

***PHENYL ETHYL ALCOHOL* DENGAN PROSES HIDROGENASI
STIRENA OKSIDA**

PRA RENCANA PABRIK



Oleh :

Dio Irsyad Kamil

NPM. 18031010178

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR
SURABAYA
2022**

***PHENYL ETHYL ALCOHOL* DENGAN PROSES HIDROGENASI
STIRENA OKSIDA**

PRA RENCANA PABRIK



Diajukan sebagai syarat dalam memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia

Oleh :

Dio Irsyad Kamil

NPM. 18031010178

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR
SURABAYA
2022**



Pra Rencana Pabrik
Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan
Proses Hidrogenasi Stirena Oksida

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

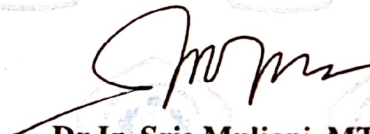
**“PHENYL ETHYL ALCOHOL DENGAN PROSES HIDROGENASI
STIRENA OKSIDA”**

Disusun oleh :
Dio Irsyad Kamil
NPM. 18031010178

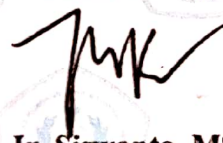
Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji
Pada Tanggal : 18 Juli 2022

Tim Penguji :

1.


Dr. Ir. Srie Muljani, MT
NIP. 19611112 198903 2 001

Pembimbing


Ir. Siswanto, MS
NIP. 19580613 198803 1 001

2.


Ir. Lucky Indrati Utami, MT
NIP. 19581005 198803 2 001


3.


Ir. Nurul Widji Triana, MT
NIP. 196110301 198903 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur


Dr. Dra. Jarayah., MP
NIP. 19650403 199103 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Dio Irsyad Kamil




NPM : 18031010178

Program Studi: Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ / ~~Teknik Lingkungan~~
/ ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~*) ~~Proposal/ Skripsi/~~ Tugas Akhir Ujian Lisan Periode VII, TA 2021/2022, dengan judul :

**“PRA RENCANA PABRIK *PHENYL ETHYL ALCOHOL* DENGAN PROSES
HIDROGENASI STIRENA OKSIDA”**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. **Dr.Ir. Srie Muljani, MT** ()
NIP.19611112 198903 2 001
2. **Ir. Lucky Indrati Utami, MT** ()
NIP. 19581005 198803 2 001
3. **Ir. Nurul Widji Triana, MT** ()
NIP.196110301 198903 2 001

Surabaya, 21 Juli 2022
Mengetahui
Dosen Pembimbing



Ir. Siswanto, MS
NIP. 19580613 198803 1 001

*) Coret yang tidak perlu



Pra Rencana Pabrik
Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan
Proses Hidrogenasi Stirena Oksida

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul “Pra Rencana Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan Proses Hidrogenasi Stirena Oksida” bisa diselesaikan, dimana penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 di program studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas akhir ini menjelaskan tentang pra rencana dalam pembuatan pabrik *phenyl ethyl alcohol* mulai dari data kebutuhan produk, spesifikasi bahan baku dan produk, macam-macam proses dan reaksinya, flowsheet pabrik, spesifikasi alat, aspek ekonomi dan rancangan pendukung lainnya. Tugas akhir ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik dan saran. Oleh karena itu, tidak lupa penyusun ucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Siswanto, MS., selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, ide, saran dan masukan kepada penulis.
4. Seluruh Civitas Akademika Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuan serta doa dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Rekan-rekan yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan untuk memperbaiki tugas akhir ini agar lebih baik.



Pra Rencana Pabrik
Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan
Proses Hidrogenasi Stirena Oksida

Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat pada semua pihak yang berkepentingan dan semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberi bantuan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Surabaya, 8 April 2022

Penyusun



Pra Rencana Pabrik
Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan
Proses Hidrogenasi Stirena Oksida

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
INTISARI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Kegunaan Produk.....	I-2
I.3 Aspek Ekonomi.....	I-2
I.4 Kapasitas Pabrik.....	I-4
I.5 Spesifikasi Bahan Baku, Bahan Pendukung dan Produk.....	I-5
I.5.1 Bahan Baku.....	I-5
I.5.1.1 Stirena Oksida.....	I-5
I.5.1.2 Hidrogen	I-6
I.5.2 Bahan Pendukung	I-7
I.5.2.1 Metanol	I-7
I.5.2.2 Natrium Hidroksida	I-8
I.5.2.3 Katalis Pd/C 1%	I-9
I.5.3 Produk.....	I-10
I.5.3.1 Phenyl Ethyl Alcohol.....	I-10
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
II.1 Macam-Macam Proses	II-1
II.2 Pemilihan Proses.....	II-3
II.3 Uraian Proses	II-4
II.4 Flowsheet Dasar	II-7
BAB III NERACA MASSA	III-1
III.1 Neraca Massa Sebelum Recycle	III-1
III.2 Neraca Massa Setelah Recycle.....	III-4



Pra Rencana Pabrik
Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan
Proses Hidrogenasi Stirena Oksida

BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
VI.1 Instrumentasi.....	VI-1
VI.2 Keselamatan Kerja.....	VI-4
VI.2.1 Bahaya Kebakaran.....	VI-5
VI.2.2 Bahaya Kecelakaan.....	VI-7
VI.2.3 Bahaya Karena Bahan Kimia.....	VI-10
VI.2.4 Alat Pelindung Diri.....	VI-11
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
VII.1 Unit Penyediaan Steam.....	VII-1
VII.2 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air.....	VII-5
VII.2.1 Air Sanitasi.....	VII-6
VII.2.2 Air Umpan Boiler.....	VII-7
VII.2.3 Air Pendingin (Cooling Water).....	VII-7
VII.2.4 Air Proses (Water Process).....	VII-12
VII.3 Unit Pengolahan Air (Water Treatment).....	VII-13
VII.3.1 Spesifikasi Alat Pengolahan Air (Water Treatment).....	VII-13
VII.3.2 Spesifikasi Peralatan Pompa.....	VII-33
VII.4 Unit Pembangkit Tenaga Listrik.....	VII-61
VII.4.1 Generator Set.....	VII-64
VII.4.2 Tangki Bahan Bakar.....	VII-65
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
VIII.1 Lokasi Pabrik.....	VIII-1
VIII.1.1 Faktor Primer.....	VIII-1
VIII.1.2 Faktor Sekunder.....	VIII-3
VIII.2 Tata Letak Pabrik.....	VIII-4
VIII.2.1 Tata Ruang Pabrik.....	VIII-5
VIII.2.2 Tata Letak Peralatan Proses.....	VIII-7
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
IX.1 Umum.....	IX-1



Pra Rencana Pabrik
Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan
Proses Hidrogenasi Stirena Oksida

IX.2 Bentuk Perusahaan	IX-1
IX.3 Struktur Organisasi	IX-1
IX.4 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	IX-4
IX.4.1 Pemegang Saham	IX-4
IX.4.2 Dewan Komisaris	IX-4
IX.4.3 Dewan Direksi	IX-4
IX.4.4 Senior Advisor (Penasihat Senior)	IX-5
IX.4.5 Kepala Bagian	IX-5
IX.4.6 Ketua Regu	IX-9
IX.5 Jam Kerja	IX-9
IX.6 Kesejahteraan Karyawan dan Jaminan Sosial	IX-10
IX.7 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Upah Karyawan	IX-11
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
X.1 Modal (Total Capital Investment)	X-1
X.2 Harga Peralatan	X-3
X.3 Harga Biaya Produksi (Total Production Cost)	X-3
X.4 Keuntungan (Profitability)	X-5
X.5 Penentuan Total Capital Investment (TCI)	X-6
X.5.1 Modal Tetap (Fixed Capital Investment/FCI)	X-6
X.5.2 Penentuan Total Production Cost (TPC)	X-7
X.5.3 Modal Total (Total Capital Investment/TCI)	X-9
X.5.4 Analisa Ekonomi	X-10
X.6 Menentukan ROI, PBP, IRR, dan BEP	X-17
X.6.1 Laju Investasi Return On Investment	X-17
X.6.2 Lama Pengembalian Modal, Pay Back Period (PBP)	X-17
X.6.3 Laju Pengembalian Modal, Internal Rate of Return (IRR)	X-18
X.6.4 Titik Impas, Break Event Point (BEP)	X-18
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
XI.1 Kesimpulan	XI-1
XI.2 Saran	XI-2
DAFTAR PUSTAKA	1



Pra Rencana Pabrik
Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan
Proses Hidrogenasi Stirena Oksida

APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA	A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	D-1



Pra Rencana Pabrik
Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan
Proses Hidrogenasi Stirena Oksida

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Impor Phenyl Ethyl Alcohol Tahun 2017-2021	I-3
Gambar II.1 Flowsheet Dasar Pabrik Phenyl Ethyl Alcohol	II-7
Gambar VI.1 PPE (Personal Protective Equipment) Standar Perusahaan	VI-11
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pembangunan Pabrik Phenyl Ethyl Alcohol	VIII-1
Gambar VIII.2 Tata Letak Pabrik	VIII-7
Gambar VIII.3 Tata Letak Peralatan Proses	VIII-8
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-3



Pra Rencana Pabrik
Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan
Proses Hidrogenasi Stirena Oksida

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Phenyl Ethyl Alcohol di Indonesia.....	I-2
Tabel I.2 Industri yang Menggunakan Phenyl Ethyl Alcohol.....	I-3
Tabel VI.1 Instrumentasi pada Pabrik.....	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah <i>Fire- Exthingusher</i>	VI-7
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Shift	IX-10
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Upah Karyawan Tetap	IX-11
Tabel X.1 Biaya Total Produksi.....	X-11
Tabel X.2 Cash Flow	X-13



Pra Rencana Pabrik
Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan
Proses Hidrogenasi Stirena Oksida

INTISARI

Pra Rencana Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* ini direncanakan untuk dapat berproduksi dengan kapasitas sebesar 12.000 ton/tahun dalam bentuk liquid. *Phenyl Ethyl Alcohol* merupakan produk dengan komoditas yang diminiasi oleh industri di Indonesia. *Phenyl ethyl alcohol*, bersama dengan *citronellol* dan *geraniol* adalah bahan dasar dari pembuatan parfum mawar, juga digunakan sebagai bahan tambahan dalam memperkuat aroma mawar. Selain itu *phenyl ethyl alcohol* memiliki kandungan bakteriostatik dan antijamur sehingga digunakan dalam pembuatan krim antiseptik dan deodoran

Secara singkat uraian proses dari pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* yaitu : Metanol, Stirena Oksida, dan NaOH terlarut di campur di dalam mixer. Kemudian campuran tersebut direaksikan dalam reaktor dengan injeksi gas hidrogen. Setelah proses reaksi, produk *Phenyl Ethyl Alcohol* dimurnikan dengan proses distilasi. Diperoleh produk *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan kemurnian 99 %.

Pabrik ini didirikan di Kawasan Industri Estate Cilegon, Banten dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data-data sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 12.000 Ton/Tahun
2. Bahan Baku : Stirena Oksida, Metanol, NaOH, Hidrogen
3. Sistem Operasi : Kontinu
4. Waktu Operasi : 330 Hari/Tahun; 24 Jam/Hari
5. Luas Tanah : 30731 m²
6. Jumlah Karyawan : 107 Orang
7. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
8. Struktur Organisasi : *Line and Staff*



Pra Rencana Pabrik
Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan
Proses Hidrogenasi Stirena Oksida

Analisa Ekonomi :

1. Masa Konstruksi	: 2 Tahun
2. Umur Pabrik	: 10 Tahun
3. Modal Tetap (FCI)	: Rp. 3.513.320.028.037
4. Modal Kerja (WCI)	: Rp. 3.045.632.242.987
5. Modal Total (TCI)	: Rp. 6.558.952.271.024
6. Biaya Bahan Baku/Tahun	: Rp. 13.539.745.084.055
7. Biaya Utilitas/Tahun	: Rp. 283.216.454.331
8. Listrik	: 276,7440 kWh/Jam
9. Air	: 1497,28 m ³ /Hari
10. Steam	: 50224,16 lb/Jam
11. Bahan Bakar	: 28,1583 Liter/Jam
12. Biaya Produksi Total (TPC)	: Rp. 17.916.852.543.478
13. Hasil Penjualan/Tahun	: Rp. 20.644.120.000.000
14. Bunga Bank	: 8%/Tahun (Bank BRI)
15. Rate On Investment (ROI)	: 25,9 %
16. Pay Back Period (PBP)	: 2 Tahun 3,3 Bulan
17. Internal Rate of Return (IRR)	: 21,7 %
18. Break Event Point (BEP)	: 37,26 %