

**PABRIK FATTY ALCOHOL DARI METIL ESTER DENGAN PROSES
HIDROGENASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN
PRA RANCANGAN PABRIK**



Oleh :

DHEYTRA AKHNAZ NAMIRA FADHILA

20031010205

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

**PABRIK *FATTY ALCOHOL* DARI METIL ESTER DENGAN PROSES
HIDROGENASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN**

PRA RANCANGAN PABRIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia



OLEH :

DHEYTRA AKHNAZ NAMIRA FADEILA

20031010205

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2024



Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik *Fatty Alcohol* dari Metil Ester dengan Proses Hidrogenasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK FATTY ALCOHOL DARI METIL ESTER
DENGAN PROSES HIDROGENASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN**

Disusun oleh:

DHEYTRA AKHNAZ NAMIRA FADHILA

NPM. 20031010205

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing :

Pada tanggal : 25 Oktober 2024

Surabaya, 25 Oktober 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

**Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik *Fatty Alcohol* dari Metil Ester dengan Proses Hidrogenasi"

LEMBAR PENGESAHAN

**"PRA RANCANGAN PABRIK FATTY ALCOHOL DARI METIL ESTER
DENGAN PROSES HIDROGENASI"**

Disusun Oleh:

Dheytra Akhnaz Namira Fadhila

NPM 20031010205

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 1 November 2024

Tim Penguji :

1.

Dr. Ir. Srie Muljani, MT

NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT

NIP. 19640611 199203 2 001

3.

Rachmad Ramadhan Y, ST, MT

NIP. 19890422 201903 1 013

Dosen Pembimbing

Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

*Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur*



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Dheytra Akhnaz Namira Fadhila
NPM : 20031010205
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode November, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK FATTY ALCOHOL DARI METIL ESTER
DENGAN PROSES HIDROGENASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Srie Muljani, MT

2. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT

3. Rachmad Ramadhan Y, ST. MT

Surabaya, 06 November 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dheytra Akhnaz Namira Fadhila
NPM : 20031010205
Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pra Rancangan Pabrik *Fatty Alcohol* dari Metil Ester dengan
Proses Hidrogenasi Kapasitas 45.000 ton/tahun

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan acuan dalam naskah dengan menyebut nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 07 November 2024

Yang menyatakan



(Dheytra Akhnaz Namira Fadhila)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penyusunan laporan tugas akhir Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik *Fatty Alcohol* dari metil ester dengan Proses Hidrogenasi” ini bisa diselesaikan dengan baik. Tugas akhir pra rancangan pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata I Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.

Laporan hasil pra rencana pabrik 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. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Suprihatin, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Tim penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua dan rekan-rekan mahasiswa pihak yang telah membantu dalam memberikan masukan-masukan dalam pelaksanaan penyusunan laporan pra rancangan pabrik

Akhir kata, penyusun menyampaikan maaf atas kesalahan yang terdapat dalam laporan ini. Penyusun berharap semoga dapat memenuhi syarat akademis dan bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan. Kritik dan saran yang bersifat membangun, penyusun butuhkan demi perbaikan Laporan Pra Rencana Pabrik ini.

Surabaya, 25 Oktober 2024

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
INTISARI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESEHATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII TATA LETAK DAN LOKASI.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1
APPENDIX A.....	APP A-1
APPENDIX B.....	APP B-1
APPENDIX C.....	APP C-1
APPENDIX D.....	APP D-1



DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Produsen Pabrik <i>Fatty Alcohol</i> di Indonesia	I-4
Tabel I. 2 Data Impor <i>Fatty Alcohol</i>	I-4
Tabel I. 3 Data Ekspor <i>Fatty Alcohol</i>	I-4
Tabel II. 1 Perbandingan Proses pembuatan <i>fatty alcohol</i>	II-5



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Hidrolisis Lilin EsterII-2
Gambar 2. 2 Diagram Alir Proses Reduksi SodiumII-2
Gambar 2. 3 Flowsheet Dasar Pembuatan Fatty AlcoholII-8



INTISARI

Alkohol lemak atau biasa disebut juga dengan *fatty alcohol* (FA) merupakan salah satu produk oleokimia yang dihasilkan mulai dari asam lemak dan metil ester serta dianggap sebagai oleokimia dasar karena dapat digunakan lebih lanjut dalam produksi produk turunannya. Konsumsi alkohol lemak dunia mencapai sekitar 3,5 juta ton pada tahun 2020. Konsumsi yang sangat besar tersebut berasal dari aplikasi yang sangat besar termasuk perawatan pribadi, perawatan di rumah, farmasi, bahan pengawet, kertas, pertanian, pakan ternak, karet, cat, pelapis, plastik, polimer, tekstil, bahan kimia industri, biofuel, deterjen, pelumas, dan lain-lain. Peluang didirikannya pabrik *fatty alcohol* di Indonesia cukup besar, maka perlu direncanakan perancangan pabrik kimia dengan produk *fatty alcohol*. Pabrik ini direncanakan akan berdiri pada tahun 2027 dengan kapasitas 45.000 ton/tahun di desa Pelintung, Kecamatan Medang Kampai, Dumai. Pabrik beroperasi selama 330 hari dalam setahun dengan jumlah tenaga kerja 195 Karyawan. Pembuatan *Fatty Alcohol* menggunakan proses hidrogenasi, dimana proses ini dilakukan dengan mereaksikan metil ester dan hidrogen di dalam reaktor dengan bantuan katalis Cu-Cr. Reaktor beroperasi pada kondisi temperatur 300°C dan tekanan 5 atm. Konversi yang dihasilkan adalah 95%. Produk yang telah dipisah dari gas hydrogen dialirkan menuju distilasi I untuk memisahkan produk methanol sebagai top produk dari campuran *fatty alcohol* dan metil ester sedangkan bottom produk akan dialirkan menuju Menara distilasi II untuk memurnikan produk utama berupa *fatty alcohol* >99 %. Kemudian produk dialirkan ke tangki penyimpanan produk.

Ketentuan pendirian pabrik *Fatty Alcohol* yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. Kapasitas Produksi | : 45.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Organisasi | : Perseroan Terbatas |
| 3. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| 4. Lokasi Pabrik | : Desa Pelintung, Kecamatan
Medan Kampai, Kota Dumai. |
| 5. Sistem Operasi | : Kontinyu |



6. Waktu Operasi	: 330 hari
7. Analisis Ekonomi	
• Masa Konstruksi	= 2 tahun.
• Fixed Capital Investment (FCI)	= Rp. 655.975.883.509
• Working Capital Investment	= Rp. 241.016.006.698
• Total Capital Investment (TCI)	= Rp. 896.991.890.207
• Biaya Bahan Baku (per tahun)	= Rp. 485.321.698.949
• Biaya Utilitas (per tahun)	= Rp. 19.394.341.512
• Hasil Penjualan	= Rp. 1.342.331.626.556
• Bunga Pinjaman Bank	= 10 %
• Rate on Investment (sebelum pajak)	= 34,44%%
• Rate on Investment (sesudah pajak)	= 25,83%
• Pay Out Periode	= 4 tahun 3 Bulan
• Internal Rate of Return	= 20,32%
• Break even Point (BEP)	= 32,9%