

**PABRIK FATTY ALCOHOL DARI METIL ESTER DENGAN PROSES
HIDROGENASI**

PRA RANCANGAN PABRIK



OLEH :

NUR FADHILA

20031010199

**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**

PRA RANCANGAN PABRIK

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia**



OLEH :

NUR FADHILA

20031010199

**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 FATTY ALCOHOL DARI METIL ESTER
DENGAN PROSES HIDROGENASI"

Disusun Oleh:

Nur Fadila

NPM 20031010199

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada Tanggal: 1 November 2024

Fim Penguji :

Pembimbing :

1.


Ir. Sutiyono, MT

NIP. 19600713 198703 1 001


Ir. Suprihadin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

2.


Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

NIP. 19630305 198803 2 001

3.


Ir. Nana Dyah Siswati, M. Kes

NIP. 19600422 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP

NIP. 19650403 199103 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

**PABRIK FATTY ALCOHOL DARI METIL ESTER
DENGAN PROSES HIDROGENASI**

Disusun oleh:

NUR FADHILA

NPM. 20031010199

Telaah 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*

i



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Nur Fadhila
NPM : 20031010199
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. Ir. Sutiyono, MT

2. Ir. Caccilia Pujiastuti, MT

3. Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes

Surabaya, 05 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 : Nur Fadhila
NPM : 20031010199
Fakultas / Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik Kimia
Judul Tugas Akhir / Pra Rencana Pabrik : Pabrik Fatty Alcohol dari Metil Ester dengan Proses Hidrogenasi

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 dan telah diketahui serta di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan 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, 08 November 2024

Yang Menyatakan



(Nur Fadhila)



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya 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 1 Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.

Laporan hasil pra rancangan 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. Ir. Suprihatin, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Ir. Nana Dyah Siswati M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Penelitian dan Praktek Kerja Lapangan yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan.
5. Tim penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Lilik Suprianti, ST., M.Sc., selaku Dosen Wali saya yang selalu memberikan saran dan arahan kepada saya terkait Bidang akademik sehingga saya bisa menyelesaikan Pendidikan saya di UPN “Veteran” Jawa Timur.
7. Dr. Silvana Dwi Nurhediana, S.Si., selaku dosen yang membantu dan membimbing penulis dalam penelitian di bidang membran
8. Seluruh civitas akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah membantu dalam proses surat menyurat dan pendaftaran ujian.



9. Kedua orang tua dan saudara saudara saya yang telah mendidik, membimbing, dan mengasuh saya dengan penuh rasa kasih sayang, dan tulus serta tidak pernah berhenti selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu tersusunnya Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
11. Dan yang terakhir, yaitu kepada diri saya sendiri terima kasih banyak telah berjuang sejauh ini dan memilih untuk tidak menyerah dalam kondisi apapun, sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan penuh lika-liku yang dijalani

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.....	iii
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	1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI UTILITAS.....	VI-1
BAB VII TATA LETAK DAN LOKASI	VII-1
BAB VIII STRUKTUR ORGANISASI	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP
APPENDIX A	APPENDIX-A
APPENDIX B	APPENDIX-B
APPENDIX C	APPENDIX-C
APPENDIX D.....	APPENDIX-D



DAFTAR TABEL

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Hidrolisis Lilin Ester	II-2
Gambar 2. 2 Diagram Alir Proses Reduksi Sodium.....	II-2
Gambar 2. 3 Flowsheet Dasar Pembuatan Fatty Alcohol	II-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 50.000 ton/tahun di desa Pelintung, Kecamatan Medang Kampai, Dumai. Pabrik beroperasi selama 330 hari dalam setahun dengan jumlah tenaga kerja 212 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 4 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 | : 50.000 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. 743. 064. 244. 267
• Working Capital Investment	= Rp. 298.558.593.176
• Total Capital Investment (TCI)	= Rp. 1.041. 622. 837. 443
• Biaya Bahan Baku (per tahun)	= Rp. 539. 684. 345. 559
• Biaya Utilitas (per tahun)	= Rp. 95. 805.14.714
• Hasil Penjualan	= Rp. 1. 655. 195. 250. 566
• Bunga Pinjaman Bank	= 10 %
• Rate on Investment (sebelum pajak)	= 31,74%
• Rate on Investment (sesudah pajak)	= 23,8 %
• Pay Out Periode	= 4 tahun 7 Bulan
• Internal Rate of Return	= 18,43%
• Break even Point (BEP)	= 32,6%