

**PABRIK BIODIESEL DARI *PALM FATTY ACID DISTILLATE* DENGAN
PROSES TRANSESTERIFIKASI
KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK



Disusun Oleh :

MARIA VINDRI VINCENSIA SARU

NPM : 18031010008

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

2022



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Biodiesel dari *Palm Fatty Acid Distillate* dengan Proses
Transesterifikasi

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK BIODIESEL DARI *PALM FATTY ACID DISTILLATE* DENGAN
PROSES TRANSESTERIFIKASI”**

Disusun oleh:

MARIA VINDRI VINCENSIA SARU
NPM. 18031010008

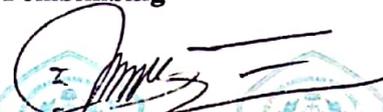
Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji
Pada Tanggal 4 November 2022

Tim Penguji :

1.


Ir. Retno Dewati, MT
NIP. 19600112 198703 2 001

Pembimbing


Ir. Mu'tasim Billah, MS
NIP. 19600504 198703 1 001

2.


Ir. Titi Susilowati, MT
NIP. 19600801 198703 2 008

3.


Dr. Ir. Novel Karaman, MT
NIP. 19580801 198703 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur


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

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



PRA RENCANA PABRIK
Pabrik Biodiesel dari *Palm Fatty Acid Distilate* dengan Proses
Transesterifikasi

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK BIODIESEL DARI *PALM FATTY ACID DISTILLATE* DENGAN
PROSES TRANSESTERIFIKASI”**

Disusun oleh:
MARIA VINDRI VINCENSIA SARU
NPM. 18031010008

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji
Pada Tanggal 4 November 2022

Tim Penguji :

1.

Ir. Retno Dewati, MT
NIP. 19600112 198703 2 001

Pembimbing

Ir. Mu'tasim Billah, MS
NIP. 19600504 198703 1 001

2.

Ir. Titi Susilowati, MT
NIP. 19600801 198703 2 008

3.

Dr. Ir. Novel Karaman, MT
NIP. 19580801 198703 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Biodiesel dari *Palm Fatty Acid Distillate* dengan Proses Transesterifikasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Biodiesel dari *Palm Fatty Acid Distillate* dengan Proses Transesterifikasi”, ini bisa diselesaikan dengan baik. Penyusunan tugas akhir merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 di Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pra Rencana Pabrik ini dapat tersusun sedemikian rupa karena adanya bimbingan, bantuan, dukungan, dan saran. Penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Dra Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santhi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Mu’tasim Bilah, MS., selaku dosen pembimbing.
4. Ir. Retno Dewati, MT selaku dosen penguji
5. Ir. Titi Susilowati, MT selaku dosen penguji
6. Dr. Ir. Novel Karaman, MT selaku dosen penguji
7. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu selama penyusunan Pra Rencana Pabrik ini.

Penyusun menyadari bahwa Pra Rencana Pabrik ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan Pra Rencana Pabrik ini.

Surabaya, 4 November 2022

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Biodiesel dari *Palm Fatty Acid Distillate* dengan Proses Transesterifikasi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR GRAFIK	vii
INTISARI	vii
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 INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Biodiesel dari *Palm Fatty Acid Distillate* dengan Proses Transesterifikasi

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Produksi minyak bumi di Indonesia tahun 2017-2021	I-2
Tabel I.2	Badan Usaha Pemasok Biodiesel di Indonesia	I-5
Tabel I.3	Rincian ekspor biodiesel tahun 2021	I-7
Tabel I.4	Data Kebutuhan Biodiesel Tahun 2017-2021 di Indonesia	I-14
Tabel I.5	Komposisi <i>Palm Fatty Acid Distillate</i>	I-14
Tabel I.6	Komposisi Metanol	I-15
Tabel I.7	Komposisi Natrium Hidroksida	I-16
Tabel I.8	Komposisi Asam Sulfat	I-16
Tabel I.9	Standar dan mutu (Spesifikasi) biodiesel berdasarkan SNI 7182:2015	I-17
Tabel I.10	Standar dan mutu (Spesifikasi) biodiesel B30 PT. Pertamina (Persero) tahun 2022	I-18
Tabel I.11	Komposisi Gliserin	I-19
Tabel II.1	Perbandingan metode dalam memproduksi biodiesel	II-4
Tabel VI.1	Instrumentasi pada Pabrik	VI-4
Tabel VI.2	Alat pencegah kebakaran pada Pabrik	VI-6
Tabel VII.1	Syarat air sanitasi (Peraturan Menkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010)	VII-5
Tabel VII.2	Kebutuhan air pendingin untuk pabrik	VII-7
Tabel VII.3	Perlengkapan pengolahan air	VII-10
Tabel VII.4	Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses	VII-106
Tabel VII.5	Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas	VII-107
Tabel VII.6	Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan	VII-108
Tabel VII.7	Jumlah Lampu Merkury	VII-109
Tabel VIII.1	Perkembangan produksi dan konsumsi biodiesel di Indonesia	VIII-10
Tabel VIII.2	Kualitas air proses sesuai SNI 6241-2015	VIII-12



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Biodiesel dari *Palm Fatty Acid Distillate* dengan Proses Transesterifikasi

Tabel VIII.3	Pembagian luas pabrik	VIII-21
Tabel IX.1	Jadwal Kerja Karyawan Proses	IX-9
Tabel X.1	Internal Rate of Return (IRR)	X-12
Tabel X.2	Pay Out Periode	X-13



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Biodiesel dari *Palm Fatty Acid Distillate* dengan Proses Transesterifikasi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Perkembangan produksi dan pemanfaatan biodiesel di Indonesia	I-3
Gambar 1.2	Produksi biodiesel tahun 2017-2021 di Indonesia	I-10
Gambar 1.3	Konsumsi biodiesel tahun 2017-2021 di Indonesia	I-11
Gambar 2.1	Blok diagram alir proses esterifikasi	II-2
Gambar 2.2	Blok diagram proses transesterifikasi	II-3
Gambar 2.3	Diagram alir produksi biodiesel dari <i>palm fatty acid distillate</i>	II-6
Gambar 8.1	Lokasi Kawasan Industri JIPE Gresik, Jawa Timur	VIII-3
Gambar 8.2	Unit Utilitas yang disediakan oleh JIPE	VIII-13
Gambar 8.3	Peta Lokasi Pendirian Pabrik Biodiesel	VIII-19
Gambar 8.4	Layout Pabrik Biodiesel	VIII-23
Gambar 8.5	Layout Unit Proses	VIII-24
Gambar 9.1	Struktur Organisasi	IX-8



PRA RENCANA PABRIK
Pabrik Biodiesel dari *Palm Fatty Acid Distillate* dengan Proses
Transesterifikasi

DAFTAR GRAFIK

Grafik X.1	Break Event Point (BEP)	X-18
------------	-------------------------	------



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Biodiesel dari *Palm Fatty Acid Distillate* dengan Proses Transesterifikasi

INTI SARI

Biodiesel dapat digunakan sebagai energi alternatif pengganti Bahan Bakar Minyak untuk jenis diesel/solar sehingga biodiesel mulai berkembang cepat sejalan dengan pelaksanaan kebijakan mandatori BBN yang mengamanatkan campuran BBN ke BBM sebesar 30% (B30). Keuntungan apabila menggunakan bahan baku *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD) merupakan bahan non edible yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD) adalah produk samping dari proses pemurnian Crude Palm Oil menjadi minyak goreng. Ketersediaan PFAD yang melimpah berpotensi sebagai bahan baku pembuatan biodiesel disamping harga yang murah.

Metode yang paling umum digunakan untuk memproduksi biodiesel yaitu menggunakan metode transesterifikasi dikarenakan metodenya relatif sederhana tanpa membutuhkan peralatan yang rumit serta tahapan reaksi yang lebih singkat dengan tetap menjaga kualitas produk biodiesel sesuai standar.

Pendirian Pabrik biodiesel dengan bahan baku *palm fatty acid distillate* dan metanol dengan proses transesterifikasi dengan kapasitas 60.000 ton/tahun di Kawasan Industrial JIPE di Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur. Pabrik ini akan didirikan dengan menggunakan sistem operasi kontinyu 24 jam dengan 330 hari kerja dengan karyawan sejumlah 168 karyawan. Pabrik ini menggunakan bahan baku *palm fatty acid distillate* yang diperoleh dari PT. Wilmar Nabati Indonesia yang berlokasi di Gresik, kemudian metanol 99,5% diperoleh dari PT. Kaltim Methanol Industry, asam sulfat 98% diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik berlokasi di Gresik dan natrium hidroksida yang diperoleh dari PT. Asahimas Chemical berlokasi di Cilegon, Banten. Produk yang dihasilkan yakni biodiesel 99,31% dan produk samping berupa gliserin.

Ketentuan pendirian pabrik biodiesel yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas produksi : 60.000 ton/tahun
2. Bentuk organisasi : Perseroan Terbatas



PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Biodiesel dari *Palm Fatty Acid Distillate* dengan Proses Transesterifikasi

3. Sistem organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi pabrik : Jl. Raya Manyar KM 11 Manyarejo,
Manyar Sido Rukun, Kecamatan
Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa
Timur, Kode Pos 61151
5. Sistem operasi : Kontinyu
6. Waktu operasi : 330 hari
7. Jumlah karyawan : 168 karyawan
8. Analisa Ekonomi
 - a. Permodalan
 - Modal tetap (FCI) : Rp 569.990.012.803
 - Modal kerja (WCI) : Rp 198.332.341.269
 - Modal total (TCI) : Rp 768.322.354.072
 - b. Penerimaan dan Pengeluaran
 - Biaya produksi total : Rp 793.329.365.076
 - Hasil penjualan : Rp 1.001.944.710.962
 - c. Rentabilitas Perusahaan
 - Masa konstruksi : 2 tahun
 - Investasi akhir konstruksi : Rp 813.607.273.621
 - Umur peralatan : 10 tahun
 - Bunga bank : 8%
 - Inflasi : 4,49%
 - Waktu pengembalian modal : 4 tahun
 - Titik impas : 35,51%