibu Dosen atas ilmu dan bimbingannya selama masa perkuliahan.
5. Bapak dan Ibu tercinta serta keluarga atas segala kasih sayang, doa dan nasehatnya selama ini.
6. *Partner* tugas akhirku, Elfrida, terima kasih untuk kerjasamanya, terima kasih untuk semuanya.
7. Teman-teman angkatan 2008 yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.



8. Seluruh karyawan dan staf TU UMS yang ikut membantu kelancaran selama masa perkuliahan dan tugas akhir.
9. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam menyusun laporan ini masih jauh dari sempurna, maka kami sangat mengharapkan pembaca berkenan untuk memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhir kata penyusun berdo'a dan berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membutuhkannya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Juli 2013

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
MOTTO.....	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
INTISARI .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
<b>BAB. I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik .....	1
1.2. Kapasitas Perancangan Pabrik .....	2
1.3. Pemilihan Lokasi Pabrik .....	3
1.4. Tinjauan Pustaka .....	5
1.4.1    Macam-Macam Proses .....	5
1.4.2    Kegunaan Produk .....	7
1.4.3    Sifat Fisis dan Kimia .....	8
1.4.4    Tinjauan Proses secara Umum .....	12
<b>BAB. II DESKRIPSI PROSES</b>	
2.1. Spesifikasi Bahan .....	13
2.1.1.    Spesifikasi Bahan Baku.....	13
2.1.2.    Spesifikasi Bahan Pembantu.....	13
2.1.3.    Spesifikasi Produk.....	14
2.2. Konsep Reaksi .....	14
2.2.1.    Dasar Reaksi .....	14
2.2.2.    Mekanisme reaksi .....	15

2.2.3.	Tinjauan Thermodinamika .....	15
2.2.4.	Tinjauan Kinetika .....	18
2.3.	Diagram Alir Proses .....	18
2.4.	Neraca Massa dan Neraca Panas .....	20
2.4.1.	Neraca Massa .....	20
2.4.2.	Neraca Panas .....	22
2.5.	Tata Letak Pabrik dan Peralatan .....	26
2.5.1.	Tata Letak Pabrik .....	26
2.5.2.	Tata Letak Peralatan .....	29
<b>BAB. III SPESIFIKASI ALAT</b>		
3.1.	Tangki-01 .....	33
3.2.	Tangki-02 .....	33
3.3.	Tangki-03 .....	34
3.4.	Cooler-01 .....	34
3.5.	Mixer-01 .....	35
3.6.	Cooler-02 .....	36
3.7.	Reaktor-01 .....	37
3.8.	Heater-02 .....	38
3.9.	Dekanter-01 .....	39
3.10.	Mixer-02 .....	40
3.11.	Bucket Elevator-01 .....	40
3.12.	Silo-01 .....	41
3.13.	Screw Conveyor-01 .....	41
3.14.	Netralizer-01 .....	42
3.15.	Tangki Pencuci-01 .....	43
3.16.	Dekanter-02 .....	43
3.17.	Tangki Produk .....	44
<b>BAB. IV UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM</b>		

4.1. Unit Pendukung Proses (Utilitas) .....	45
4.1.1. Unit Pengadaan dan Pengolahan Air.....	45
4.1.2. Unit Pengadaan Listrik.....	52
4.1.3 Unit Pengadaan Bahan Bakar.....	55
4.1.4. Unit Pengolahan Limbah.....	55
4.2. Laboratorium .....	56
4.3. Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	58
<b>BAB. V MANAJEMEN PERUSAHAAN</b>	
5.1. Bentuk Perusahaan .....	70
5.2. Struktur Organisasi .....	71
5.3. Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	77
5.3.1. Sistem Kepegawaian.....	77
5.3.2. Sistem Gaji.....	77
5.3.3. Pembagian Jam Kerja Karyawan .....	79
5.4. Kesejahteraan Karyawan.....	81
5.5. Manajemen Produksi.....	82
5.5.1. Perencanaan Produksi.....	83
5.5.2. Pengendalian Proses.....	84
<b>BAB. VI ANALISA EKONOMI</b>	
6.1. <i>Total Fixed Capital Investment</i> .....	90
6.2. <i>Working Capital</i> .....	91
6.3. <i>Manufacturing Cost</i> .....	91
6.4. <i>General Expenses</i> .....	92
6.5. Analisis Ekonomi .....	92
<b>BAB. VII KESIMPULAN</b>	
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tata Letak Pabrik .....	35
Gambar 2.2 Tata Letak Peralatan Pabrik .....	36
Gambar 4.1. Proses Pengolahan Air Sungai (Utilitas Air) .....	66
Gambar 5.1. Struktur Organisasi Perusahaan .....	73
Gambar 6.1. Grafik Hubungan Tahun dengan <i>Cost Index Plant</i> .....	87
Gambar 6.2. Grafik Analisis Ekonomi .....	96

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Impor Nitrogliserin di Indonesia.....	2
Tabel 1.2. Kapasitas Pabrik Nitrogliserin di Luar Negeri .....	3
Tabel 2.1. Luas Bangunan Pabrik.....	28
Tabel 4.1. Kebutuhan Air Sanitasi.....	47
Tabel 4.2. Konsumsi Listrik untuk Keperluan Proses.....	52
Tabel 4.3. Konsumsi Listrik untuk Unit Pendukung Proses (Utilitas).....	53
Tabel 5.1. Tugas dan Keahlian.....	74
Tabel 5.2. Perincian Golongan dan Gaji Pegawai .....	78
Tabel 5.1. Pembagian Shift Karyawan.....	81
Tabel 6.1. <i>Cost Index Chemical Plant</i> .....	86
Tabel 6.2. <i>Cost Index Chemical Plant</i> .....	86
Tabel 6.3. <i>Total Fixed Capital Investment</i> .....	90
Tabel 6.4. <i>Working Capital</i> .....	91
Tabel 6.5. <i>Manufacturing Cost</i> .....	91
Tabel 6.6. <i>General Expenses</i> .....	92
Tabel 6.7. <i>Fixed Cost</i> .....	94
Tabel 6.8. <i>Variable Cost</i> .....	94
Tabel 6.9. <i>Regulated Cost</i> .....	94