

PRA RENCANA PABRIK

***BIO-JET FUEL DARI USED COOKING OIL (UCO)*
DENGAN PROSES *HYDROPROSESING*
KAPASITAS PRODUKSI 40.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA
REAKTOR**

SKRIPSI

Disusun Oleh:

MUHAMMAD JIDDAN ALI DARMA

NIM. 19.14.019



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

PRA RENCANA PABRIK

**BIO-JET FUEL DARI USED COOKING OIL (UCO)
DENGAN PROSES HYDROPROSESING
KAPASITAS PRODUKSI 40.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA
REAKTOR**

SKRIPSI

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

Disusun Oleh:

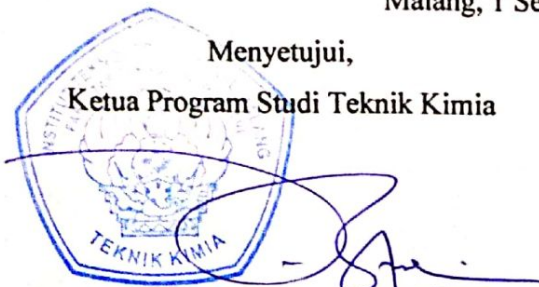
MUHAMMAD JIDDAN ALI DARMA

NIM. 19.14.019

Malang, 1 September 2023

Menyetujui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia



M. Istnaeny Hudha., S.T., M.T.
NIP. P. 1030400400

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Dr. Jimmy, S.T., M.T.
NIP. 196303071992032002

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : MUHAMMAD JIDDAN ALI DARMA
NIM : 1914019
Program Studi : TEKNIK KIMIA
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK *BIO-JET FUEL* DARI *USED COOKING OIL*
(UCO) DENGAN PROSES *HYDROPROCESSING* KAPASITAS
PRODUKSI 40.000 TON/TAHUN

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

Hari : Jumat
Tanggal : 1 September 2023
Nilai : B+

Ketua



Ir. M. Istnaeny Hudha S.T., M.T.
NIP. P. 1030400400

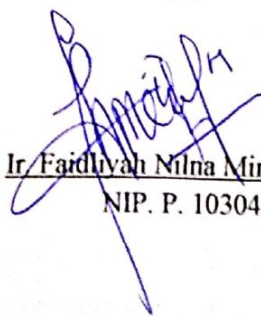
Sekretaris



Ir. Rini Kartika Dewi, S.T., M.T.
NIP. P. 1030100370

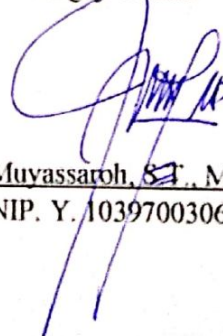
Anggota Penguji

Penguji Pertama



Ir. Faidiyah Nilna Minah, S.T., M.T.
NIP. P. 1030400392

Penguji Kedua



Ir. Muvassaroh, S.T., M.T.
NIP. Y. 1039700306

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : Muhammad Jiddan Ali Darma
N I M : 1914019
Tempat/tgl lahir : Cilegon/ 28 Juni 2001
Alamat Tempat Tinggal : Perumahan Taman Krakatau Blok G.24/24 Kecamatan Waringinkurung, Kabupaten Serang, Provinsi Banten.
Nomor HP/Telp. : 085774906233
Judul Skripsi : Pra Rencana Pabrik *Bio-jet fuel* Dari *Used Cooking Oil* (UCO) Dengan Proses *Hydroprocessing* Kapasitas Produksi 40.000 Ton/tahun.
Dosen Pembimbing : Dr. Jimmy, 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, 8 September 2023

Mengetahui:
Ketua Program Studi T.Kimia



Ir. M. Istnaeny Hudha, ST., MT
NIP. P. 103 0400 400

Yang membuat Pernyataan,



Muhammad Jiddan Ali Darma
NIM. 1914019

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat mengerjakan dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pra Rencana Pabrik *Bio-jet fuel* dari *Used Cooking Oil* (UCO) dengan proses *Hydroprocessing* Kapasitas Produksi 40.000 Ton/Tahun"** dengan baik.

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

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Bapak M. Istnaeny Hudha, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak Dr. Jimmy, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Skripsi
4. Pihak-pihak yang turut membantu dan mendukung baik secara langsung maupun tidak langsung hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa Skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak guna menyempurnakan Skripsi ini.

Malang, 1 September 2023

Penyusun

INTI SARI

Pra Rencana Pabrik *Bio-jet fuel* dari *Used Cooking Oil* (UCO) dengan proses *Hydroprocessing* ini mengambil lokasi pendirian pabrik di Kawasan Industri Modernkande Industrial Estate, Serang – Banten dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas Produksi : 40.000 Ton/Tahun
- Waktu Operasi : 330 hari
- Bahan Baku Utama : Used Cooking Oil (UCO) dan Hidrogen
- Utilitas : Air Kawasan, Air Umpan Boiler, Air Pendingin, Air Sanitasi, *Dowtherm A*, Generator, Listrik.
- Organisasi Perusahaan
 - Bentuk : Perseroan Terbatas
 - Struktur : Garis dan Staff
 - Karyawan : 172
- Analisa Ekonomi
 - ROI_{BT} : 32,72%
 - ROI_{AT} : 22,91%
 - POT : 4,01 Tahun
 - BEP : 49,65%
 - SDP : 13,96%
 - IRR : 22,34%

Pra Rencana Pabrik *Bio-jet fuel* dari *Used Cooking Oil* (*uco*) dengan proses *Hydroprocessing* layak untuk didirikan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
INTI SARI	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 ENERGI.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI PERANCANGAN ALAT UTAMA	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VII-1
BAB VIII UTILITAS	VIII-1
BAB IX TATA LETAK PABRIK.....	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI.....	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI.....	XI-1
BAB XII KESIMPULAN	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	xii
LAMPIRAN.....	xiv
APPENDIX A. PERHITUNGAN NERACA MASSA	APP A-1
APPENDIX B. PERHITUNGAN NERACA ENERGI	APP B-1
APPENDIX C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN	APP C-1
APPENDIX D. PERHITUNGAN UTILITAS	APP D-1
APPENDIX E. PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	APP E-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Harga Bahan Baku Produk.....	I-7
Tabel 1. 2. Perhitungan Ekonomi Potensial	I-8
Tabel 1. 3. Perhitungan Ekonomi Potensial	1-9
Tabel 1. 4. Data statistika import Avtur	I-10
Tabel 2. 1. Tipe katalis yang digunakan dalam hydroprocessing	II-2
Tabel 7. 1. Instrumentasi Peralatan Pabrik Bio-jet fuel	VII-5
Tabel 7. 2. Alat-Alat Keseamatan Kerja	VII-7
Tabel 8. 1. Total kebutuhan steam pada peralatan	VIII-1
Tabel 8. 2. Total kebutuhan air pendingin pada peralatan	VIII-4
Tabel 8. 3. Total kebutuhan Dowtherm A pada peralatan	VIII-5
Tabel 8. 4. Total kebutuhan bahan bakar pada peralatan	VIII-6
Tabel 9. 1. Keterangan Lokasi Skema Tata Letak Pabrik Bio-jet fuel	IX-2
Tabel 9. 2. Tata Letak Peralatan Proses	IX-3
Tabel 11. 1. Total Capital Investment (TCI).....	XI-4
Tabel 11. 2. Total Production Cost (TPC)	XI-5
Tabel 11. 3. Cash Flow untuk NPV selama 10 tahun	XI-8
Tabel 11. 4. Cash Flow untuk IRR.....	XI-8

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Lokasi Pra Rencana Pabrik Bio-jet Fuel	I-15
Gambar 7. 1. Flow control	VII-2
Gambar 7. 2. Pressure control	VII-2
Gambar 7. 3. Temperature control untuk pemanas	VII-3
Gambar 7. 4. Temperature control untuk pendingin	VII-3
Gambar 7. 5. Level control.....	VII-3
Gambar 7. 6. <i>Ratio control</i>	VII-3
Gambar 7. 7. Level Indikator	VII-4
Gambar 7. 8. Pemasangan alat kontrol pada Reaktor eksotermis	VII-5
Gambar 9. 1. Skema Tata Letak Pabrik Bio-jet fuel	IX-2
Gambar 10. 1. Struktur Organisasi Pabrik Bio-jet fuel	X-2
Gambar 11. 1. Shut Down Point dan Break Event Point Pra Rencana Pabrik Bio-jet fuel	XI-7

PRA RENCANA PABRIK
BIO-JET FUEL DARI USED COOKING OIL (UCO) DENGAN
PROSES HYDROPROSESING

Disusun Oleh:

1. Muhammad Jiddan Ali Darm NIM.19.14.019
2. Aurelia Nabila Fauzi NIM. 19.14.024

Dosen Pembimbing:

Dr. Jimmy, S.T., M.T

ABSTRAK

Pabrik *Biojet-fuel* dirancang dengan kapasitas 40.000 ton/tahun. Bahan baku yang dibutuhkan adalah *used cooking oil* (UCO) yang diperoleh dari Delta Hijau Abadi, Arkad, Medan-Bio, dan HADE Energia Globale, semua supplier bahan baku UCO terletak di Jakarta. Sedangkan, untuk Hidrogen berasal dari PT Pertamina yang ada di kawasan industry Merak, Banten. Direncanakan pabrik ini akan didirikan Kawasan Industri Cikande, Kota Serang, Banten, pada tahun 2023 dan beroperasi pada tahun 2028. *Biojet-fuel* dibuat dari bahan baku *Used cooking oil* dan Hidrogen dengan bantuan katalis NiMo yang terjadi pada reaktor *fixed bed multitubular* dimana trigliserida yang terdapat dalam UCO akan terkonversi menjadi n-alkane yang dilanjutkan dengan proses pemisahan pada 2 unit flash drum dan 2 unit destilasi, sehingga produk akhirnya meliputi *Biojet-fuel* sebagai produk utama dan *Green Diesel* sebagai produk samping. Unit utilitas yang digunakan pada pabrik *Biojet-fuel* adalah air, steam, bahan bakar, listrik, dowtherm A, dan Bleaching earth. Air yang digunakan berasal dari Kawasan Industri Cikande, steam yang digunakan adalah saturated steam suhu 150 °C. Bahan bakar yang digunakan adalah *diesel oil* dan jenis *cooling fluid* adalah dowtherm A, kebutuhan listrik sebesar 203,0039 kWh dan tipe Bleaching earth yang digunakan adalah Pure-flo B80. Bentuk perusahaan yang dipilih adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi line and staff. Hasil perhitungan analisa ekonomi diperoleh *Return on Investment Before Tax* (ROI_{BT}) sebesar 32,72%, *Return on Investment After Tax* (ROI_{AT}) sebesar 22,91%, *Pay Out Time* (POT) dengan jangka waktu 4,01 tahun, *Break Event Point* (BEP) sebesar 49,65%, *Shut Down Point* (SDP) dengan nilai 13,96%, dan *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 22,34%. Dari hasil analisa ekonomi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pabrik *biojet-fuel* dengan kapasitas 40.000 ton/tahun layak didirikan.

Kata Kunci: *Biojet-fuel*, *Hydroprocessing*, *Used Cooking Oil*