

PRARENCANA PABRIK
SOLKETAL DARI GLISEROL DAN ASETON
KAPASITAS PRODUKSI: 191.000 TON/TAHUN



Diajukan oleh:

Rizka Fabryanty

NRP: 5203014033

Chrissila Valencia

NRP: 5203014035

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2018

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

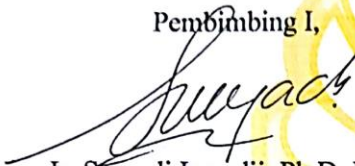
Nama : Rizka Fabryanty

NRP : 5203014033

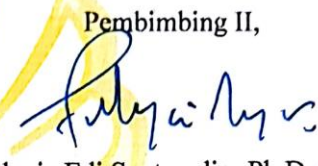
telah diselenggarakan pada tanggal 4 Januari 2018, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 9 Januari 2018

Pembimbing I,


Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D, IPM.
NIK. 521.93.0198

Pembimbing II,


Felycia Edi Soetaredjo, Ph.D, IPM.
NIK. 521.99.0391

Dewan Penguji

Ketua


Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S., IPM.
NIK. 521.87.0127

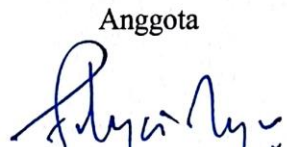
Sekretaris


Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D, IPM.
NIK. 521.93.0198

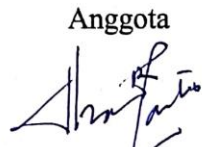
Anggota


Wenny I., Ph.D, IPM.
NIK. 521.97.0284

Anggota


Felycia E. S., Ph.D, IPM.
NIK. 521.99.0391

Anggota


Ir. Yohanes S., M.T.
NIK. 521.89.0151

Mengetahui


Fakultas Teknik
Dekan

Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D, IPM.
NIK. 521.93.0198


Jurusan Teknik Kimia
Ketua

Sandy Budi Harnono, Ph.D, IPM.
NIK. 521.99.0401

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Chrissila Valencia

NRP : 5203014035

telah diselenggarakan pada tanggal 4 Januari 2018, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 9 Januari 2018

Pembimbing I,


Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D, IPM.
NIK. 521.93.0198

Pembimbing II,


Felycia Edi Soetaredjo, Ph.D, IPM.
NIK. 521.99.0391

Dewan Penguji

Ketua


Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S., IPM.
NIK. 521.87.0127

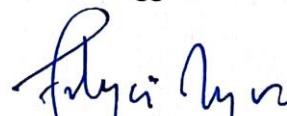
Sekretaris


Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D, IPM.
NIK. 521.93.0198

Anggota


Wenny I., Ph.D, IPM.
NIK. 521.97.0284

Anggota


Felycia E. S., Ph.D, IPM.
NIK. 521.99.0391

Anggota


Ir. Yohanes S., M.T.
NIK. 521.89.0151

Mengetahui


Fakultas Teknik
Dekan

Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D, IPM.
NIK. 521.93.0198


Jurusan Teknik Kimia
Ketua

Sandy Budi Hartono, Ph.D, IPM.
NIK. 521.99.0401

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan 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 laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 9 Januari 2018

Yang menyatakan,



Rizka Fabryanty
5203014033

Chrissila Valencia
5203014035

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama/NRP : Rizka Fabryanty / 5203014033

Nama/NRP : Chrissila Valencia / 5203014035

Menyetujui Prarencana Pabrik kami:

Judul : Prarencana Pabrik Solketal dari Gliserol dan Aseton Kapasitas Produksi:
191.000 ton/tahun

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

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini kami buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 9 Januari 2018

Yang menyatakan,



Rizka Fabryanty
5203014033

Chrissila Valencia
5203014035

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena telah memberikan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan yang berjudul Prarencana Pabrik Solketal dari Gliserol dan Aseton.

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. Tuhan Yesus Kristus, karena atas berkat dan rahmat-Nya yang luar biasa kami dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik dan sidang prarencana pabrik dengan lancar.
2. Bapak Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D, IPM., selaku Pembimbing I prarencana pabrik ini yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
3. Ibu Felycia Edi Soetaredjo, Ph.D, IPM., selaku Pembimbing II prarencana pabrik ini yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
4. Bapak Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S., IPM., Ibu Wenny Irawaty, Ph.D, IPM., dan Bapak Ir. Yohanes Sudaryanto, M.T., selaku dosen penguji yang telah memberi masukan yang berharga dalam pembuatan prarencana pabrik ini.
5. Bapak Hasan Affandy dan Ibu Tjoetiawati Halim, selaku kedua orang tua dari Rizka Fabryanty yang selalu mendukung, memberi semangat, dan doa dalam proses pembuatan prarencana pabrik ini.
6. Bapak Julius Hendra Suwandhi dan Ibu Sulestari, selaku kedua orang tua dari Chrissila Valencia yang selalu mendukung, memberi semangat, dan doa dalam proses pembuatan prarencana pabrik ini.

7. Keluarga dan teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya angkatan 2014 yang tak henti-hentinya selalu mendukung dan memberi semangat dan doa.
8. 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, 9 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iv
Lembar Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Intisari	xi
Bab I Pendahuluan	
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk	I-2
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk	I-4
I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisa Pasar	I-4
Bab II Uraian dan Pemilihan Proses	
II.1. Proses Pembuatan Produk	II-1
II.2. Pemilihan Proses	II-1
II.3. Uraian Proses	II-1
Bab III Neraca Massa	III-1
Bab IV Neraca Panas	IV-1
Bab V Spesifikasi Peralatan	V-1
Bab VI Lokasi, Tata Letak Pabrik & Alat, Instrumentasi, dan Safety	
VI.1. Lokasi	VI-1
VI.2. Tata Letak Pabrik	VI-5
VI.3. Tata Letak Alat	VI-8
VI.4. Instrumentasi	VI-10
VI.5. Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan	VI-12
Bab VII Utilitas dan Unit Pengolahan Limbah	
VII.1. Unit Penyediaan Air	VII-1
VII.2. Unit Penyediaan Nitrogen	VII-46
VII.3. Unit Penyediaan Bahan Bakar	VII-48
VII.4. Unit Pengolahan Listrik	VII-53
VII.5. Unit Pengolahan Limbah	VII-58
Bab VIII Desain Produk dan Kemasan	VIII-1
Bab IX Perencanaan Pemasaran	IX-1
Bab X Struktur Organisasi	
X.1. Struktur Umum	X-2
X.2. Bentuk Perusahaan	X-2
X.3. Struktur Organisasi	X-3
X.4. Pembagian Tugas dan Wewenang	X-7
X-5. Jadwal Kerja	X-12
X-6. Kesejahteraan Karyawan	X-13
Bab XI Analisa Ekonomi	
XI.1. Perhitungan <i>Total Capital Investment</i> (TCI)	XI-1
XI.2. Perhitungan <i>Total Production Cost</i> (TPC)	XI-2
XI.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i>	XI-3

XI.4. Perhitungan <i>Rate of Return Investment</i> (ROR)	XI-7
XI.5. Perhitungan <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE)	XI-8
XI.6. Penentuan <i>Pay Out Time</i> (POT)	XI-10
XI.7. Penentuan <i>Break Even Point</i> (BEP)	XI-11
XI.8. Analisa Sensitivitas	XI-12
Bab XII Diskusi dan Kesimpulan	
XII.1. Diskusi.....	XII-1
XII.2. Kesimpulan	XII-1
Daftar Pustaka.....	DP-1
Lampiran A	A-1
Lampiran B	B-1
Lampiran C	C-1
Lampiran D	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Jumlah Kebutuhan Solketal di Indonesia Tahun 2009-2013.....	I-6
Gambar II.1	Reaksi Ketalisasi Gliserol dengan Aseton	II-1
Gambar VI.1	Lokasi Pendirian Pabrik Solketal.....	VI-1
Gambar VI.2	Lokasi PT. Sinar Oleochemical menuju Pabrik Solketal.....	VI-2
Gambar VI.3	Lokasi PT. Flora Sawita Chemindo menuju Pabrik Solketal	VI-3
Gambar VI.4	Tata Letak Pabrik.....	VI-8
Gambar VI.5	Tata Letak Alat Proses	VI-9
Gambar VII.1	Aliran Air Laut Sebagai Air Pendingin	VII-3
Gambar VIII.1	Logo Pabrik Solketal	VIII-1
Gambar VIII.2	Desain Truk Pabrik MTHF	VIII-2
Gambar X.1	Struktur Organisasi Pabrik Solketal.....	X-5
Gambar XI.1	Grafik Hubungan Antara Kapasitas Produksi dengan <i>Net Cash Flow</i> Sesudah Pajak	XI-12

DAFTAR TABEL

Tabel I.1.	Data Konsumsi BBM di Indonesia 2009-2013	I-6
Tabel I.2.	Data Kebutuhan Solketal di Indonesia 2009-2013	I-6
Tabel VI.1	Dimensi dan Luas Area Pabrik.....	VI-7
Tabel VI.2	Keterangan Tata Letak Alat.....	VI-9
Tabel VI.3	Instrumentasi yang digunakan pada Alat Proses	VI-11
Tabel VII.2	Data Massa Air Pendingin.....	VII-2
Tabel VII.3	Kebutuhan <i>Steam</i>	VII-28
Tabel VII.4	Kebutuhan Air Sanitasi dan Air Umpan Boiler.....	VII-30
Tabel VII.5	Kebutuhan Listrik Unit Utilitas	VII-53
Tabel VII.6	Kebutuhan Listrik Proses Produksi	VII-54
Tabel VII.7	Kebutuhan Listrik Proses Produksi	VII-55
Tabel VII.8	Tabel Jenis Lampu, Kebutuhan Lampu, dan Daya yang Dibutuhkan.....	VII-56
Tabel VII.9	Kebutuhan Listrik untuk Alat Elektronik Lainnya	VII-57
Tabel X.1	Perincian Jumlah Karyawan	X-6
Tabel X.2	Jadwal Kerja Karyawan <i>Shift</i>	X-13
Tabel XI.1	Penentuan Total Capital Investment (TCI).....	XI-2
Tabel XI.2	Biaya Produksi Total (TPC)	XI-3
Tabel XI.3	Cash Flow	XI-6
Tabel XI.4	<i>Rate of Return Investment</i> (ROR) Sebelum Pajak.....	XI-7
Tabel XI.5	<i>Rate of Return Investment</i> (ROR) Setelah Pajak	XI-8
Tabel XI.6	<i>Rate of Equity Investment</i> (ROE) Sebelum Pajak	XI-9
Tabel XI.7	<i>Rate of Equity Investment</i> (ROE) Setelah Pajak.....	XI-9
Tabel XI.8	POT Sebelum Pajak.....	XI-10
Tabel XI.9	POT Setelah Pajak	XI-10
Tabel XI.10	Penentuan BEP	XI-11
Tabel XI.11	Hubungan Kenaikan Harga Bahan Baku terhadap BEP, ROR, ROE, dan POT.....	XI-12

INTISARI

Solketal merupakan produk tambahan yang dapat digunakan untuk campuran bahan bakar. Produk solketal belum diproduksi di dalam negeri sehingga memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan.

Proses pembuatan solketal dari gliserol dan aseton menggunakan proses ketalisasi, dimana solketal dan gliserol akan direaksikan di dalam reaktor ketalisasi pada suhu 40°C dan tekanan 41,4 bar dengan bantuan katalis *Amberlyst 35*. Setelah itu, produk dialirkan menuju keempat distilasi untuk pemurnian solketal sehingga kemurnian yang didapat adalah 99,21%.

Ringkasan penjelasan Pabrik Solketal dari Gliserol dan Aseton dengan kapasitas produksi 191.000 ton/tahun adalah sebagai berikut:

Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Produksi	: Solketal
Status Perusahaan	: Swasta
Kapasitas Produksi	: 190.999,427 ton solketal/tahun
Hari Kerja Efektif	: 330 hari/tahun
Sistem Operasi	: Kontinyu
Masa Konstruksi	: 2 tahun
Waktu mulai beroperasi	: Tahun 2019
Bahan Baku	
• Gliserol	: 136.112.970 kg/tahun
• Aseton	: 84.515.002 kg/tahun
• Etanol	: 2.275.190 kg/tahun
• <i>Amberlyst 35</i>	: 272.221 kg/tahun
Utilitas	
• Air Pendingin	: 14.262 m ³ /hari
• Air Sanitasi	: 7,26 m ³ /hari
• Listrik	: 1.831,84 kW
• <i>Industrial Diesel Oil</i>	: 12.308 m ³ /tahun
• Gas Nitrogen	: 557.432 kg/tahun
Jumlah tenaga kerja	: 120 orang
Lokasi Pabrik	: Kecamatan Medan Belawan, Kota Medan, Sumatera Utara
Luas Pabrik	: 22.500 m ²
Dari hasil analisa ekonomi didapatkan:	
• <i>Rate of Return Investment (ROR)</i> sebelum pajak	: 34,56%
• <i>Rate of Return Investment (ROR)</i> setelah pajak	: 27,39%
• <i>Rate of Equity (ROE)</i> sebelum pajak	: 57,27%
• <i>Rate of Equity (ROE)</i> setelah pajak	: 45,61%
• <i>Pay Out Time (POT)</i> sebelum pajak	: 3 tahun 6 bulan 2 hari
• <i>Pay Out Time (POT)</i> setelah pajak	: 4 tahun 2 bulan 4 hari
• <i>Break Event Point (BEP)</i>	: 26,22%