

PRA RENCANA PABRIK
GREEN DIESEL DARI PFAD (PALM FATTY ACID DISTILLATE)
DENGAN PROSES DEKARBOKSILASI
KAPASITAS PRODUKSI 100.000 TON/TAHUN

PERANCANGAN ALAT UTAMA
REAKTOR FIXED BED MULTITUBE

SKRIPSI

Disusun Oleh:

MUHAMMAD ILHAM SAPUTRA 2114904



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2023

LEMBAR PERSETUJUAN

PRA RANCANG PABRIK

**GREEN DIESEL DARI PFAD (PALM FATTY ACID
DISTILLATE) DENGAN PROSES DEKARBOKSILASI
KAPASITAS PRODUKSI 100.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT
UTAMA REAKTOR FIXED
BED MULTITUBE**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat Menempuh
Wisuda Sarjana Pada Jenjang
Strata Satu (S-1) Di Institut
Teknologi Nasional Malang**


Disusun Oleh:

MUHAMMAD ILHAM SAPUTRA 2114904

Malang, 1 Januari 2023

Menyetujui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia

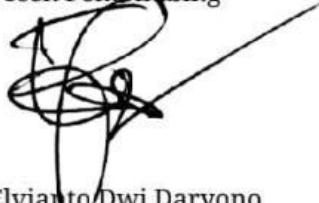


M. Istiaeny Hudha S.T., M.T

NIP P 1030400400

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Dr. Elvianto Dwi Daryono

NIP. Y .1030000351

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : MUHAMMAD ILHAM SAPUTRA
NIM : 2114911
Jurusan/Program Studi : TEKNIK KIMIA
Judul Skripsi : GREEN DIESEL DARI PALM FATTY ACID DISTILLATE
DENGAN PROSES DEKARBOKSILASI KAPASITAS
PRODUKSI 100.000 TON/TAHUN

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Senin
Tanggal : 13 Februari 2023
Nilai : B+

Ketua



M. Istnaeny Hudha S.T., M.T

NIP P 1030400400

Sekertaris



Rini Kartika Dewi S.T., M.T

NIP P 1030100370

Anggota Penguji

Penguji Pertama



M. Istnaeny Hudha S.T., M.T

NIP P 1030400400

Penguji Kedua



Rini Kartika Dewi S.T., M.T

NIP P 1030100370

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ilham Saputra
NIM : 2114911
Tempat/tgl lahir : Malang, 10 Agustus 1999
Alamat Tempat Tinggal : JL. Basuki Rachmat IV/937, RT 001/RW 009,
Kel. Kauman, Kec. Klojen, Kab. Malang, Jawa Timur
Nomor HP/Telp. : 085804581727
Judul Skripsi : Green Diesel Dari PFAD (Palm Fatty Acid Distillate)
Dengan Proses Hidrogenasi Kapasitas 100.000
Ton/Tahun
Dosen Pembimbing : Dr. Elvianto Dwi Daryono , ST.MT

dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang akan saya buat ini asli, hasil karya saya sendiri ,sesuai dengan format yang ada dan bukan hasil menjiplak atau plagiasi dari pihak lain.
2. Skripsi ini pengerjaannya akan selalu dalam arahan dari dosen pembimbing.
3. Skripsi ini secara tertulis akan dengan jelas mencantumkan acuan dari publikasi orang lain, dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila ternyata di kemudian hari terbukti terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa Pembatalan Skripsi ini, sehingga tidak dapat mengikuti Seminar Hasil juga Ujian Komprehensif sampai batas waktu yang ditetapkan oleh Program Studi.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

Malang, 15 October 2022


Mengetahui:
Ketua Program Studi T.Kimia



A blue circular official stamp of Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) is visible behind the signature. The signature is written in blue ink over the stamp.

M. Istnaeny Huda, ST.,MT
NIP. P. 103 0400 400

Yang membuat Pernyataan,
Meterai



A red circular official stamp of Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) is visible behind the signature. The signature is written in red ink over the stamp.

Muhammad Ilham Saputra
NIM. 2114911

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pra Rencana Pabrik Green Diesel Dari PFAD (Palm Fatty Acid Distillate dengan Proses Dekarboksilasi Kapasitas Produksi 100.000 Ton/Tahun”** dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata (S-1) di Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang. Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak M. Istnaeny Hudha, ST., M.T, selaku Ketua Program Ttudi Teknik Kimia ITN Malang
4. Dr. Elvianto Dwi Daryaono, M.T, selaku Dosen Pembimbing Skripsi
5. Kedua orang tua kami yang selalu memberikan dukungan serta doa kepada kami
6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia ITN Malang, rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini.

Malang.2023

Penyusun

Muhamamd Ilham Saputra

(2114911)

PRA RENCANA PABRIK
GREEN DIESEL DARI PFAD (PALM FATTY ACID DISTILLATE) DENGAN
PROSES DEKARBOKSILASI
KAPASITAS PRODUKSI 100.000 TON/TAHUN

Disusun oleh:

1. Rizkyantantri Ratih Gwandari
2114909
2. Muhammad Ilham Saputra 2114911

Dosen Pembimbing:

Dr. Elviannto Dwi Daryono, ST.MT

Abstrak

Greendiesel merupakan campuran hidrokarbon jenuh rantai lurus dan bercabang dan biasanya mengandung 15 hingga 18 atom karbon. *Greendiesel* adalah cairan bahan bakar yang terbentuk dari molekul hidrokarbon kompleks dengan titik didih 150°C sampai dengan 380°C, memiliki densitas 0,78 – 0,88 kg/m³ dan tidak dapat larut dalam air. Pra perancangan pabrik ini diharapkan mendukung pemerintah Indonesia dalam mendorong peningkatan pemanfaatan bahan bakar nabati sebagai bahan bakar ramah lingkungan yang berguna untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan energi fosil. Melalui sejumlah pertimbangan lokasi, pabrik ini diperkirakan berdiri pada wilayah Gresik, Jawa Timur dan mulai berjalan pada tahun 2025. Dari analisis ekonomi, ketersediaan bahan baku, pemasaran, kemudahan transportasi dan penyediaan bahan baku, lokasi ini diperkirakan cukup memberi keuntungan.

Utilitas yang dimanfaatkan mencakup Unit pengolahan air, unit pengolahan steam, unit pengolahan bahan bakar, unit pengolahan listrik. Pabrik ini akan berwujud Persoran Terbatas (PT) dengan struktur organisasi berbentuk garis serta staf. Melalui perhitungan analisa ekonomi diperoleh *Rate of Return* (ROI) sebelum kena pajak = 28,70%, *Rate of Return* (ROI) setelah kena pajak = 20,09%, *Pay Out Time* (POT_{BT}) = 2,6 tahun, *Pay Out Time* (POT_{AT}) = 3,3 tahun, *Break Event Point* (BEP) = 52,33%, *Internal Rate of Return* (IRR) = 18,66%. Melalui hasil evaluasi tersebut dapat disimpulkan bahwa Pabrik *Greendiesel* dari PFAD dengan proses dekarboksilasi dengan kapasitas 100.000 ton/tahun layak untuk didirikan.

Kata Kunci : Green Diesel, PFAD, Hidrokarbon

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASILIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
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 PERALATAN	V-1
BAB VI SPESIFIKASI ALAT UTAMA	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VII-1
BAB VIII UTILITAS.....	VIII-1
BAB IX TATA LETAK.....	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI.....	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI-1
BAB XII KESIMPULAN	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIKS A PERHITUNGAN NERACA MASSA	APP A-1
APPENDIKS B PERHITUNGAN NERACA PANAS	APP B-1
APPENDIKS C SPESIFIKASI ALAT.....	APP C-1
APPENDIKS D UTILITAS	APP D-1
APPENDIKS E ANALISA EKONOMI	APP E-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Daftar Harga Bahan dan Produk	7
Tabel 1. 2 Analisa Kebutuhan dan Hasil Reaksi Pada Green Diesel	7
Tabel 1. 3 Perhitungan biaya reaktan dan produk	7
Tabel 1. 4 Data Produksi Biodiesel di Indonesia	8
Tabel 1. 5 Data Konsumsi Biodiesel di Indonesia	9
Tabel 1. 6 Data Ekspor Biodiesel di Indonesia	9
Tabel 3. 1 Neraca Massa Reaktor (R-110).....	1
Tabel 3. 2 Neraca Massa Flash Drum (D – 120).....	3
Tabel 3. 3 Neraca Massa Dekanter (H-124)	4
Tabel 4. 1 Neraca Panas Total Storage Palm Fatty Acid Distillate (F-111).....	2
Tabel 4. 2 Neraca Panas Total Heater (E-113)	2
Tabel 4. 3 Neraca Panas Total Reaktor (R-110)	3
Tabel 4. 4 Neraca Panas Cooler (E-122).....	4
Tabel 7. 1 Perlengkapan Kontrol Pra Rencana Pabrik Greendiesel	4
Tabel 7. 2 Alat- alat keselamatan kerja pada Pabrik Greendiesel	8
Tabel 8. 1 Kebutuhan Air Pendingin	4
Tabel 8. 2 Kebutuhan steam.....	4
Tabel 8. 3 Kebutuhan Listrik pada Proses Produksi	5
Tabel 8. 4 Kebutuhan Listrik pada Proses unit pengolaha air.....	6
Tabel 8. 5 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	6
Tabel 9. 1 Perincian Luasan Tanah dan Bangunan Pabrik Greendiesel.....	3
Tabel 10. 1 Perincian Kebutuhan Tenaga Kerja	14
Tabel 10. 2 Daftar Upah (Gaji) Karyawan.....	16
Tabel 11. 1 Cash Flow untuk NPV Selama 10 Tahun	12
Tabel 11. 2 Cash Flow untuk Internal Rate of Return (IRR)	13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Jawa Timur	15
Gambar 1. 2 Lokasi Pabrik Green Diesel di Gresik Jawa Timur	15
Gambar 1. 3 Lokasi Pabrik Green Diesel Perbesar	15
Gambar 2. 1 Gambaran proses reaksi hidrogenasi (Malvarinda, 2022)	1
Gambar 2. 2 Gambaran proses reaksi dekarboksilasi (Kamaruzaman, 2020)	2
Gambar 2. 3 Reaksi Dekarboksilasi	5