

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama mahasiswa : Wahyu Octaria

NRP : 5203012033

telah diselenggarakan pada tanggal 1 Juni 2016, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Kimia

Surabaya, 7 Juni 2016

Pembimbing I

Ir. Setiyadi, MT.

NIK 521.88.0137

Pembimbing II

Dr. Ir. Suratno L, MS.

NIK 521.87.0127

Dewan Penguji

Ketua

Herman Hindarso, MT.

NIK 521.95.0221

Sekretaris

Ir. Setiyadi, MT

NIK 521.88.0137

Anggota

Wenny Irawaty, ST., MT., Ph.D

NIK 521.97.0284

Anggota

Ery S. Retnoningtyas, ST., MT.

NIK 521.98.0348

Mengetahui

Fakultas Teknik

Dekan

Ir. Suryadi Ismädji, MT, Ph.D.

NIK 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

Wenny Irawaty, ST., MT., Ph.D

NIK 521.97.0284

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

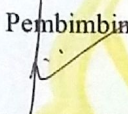
Nama mahasiswa : Rosalia Maria da Silva

NRP : 5203012042

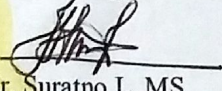
telah diselenggarakan pada tanggal 1 Juni 2016, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Kimia

Surabaya, 7 Juni 2016

Pembimbing I

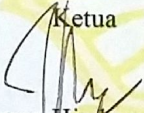

Ir. Setiyadi, MT
NIK 521.88.0137

Pembimbing II



Dr. Ir. Suratno L. MS
NIK 521.87.0127

Dewan Penguji

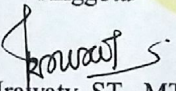
Ketua


Herman Hindarso, MT.
NIK 521.95.0221

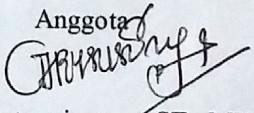
Sekretaris


Ir. Setiyadi, MT
NIK 521.88.0137

Anggota

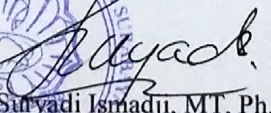

Wenny Irawaty, ST., MT., Ph.D
NIK 521.97.0284

Anggota

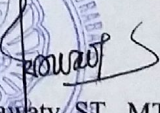

Ery S. Retnoningtyas, ST., MT.
NIK 521.98.0348

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan


Ir. Sutiyadi Ismadi, MT, Ph.D.
NIK 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia
Ketua


Wenny Irawaty, ST., MT., Ph.D
NIK 521.97.0284

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 7 Juni 2016



Wahyu Octaria

NRP. 5203012033

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 7 Juni 2016



Rosalia Maria da Silva

NRP. 5203012042

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya
Mandala Surabaya :

Nama: Wahyu Octaria / 5203012033

Menyetujui prarencana pabrik saya :

Dengan judul :

“Prarencana Pabrik Pembuatan Gliserol Karbonat Dari Gliserol”

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library
Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas
sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi prarencana pabrik ini saya buat dengan
sebenarnya.

Surabaya, 7 Juni 2016

Yang menyatakan,



Wahyu Octaria

NRP. 5203012033

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya :

Nama: Rosalia Maria da Silva / 5203012042

Menyetujui prarencana pabrik saya :

Dengan judul :

“Prarencana Pabrik Pembuatan Gliserol Karbonat Dari Gliserol”

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi prarencana pabrik ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 7 Juni 2016

Yang menyatakan,



Rosalia Maria da Silva

NRP. 5203012042

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Prarencana Pabrik Gliserol Karbonat dari Gliserol.

Prarencana pabrik ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan guna memenuhi persyaratan yang harus ditempuh dalam kurikulum pendidikan tingkat Strata 1 (S-1) di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan prarencana pabrik ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ir. Suryadi Ismadji, MT, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Wenny Irawati, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya .
3. Ir. Setiyadi, MT. dan Dr. Ir. Suratno L, MS selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
4. Orang tua, keluarga dan teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya angkatan 2012 yang tak henti-hentinya selalu mendukung dan memberi semangat dan doa.
5. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung turut memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan prarencana pabrik ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, sehingga penyusun menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan laporan ini. Akhirnya, penyusun berharap supaya laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 7 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel	x
Intisari	xii
Bab I Pendahuluan.....	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk	I-2
I.3. Keunggulan Produk.....	I-3
I.4. Bahan Baku dan Kapasitas.....	I-4
Bab II Uraian dan Pemilihan Proses	II-1
II.1. Proses Pembuatan Produk.....	II-1
II.2. Pemilihan Proses	II-3
II.3. Uraian Proses	II-5
Bab III Neraca Massa	III-1
Bab IV Neraca Panas	IV-1
Bab V Spesifikasi Peralatan	V-1
Bab VI Lokasi, Tata Letak Pabrik dan Alat, Instrumentasi dan Safety.....	VI-1
VI.1. Lokasi Pabrik	VI-1
VI.2. Tata Letak Pabrik.....	VI-2
VI.3. Tata Alat Proses	VI-5
VI.4. Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan.....	VI-8
Bab VII Utilitas	VII-1
VII.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	VII-1
VII.2. Unit Penyediaan <i>Steam</i>	VII-55
VII.3. Unit Penyediaan Listrik	VII-57
VII.4. Unit Penyediaan Bahan Bakar	VII-62
VII.5. Pengolahan Limbah.....	VII-65
Bab VIII Desain Produk dan Kemasan	VIII-1
VIII.1. Desain Logo	VIII-1
VIII.2. Desain Kemasan.....	VIII-2
VIII.3. Spesifikasi Produk	VIII-2
Bab IX Strategi Pemasaran.....	IX-1
Bab X Struktur Organisasi	X-1
X.1. Struktur Umum	X-1
X.2. Bentuk Perusahaan.....	X-1
X.3. Struktur Organisasi	X-2
X.4. Pembagian Tugas dan Wewenang	X-3
X.5. Jadwal Kerja.....	X-7
X.6. Kesejahteraan Karyawan.....	X-8
Bab XI Analisa Ekonomi.....	IX-1
XI.1. Perhitungan <i>Total Capital Investment (TCI)</i>	IX-1
XI.2. Perhitungan <i>Total Production Cost (TPC)</i>	IX-3

XI.3.	Analisis Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i> .	IX-4
XI.4.	Perhitungan <i>Rate of Return</i> (ROR)	IX-10
XI.5.	Perhitungan <i>Rate of Equity</i> (ROE).....	IX-11
XI.6.	Waktu Pengembalian Modal (POT).....	IX-13
XI.7.	Penentuan <i>Break Even Point</i> (BEP).....	IX-14
XI.8.	Analisa Sensitivitas	IX-15
Bab XII	Kesimpulan	XII-1
Daftar Pustaka	DP-1
Lampiran A	Neraca Massa	A-1
Lampiran B	Neraca Panas	B-1
Lampiran C	Spesifikasi Alat	C-1
Lampiran D	Perhitungan Analisis Ekonomi	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1.	Skema Pembentukan Gliserol Karbonat	I-1
Gambar II.1.	Mekanisme Reaksi Pembentukan Gliserol Karbonat	II-4
Gambar II.2.	Diagram Alir Produksi Gliserol Karbonat	II-6
Gambar VI.1.	Letak Lokasi Pabrik Gliserol Karbonat	VI-1
Gambar VI.2.	Tata Letak Pabrik	VI-2
Gambar VII.1.	Diagram Blok Unit Pengolahan Air.....	VI-76
Gambar VIII.1.	Desain Logo Pabrik Gliserol Karbonat dari Gliserol.....	VIII-1
Gambar VIII.2.	Desain Kemasan Produk Gliserol Karbonat dalam Drum	VIII-2
Gambar X.1.	Struktur Organisasi Pabrik Gliserol Karbonat dari Gliserol	X-3
Gambar XI.1.	Penentuan <i>Break Even Point</i>	XI-15
Gambar C.1.	Layout Penyusunan Pallet Urea di Gudang Bahan Baku.....	C-1
Gambar C.2.	Layout Penyusunan Pallet Batubara di Gudang Bahan Baku..	C-2
Gambar C.3.	Layout Penataan Gudang Total.....	C-5
Gambar D.1.	Marshall and Swift Equipment Indexes	D-2

DAFTAR TABEL

Tabel I.1.	Karakteristik Gliserol.....	I-2
Tabel I.2.	Karakteristik Gliserol Karbonat.....	I-3
Tabel I.3.	Sifat-sifat Fisis Amonia	I-3
Tabel I.4.	Jumlah Kebutuhan Gliserol Karbonat Dunia dari Tahun 2013 sampai 2018	I-5
Tabel II.1.	Proses Pembuatan Gliserol Karbonat.....	II-1
Tabel II.1.	Kelebihan dan Kekurangan Proses Pembuatan Gliserol Karbonat	II-3
Tabel VI.1.	Dimensi dan Luasan Area Pabrik.....	VI-4
Tabel VI.2.	Keterangan Alat di Area Proses	VI-6
Tabel VI.3.	Jenis Instrumentasi yang Digunakan	VI-8
Tabel VI.4.	Indikasi HAZOP	VI-12
Tabel VI.5.	Identifikasi Faktor HAZOP pada Area Evaporator	VI-12
Tabel VI.6.	Identifikasi Faktor HAZOP pada Area Tangki Pencampuran.....	VI-13
Tabel VI.7.	Identifikasi Faktor HAZOP pada Area Reaktor.....	VI-13
Tabel VI.8.	Identifikasi Faktor HAZOP pada Area <i>Steam Jet Ejector</i> dan Kondensor	VI-15
Tabel VI.9.	Identifikasi Faktor HAZOP pada Area Kondensor.....	VI-15
Tabel VII.1.	Parameter Air Pendingin	VII-2
Tabel VII.2.	Jumlah Air Pendingin	VII-3
Tabel VII.3.	Jumlah Panas <i>Steam</i> yang Dibutuhkan	VII-5
Tabel VII.4.	Kebutuhan <i>Steam</i>	VII-55
Tabel VII.5.	Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses	VII-57
Tabel VII.6.	Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Utilitas	VII-58
Tabel VII.7.	Nama Area, Luas, dan Lumen Output yang Dibutuhkan.....	VII-58
Tabel VII.8.	Tabel Jumlah Lampu dan Daya yang Dibutuhkan.....	VII-60
Tabel X.1.	Perincian Jumlah Karyawan.....	X-6
Tabel X.2.	Jadwal Kerja Karyawan <i>Shift</i>	X-8
Tabel XI.1.	Penentuan Total <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI).....	XI-2
Tabel XI.2.	Biaya Produksi Total atau <i>Total Production Cost</i> (TPC)	XI-3
Tabel XI.3.	<i>Cash Flow</i>	XI-7
Tabel XI.4.	<i>Rate of Return Investment</i> Sebelum pajak	XI-10
Tabel XI.5.	<i>Rate of Return Investment</i> Sesudah pajak.....	XI-11
Tabel XI.6.	<i>Rate of Equity Investment</i> Sebelum Pajak	XI-12
Tabel XI.7.	<i>Rate of Equity Investment</i> Sesudah Pajak	XI-12
Tabel XI.8.	POT sebelum pajak	XI-13
Tabel XI.9.	POT setelah pajak	XI-13
Tabel XI.10.	Penentuan <i>Break Even Point</i>	XI-15
Tabel XI.11.	Hubungan antara Kenaikan Harga Bahan Baku dengan BEP, ROR, ROE, POT.....	XI-16
Tabel A.1.	Komponen, Rumus Molekul dan Berat Molekul dari Bahan-bahan Baku	A-1
Tabel B.1.	Data Kapasitas Panas Senyawa Dalam Joule/mol K	B-1
Tabel B.1.	Kapasitas Panas Setiap Atom dengan Metode Kopp's Rule	B-2
Tabel D.1.	Marshall and Swift Equipment Cost Indexes.....	D-1

Tabel D.2.	Cost Index dari Tahun 2014-2019	D-2
Tabel D.3.	Harga Alat Proses	D-3
Tabel D.4.	Harga Alat Utilitas	D-3
Tabel D.5.	Harga Pembangunan Bak Utilitas	D-4
Tabel D.6.	Biaya Listrik untuk Penerangan	D-6
Tabel D.7.	Biaya Listrik untuk Alat Proses	D-7
Tabel D.8.	Biaya Listrik Untuk Alat Utilitas	D-8
Tabel D.9.	Biaya Utilitas Lainnya	D-10
Tabel D.10.	Rincian Gaji Karyawan	D-12
Tabel D.11.	Harga Bangunan	D-13

INTISARI

Gliserol karbonat merupakan senyawa yang di dalamnya terdapat sebuah gugus karbonat siklik dan sebuah gugus hidroksi nucleophilic, sehingga memungkinkan senyawa ini dapat digunakan sebagai pelarut polar protik. Pelarut ini dapat diaplikasikan pada berbagai senyawa organik maupun inorganik, contohnya dalam bidang kosmetika, cat, dan lain sebagainya. Karena gliserol dari industri juga masih kurang pemanfaatannya sehingga bisa digunakan pula sebagai bahan baku pembuatan gliserol karbonat.

Dalam prarencana pabrik ini, gliserol karbonat diperoleh dengan mereaksikan gliserol dengan urea dengan bantuan katalis $MgSO_4$ dalam keadaan vakum.

Prarencana pabrik pembuatan gliserol karbonat dari gliserol adalah sebagai berikut:

Bahan baku utama : gliserol
 Kapasitas bahan baku : 1.242,622 ton/tahun
 Kapasitas produksi gliserol karbonat : 1.497.600 kg/tahun (5.349 drum/tahun)

Utilitas :

- Air : 2905,983 m³ per tahun
- Steam : 3.753,792 kg per hari
- Zeolit : 1.856,621 kg per tahun
- NaCl : 189,483 kg per tahun
- Listrik terpasang : 65,368 kW
- Solar : 0,707 m³ per tahun

Jumlah tenaga kerja : 78 orang
 Lokasi pabrik : kawasan industry di kota Serang, Provinsi Banten
 Luas pabrik : 4.392,6 m²

Analisa ekonomi

Metode *Discounted Cash Flow*

- *Rate of Return Investment* (ROR) sebelum pajak : 32,83%.
- *Rate of Return Investment* (ROR) setelah pajak : 25,82%
- *Rate of Equity* (ROE) sebelum pajak : 40,54%
- *Rate of Equity* (ROE) setelah pajak : 32,10%
- *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak : 3 tahun 5 bulan
- *Pay Out Time* (POT) setelah pajak : 4 tahun 1 bulan
- *Break Even Point* (BEP) : 42,33%

Dari hasil di atas didapatkan persentase ROR sebelum pajak sebesar 32,83% dan setelah pajak sebesar 25,82%. Persentas ROE sebelum pajak sebesar 40,54% dan setelah pajak sebesar 32,10%, dimana ROE yang didpat diatas bunga bank (10% per tahun). Pada umumnya, pabrik harus mampu mengembalikan modal investasinya dalam waktu sekitar 5 tahun. Dari hasil perhitungan POT setelah pajak, ternyata modal dapat kembali dalam waktu paling lama 4 tahun 1 bulan. Berdasarkan Tabel 8-1 (Peters and

Timmerhaus), Pabrik Gliserol Karbonat termasuk dalam kategori pabrik yang levelnya *high risk* karena minimum ROR setelah pajak yang diijinkan berada diantara range 24-32%/tahun. Dari aspek-aspek di atas dan dari hasil analisa ekonomi dapat disimpulkan bahwa Pabrik Gliserol Karbonat dari Gliserol layak untuk didirikan.