

PRARENCANA PABRIK

TUGAS AKHIR PRARENCANA PABRIK ETIL ETER DARI ETANOL

KAPASITAS: 14.500 TON/TAHUN



Diajukan oleh:

Michael Christian

NRP: 5203014010

Narwastu Purwa Putra

NRP: 5203014047

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

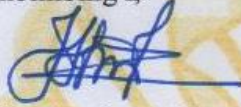
Nama : Michael Christian

NRP : 5203014010

telah diselenggarakan pada tanggal 30 Mei 2018, karena yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia.**

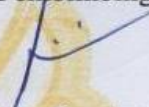
Surabaya, 7 Juni 2018

Pembimbing I,



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

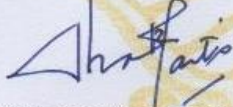
Pembimbing II,



Ir. Setiyadi, M.T.
NIK. 521.88.0137

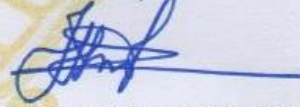
Dewan Penguji

Ketua,



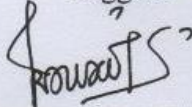
Ir. Yohanes Sudaryanto, M.T.
NIK. 521.89.0151

Sekretaris,



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

Anggota



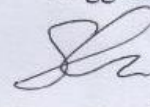
Wenny Irawaty, S.T., M.T., Ph.D., IPM
NIK. 521.97.0184

Anggota



Ir. Setiyadi, M.T.
NIK. 521.88.0137

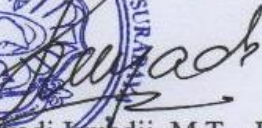
Anggota



Shella Permatasari S., Ph.D.
NIK. 521.17.0971



Dekan Fakultas Teknik,



Ir. Setiyadi Ismadji, M.T., Ph.D., IPM
NIK. 521.93.0198



Jurusan Teknik Kimia

Ketua



Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil., Ph.D.
NIK. 521.99.0401

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Narwastu Purwa Putra

NRP : 5203014047

telah diselenggarakan pada tanggal 30 Mei 2018, karena yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia.**

Surabaya, 7 Juni 2018

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

Ir. Setiyadi, M.T.
NIK. 521.88.0137

Dewan Penguji

Ketua,

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

Sekretaris,

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

Anggota

Wenny Irawaty, S.T., M.T., Ph.D., IPM
NIK. 521.97.0184

Anggota

Ir. Setiyadi, M.T.
NIK. 521.88.0137

Anggota

Shella Permatasari S., Ph.D.
NIK. 521.17.0971

Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Suryadi Sumantri, M.T., Ph.D., IPM
NIK. 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia
Ketua

Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil., Ph.D.
NIK. 521.99.0401

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH dan PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Michael Christian

NRP : 5203014010

Nama : Narwastu Purwa Putra

NRP : 5203014047

Judul Tugas Akhir : Prarencana Pabrik Etil Eter dari Etanol Kapasitas 14.500
Ton/Tahun

Menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah ASLI karya tulis saya. Apabila terbukti karya ini merupakan *plagiarism*, kami bersedia menerima sanksi yang diberikan oleh Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Kami menyetujui pula bahwa karya tulis ini 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 keaslian dan persetujuan publikasi karya ilmiah ini kami buat dengan sebenarnya,

Surabaya 9 Juli 2018

Mahasiswa yang bersangkutan,



Michael Christian
NRP. 5203014018

Narwastu Purwa Putra
NRP. 5203014047

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik yang berjudul “Prarencana Pabrik Pembuatan Dietil Eter dari Etanol”. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir 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. Sandy Budi Hartono, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS., IPM., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
4. Ir. Setiyadi MT., selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Ir. Yohanes Sudaryanto, MT., Wenny Irawati, Ph.D., dan Shella P.S., Ph.D., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan.
6. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
7. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan secara materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
8. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung turut memberikan bantuan dan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini dapat bermanfaat dan berkontribusi untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta bagi para pembaca.

Surabaya, 6 Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Cover	1
Lembar Pengesahan	2
Daftar Isi	6
Daftar Tabel	8
Daftar Gambar	9
Intisari	10
BAB. I. Pendahuluan	I-1
I.1. Latar Belakang.....	I-1
I.2. Sifat-sifat Bahan Baku Utama dan Produk.....	I-2
I.2.1. Etanol.....	I-2
I.2.2. Asam Sulfat	I-2
I.2.3. Air	I-3
I.2.4. Dietil Eter	I-4
I.3. Keunggulan dan Kegunaan Produk	I-4
I.3.1. Kegunaan Produk	I-4
I.3.2. Keunggulan Produk	I-4
I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar	I-5
I.4.1. Ketersediaan Bahan Baku.....	I-5
I.4.2. Analisis Pasar	I-5
BAB. II. Uraian dan Pemilihan Proses	II-1
II.1. Proses Pembuatan Produk	II-1
II.2. Pemilihan Proses	II-2
II.3. Uraian Proses.....	II-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI LOKASI, TATA LETAK PABRIK & ALAT, INSTRUMENTASI, DAN SAFETY	VI-1
VI.1. Lokasi	VI-1
VI.2 Tata Letak Pabrik dan Alat	VI-6
VI.3. Instrumentasi	VI-11
VI.4. Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan	VI-13
BAB VII UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH	VII-1
VII.1. Unit Penyediaan Air	VII-2
VII.2. Unit Penyediaan Saturated Steam	VII-101
VII.3 Unit Penyediaan Udara Panas	VII-103
VII.4 Unit Penyediaan Refrijeran	VII-108
VII.5 Unit Penyediaan Listrik	VII-111
VII.6 Unit Pengolahan Limbah	VII-117
BAB VIII DESAIN PRODUK DAN KEMASAN	VIII-1
VIII.1. Desain Logo	VIII-1
VIII.2. Desain Kemasan	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 Tanggung Jawab	X-4
X.5. Jadwal Kerja	X-11
X.6. Kesejahteraan Kerja	X-11
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI-1
XI.1. Penentuan Modal Total/Total Capital Investment (TCI)	XI-1
XI.2. Penentuan Biaya Produksi Total/Total Production Cost (TPC)	XI-2
XI.3. Analisa Ekonomi dengan Metode Discounted Cash Flow	XI-3
XI.4. Rate of Return Investment (ROR)	XI-7
XI.5. Rate of Equity Investment (ROE)	XI-8
XI.6 Pay Out Time (POT)	XI-10
XI.7. Break Even Point (BEP)	XI-11
XI.8. Analisa Sensitivitas	XI-12
BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN	XII-1
XII.1. Diskusi	XII-1
XII.2. Kesimpulan	XII-3
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA	A-1
LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	C-1
LAMPIRAN D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	D-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Sifat Fisika Etanol.....	I-2
Tabel 1.2. Sifat Fisika Asam Sulfat	I-3
Tabel 1.3 Sifat Fisika AIr.....	I-3
Tabel 1.4. Sifat Fisika DIetil Eter	I-4
Tabel 1.5 Perusahaan Produksi Etanol.....	I-5
Tabel 1.6 Impor Dietil Eter.....	I-6
Tabel 1.7 Perkiraan Data Impor Dietil Eter 2017-2022.....	I-6
Tabel 2.1 Pemilihan Proses.....	II-1
Tabel 7.1 Kebutuhan Air Sanitasi.....	VII-4

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Impor Dietil Eter	I-6
Gambar 2.1. Diagram Alir	II-4
Gambar 7.1 Diagram Alir Proses Pengolahan Air	VII-10
Gambar 7.2. Diagram Alir Proses Pengolahan Air	VII-11

Intisari

Indonesia merupakan negara berkembang yang sedang berada dalam fase perbaikan kondisi perekonomian melalui proses industrialisasi. Industri kimia merupakan salah satu sektor industri yang sangat penting dan menyumbang devisa negara. Seiring dengan perkembangan dan kemajuan zaman, kebutuhan masyarakat akan bahan kimia terus meningkat. Etil eter (dietil eter) merupakan salah satu bahan kimia yang banyak diimpor. Berdasarkan data BPS 2005 sama 2012 belum ada produksi etil eter (dietil eter) dalam negeri sehingga perlu melakukan impor. Produksi etil eter (dietil eter) untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri sangat diperlukan agar proses perkembangan dan kemajuan negara terus berkembang. Oleh sebab itu, pendirian pabrik etil eter (dietil eter) mempunyai peluang yang cukup besar.

Proses pembuatan etil eter melalui tiga tahap yaitu persiapan bahan, reaksi, dan pemurnian. proses pembuatan etil eter menggunakan reaksi dehidrasi dengan katalis γ Alumina (Al_2O_3) dengan hasil samping etilen . Pemurnian etil eter menggunakan proses distilasi untuk memisahkan etilen serta distilasi stripping dan enriching untuk memurnikan etil eter hingga 95%. Bahan baku menggunakan etanol 95% yang berasal dari dalam negeri.

Prarencana pabrik Dietil eter dari etanol memiliki rincian sebagai berikut:

Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)

Produksi : Dietil eter

Status Perusahaan : Swasta

Kapasitas Produksi : 14.400 ton/tahun

Hari Kerja Efektif : 330 hari/tahun

Sistem Operasi : Kontinyu

Masa Konstruksi : 3 tahun

Waktu mulai Beroperasi : Tahun 2022

Bahan Baku : etanol

Kapasitas Bahan Baku : 203.369,2424 kg/hari

Utilitas:

- Air : Air Sanitasi = 8,25 m³/hari

Air Pendingin = 5.508 m³/hari

- Listrik : 630,7 kW/hari

- Bahan Bakar :

Solar = 0,167 m³/bulan

- Gas alam : 6.654.640 kg/tahun

Jumlah Tenaga Kerja : 120 orang

Lokasi Pabrik : kawasan industri Kendal, Kecamatan Brangsong,
Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah

Luas Pabrik : 16.000 m²

Prarencana Pabrik Dietil eter dari etanol

Dari hasil analisa ekonomi yang telah dilakukan didapatkan :

- *Fixed Capital Investment (FCI)* : Rp701.603.863.192
- *Working Capital Investment (WCI)* : Rp 128.812.446.446
- *Total Production Cost (TPC)* : Rp246.564.451.412
- Penjualan per tahun : Rp203.765.072.000

Analisa ekonomi dengan Metode *Discounted Flow*:

- *Rate of Return (ROR)* sebelum pajak : 39%
- *Rate of Return (ROR)* sesudah pajak : 37%
- *Rate of Equity (ROE)* sebelum pajak : 34%
- *Rate of Equity (ROE)* sesudah pajak : 32%
- *Pay Out Time (POT)* sebelum pajak : 5,1
- *Pay Out Time (POT)* sesudah pajak : 5,4
- *Break Even Point (BEP)* : 40,3%