

PRARENCANA PABRIK Dimetil Eter dari Dehidrasi Metanol

Kapasitas produksi 4200 ton/tahun



Diajukan oleh :

Gede Prema Mahasena NRP : 5203010015

Ezra Ariella Wibowo NRP : 5203010021

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Tugas Akhir **Prarencana Pabrik Dimetil Eter dari Dehidrasi Metanol** oleh mahasiswa di bawah ini:

- Nama : Gede Prema mahasena
- Nomor pokok : 5203010015

Telah diselenggarakan pada 12 Januari 2015. Oleh karena itu, mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Kimia guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** bidang **Teknik Kimia**.

Surabaya, 15 Januari 2015

Pembimbing I

Ir. Setyadi, MT

NIK. 521.88.0137

Pembimbing II

Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS

NIK. 521.87.0127

Dewan Penguji

Ketua,

Sandy Budi Hartono, ST, MPhil, PhD

NIK. 521.99.0401

Sekretaris,

Ir. Setyadi, MT

NIK. 521.88.0137

Anggota,

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT

NIK. 521.89.0151

Anggota

Antaresti, ST, M. Eng. Sc.

NIK. 521.99.0396

Fakultas Teknik

Dekan

Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D.

NIK. 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

Wenny Irawaty, ST, MT, PhD

NIK. 521.97.0284

Prarencana Pabrik Dimetil Eter dari Dehidrasi Metanol

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Tugas Akhir Prarencana Pabrik Dimetil Eter dari Dehidrasi Metanol oleh mahasiswa di bawah ini:

- Nama : Ezra Ariella Wibowo
- Nomor pokok : 5203010021

Telah diselenggarakan pada 12 Januari 2015. Oleh karena itu, mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Kimia guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** bidang **Teknik Kimia**.

Surabaya, 15 Januari 2015

Pembimbing I

Ir. Setiyadi, MT

NIK.521.88.0137

Pembimbing II

Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS

NIK.521.87.0127

Dewan Penguji

Ketua

Sandy Budi Hartono, ST, M.Phil, PhD

NIK. 521.99.0401

Sekretaris,

Ir. Setiyadi, MT

NIK.521.88.0137

Anggota

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT

NIK. 521.89.0151

Anggota

Antaresti, ST, M.Eng.Sc.

NIK. 521.99.0396

Fakultas Teknik

Dekan

Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D.

NIK. 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

Wenny Irawaty, ST, MT, PhD

NIK. 521.97.0284

Prarencana Pabrik Dimetil Eter dari Dehidrasi Metanol

Prarencana Pabrik Dimetil Eter dari Dehidrasi Metanol

LEMBAR PERNYATAAN

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

Surabaya, 15 Januari 2015

Mahasiswa yang bersangkutan,



Gede Prema Mahasena

NRP. 5203010015

LEMBAR PERNYATAAN

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

Surabaya, 15 Januari 2015

Mahasiswa yang bersangkutan,



Ezra Ariella Wibowo

NRP. 5203010021

KATA PENGANTAR

Penyusun mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan Prarencana Pabrik Dimetil Eter dari Dehidrasi Metanol. Laporan prarencana pabrik ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penyusun menyadari bahwa keberhasilan laporan ini adalah berkat dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya laporan ini dapat terselesaikan.
2. Keluarga kami yang telah memberikan bantuan materi, moral, dan doa.
3. Ir. Setiyadi, MT. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatian dalam memberikan bimbingan, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
4. Dr.Ir Suratno Lourentius.,MS selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatian dalam memberikan bimbingan, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
5. Wenny Irawaty,ST.,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. Sandy Budi Hartono, ST.,Mphil.,PhD, Ir. Yohanes Sudaryanto,MT, dan Antaresti,M.Eng.Sc.,ST selaku penguji.
7. Orang tua dan teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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, 15 januari 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

BAB I. PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk	I-3
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk	I-5
I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisa Pasar	I-5
I.5. Penentuan Kapasitas Produksi	I-10
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-3
BAB III. NERACA MASSA	III-1
BAB IV. NERACA PANAS	IV-1
BAB V. SPESIFIKASI PERALATAN	V-1
BAB VI. LOKASI LAYOUT PABRIK DAN INSTRUMENTASI PERALATAN	VI-11
VI.1 Lokasi Pabrik	VI-1
VI.2 Tata letak pabrik dan alat	VI-8
VI.3 Instrumentasi	VI-9
VI.4. Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan	VI-10
BAB VII. UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH	
VII.1 Unit penyediaan Steam	VII-1
VII.2 Unit penyediaan air	VII-1
VII.3 Unit Penyediaan Refrigerasi	VII-23
VII.4 Unit Penyediaan Listrik	VII-25
VII.5 Unit Pengolahan limbah	VII-29
BAB VIII. DESAIN PRODUK DAN KEMASAN	VIII-3
BAB IX. STRATEGI PEMASARAN	IX-1
BAB X. STRUKTUR ORGANISASI	X-1
BAB XI. ANALISA EKONOMI	XI-1
XI.1 Penentuan Modal tetap	XI-1
XI.2 Penentuan biaya total	XI-2
XI.3 Analisa Ekonomi dengan discounted Cash flow	XI-3
BAB XII. Diskusi dan kesimpulan	XII-1
APP A. APPENDIX A	A-1
APP B. APPENDIX B	B-1
APP C. APPENDIX C	C-1
APP D. APPENDIX D	D-1

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	I-2
Tabel I.2	I-6
Tabel I.3	I-7
Tabel I.4	I-8
Tabel I.5	I-8
Tabel I.6	I-9
Tabel I.7	I-9
Tabel I.8	I-10
Tabel VI.1.....	VI-6
Tabel VI.2.....	VI-8
Tabel VI.3.....	VI-10
Tabel X.1.....	X-11
Tabel XI.1.....	XI-1
Tabel XI.2.1.....	XI-2
Tabel XI.2.....	XI-4
Tabel D.1.....	D-1
Tabel D.2.....	D-2
Tabel D.3.....	D-3
Tabel D.4.....	D-4

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1.....	I-2
Gambar II.1.....	II-1
Gambar II.2.....	II-3
Gambar VI.1.....	VI-1
Gambar VI.2.....	VI-6
Gambar VI.3.....	VI-8
Gambar VII.1.....	VII-23
Gambar VII.2.....	VII-30
Gambar VIII.1.....	VIII-1
Gambar VIII.2.....	VIII-2
Gambar VIII.3.....	VIII-3
Gambar X.1.....	X-16
Gambar XI.1.....	XI-12

INTISARI

Prarencana pabrik Dimetil Eter dengan proses dehidrasi Metanol layak didirikan secara teknis, maupun ekonomis. Spesifikasi proses yang ditunjukkan di bawah ini:

Uraian Proses :

Bahan baku yang digunakan adalah metanol cair yang diuapkan dengan vaporizer, kemudian, dimasukkan kedalam reaktor yang berisi katalis $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$. Reaksi berlangsung dalam fase gas, menggunakan reaktor fixed bed non adiabatik karena panas reaksinya tidak terlalu besar, hanya $-11,770 \text{ kJ/kmol}$ pada 260°C . Dari reaktor, dimetil eter, metanol dan air didistilasi dengan menara distilasi. Hasil atas Menara distilasi unit pertama merupakan produk yang diharapkan langsung disimpan ke alat penyimpanan, sedang hasil bawahnya metanol dan air didistilasi kembali dalam menara distilasi kedua. Hasil atas Menara distilasi unit kedua metanol di recycle ke vaporizer dan hasil bawah adalah air buangan. Proses dehidrasi metanol, merupakan proses yang dipakai secara luas sebab sederhana dan kemurnian produknya tinggi .

Perencanaan Operasi

Jenis Proses	: Dehidrasi Metanol
Operasi	: Kontinyu, 24 jam perhari, 300 pertahun
Produk	: Dimetil Eter 99% berat
Bahan baku	: Metanol 98%, 5858,808 ton/tahun Air 2%, 11,742 ton/tahun
Utilitas	: Air, $3,5674 \text{ m}^3/\text{ton DME}$ Steam , 2,625 ton/ton DME Listrik, 150 kWA/4200 ton DME
Lokasi Pabrik	: Cerme, Gresik Jawa Timur
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)

Analisa Ekonomi:

Total Capital Investment	: Rp 76.395.647.200,00
Total Production Cost	: Rp 81.488.511.376,65

Analisa ekonomi dengan Metode *Discounted Flow*

<i>Rate of Return (ROR)</i> sebelum pajak	: 34,5%
<i>Rate of Return (ROR)</i> sesudah pajak	: 24,5%
<i>Rate of Equity (ROE)</i> sebelum pajak	: 32,5 %
<i>Rate of Equity (ROE)</i> sesudah pajak	: 39,5%
<i>Pay Out Time (POT)</i> sebelum pajak	: 3 tahun 5bulan
<i>Pay Out Time (POT)</i> sesudah pajak	: 3 tahun 10 bulan.
<i>Break Even Point (BEP)</i>	: 32,5 %