

**KINERJA REAKTOR *HYDROTREATING MULTI TUBULAR*
DALAM PROSES HIDROGENASI KONVERSI MINYAK
JELANTAH MENJADI *GREEN DIESEL (D-100)***



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi**

OLEH:

**NOVLIKA NUR HIKMAH
0618 4041 1737**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**


LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

KINERJA REAKTOR *HYDROTREATING* MULTI TUBULAR DALAM PROSES HIDROGENASI KONVERSI MINYAK JELANTAH MENJADI *GREEN DIESEL* (D-100)

OLEH :


NOVLIKA NUR HIKMAH
061840411737

Menyetujui,
Pembimbing I,


Ahmad Zikri, S.T., M.T.
NIDN 0007088601

Palembang, Agustus 2022

Pembimbing II,


Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIDN 0024045811

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia


Waksen M. Amin, M.Si.
NIP 196209041990031002

MOTTO

*Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.
(QS. Al-Baqarah: 286)*

Dan dia mendapatimu sebagai seorang yang bingung, lalu Dia memberikan petunjuk. (QS. Ad-Duha: 7)

Dan Dia bersama kami di mana saja kamu berada. Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan. (QS. Al-Hadid: 4)

Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. (QS. Al-Insyirah: 7)

*Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung.
(QS. Al-Imran: 73)*

“So remember Me, I will remember you”

(QS Al-Baqarah: 152)

“Do the best, let Allah do the rest”

*“If you look inside your heart, You don't have to be afraid of what you are.
There's an answer if you reach into your soul and the sorrow that you know will
melt away, and be strong.” (Hero ~ Mariah Carey)*

RINGKASAN

KINERJA REAKTOR *HYDROTREATING MULTI TUBULAR* DALAM PROSES HIDROGENASI KONVERSI MINYAK JELANTAH MENJADI *GREEN DIESEL (D-100)*

(Novlika Nur Hikmah, 2022 : 31 halaman, 5 tabel, 10 gambar)

Green diesel merupakan salah satu solusi mengatasi kebutuhan bahan bakar diesel yang semakin meningkat, bahan bakar diesel terbarukan ini diproduksi melalui reaksi katalitik yang melibatkan proses dekarboksilasi. Uji kinerja ini yaitu dengan menggunakan *Catalytic Hydrotreating* dengan proses hydrotreating pada tekanan operasi 20 bar, suhu 400°C dan katalis NiZn/ γ -Al₂O₃ menggunakan bahan baku trigliserida berupa minyak goreng bekas. Hal ini diperlukan agar dapat memperoleh kondisi operasi optimum dengan mengoptimalkan rasio gas hydrogen dengan trigliserida, serta memperoleh *green diesel* dengan angka setana berada pada kisar 70-90, dan mengevaluasi kinerja Reaktor *Hydrotreating Multi Tubular* dalam generasi ke-2 hasil rancang bangun untuk pemroduksi *Green Diesel*.

Kata Kunci : *green diesel, multi tubular, minyak jelantah, catalytic hydrotreating*

ABSTRACT

PERFORMANCE OF MULTI TUBULAR HYDROTREATING REACTORS IN THE PROCESS OF HYDROGENATION CONVERSION OF WASTE COOKING OIL TO GREEN DIESEL (D-100)

(NovlikaNurHikmah, 2022 : 31 pages, 5 tables, 10 pictures)

Green diesel is one solution to overcome the increasing demand for diesel fuel, this renewable diesel fuel is produced through a catalytic reaction involving a decarboxylation process. This performance test is using Catalytic Hydrotreating with a hydrotreating process at an operating pressure of 20 bar, a temperature of 400 °C, and a NiZn/γ-Al₂O₃ catalyst using triglycerides as raw material in the form of waste cooking oil. This is necessary to obtain optimum operating conditions by optimizing the ratio of hydrogen gas to triglycerides, as well as obtaining green diesel with a cetane number in the range of 70-90, and evaluating the performance of the Multi Tubular Hydrotreating Reactor in the 2nd generation of the design results for the production of Green Diesel.

keywords : *green diesel, multi tubular, waste cooking oil, catalytic hydrotreating*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat-Nya penuli dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun laporan tugas akhir. Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan penelitian di Laboratorium Teknik Kimia dan Laboratorium Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia. Dalam melaksanakan penelitian ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Sahrul Effendy A., M.T., selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Energi.
5. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku pembimbing I Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan banyak masukan dan saran selama penyelesaian tugas akhir.
6. Ir. Arizal Aswan, M.T. selaku pembimbing II Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan banyak masukan dan saran selama penyelesaian tugas akhir.
7. Yuniar, S. T., M. Si., selaku Pembimbing Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua Orang tua, Ayah dan Ibu yang selalu mendoakan tiada henti dan telah memberikan dukungan moral dan materi selama ini. Terima kasih atas segala kerja keras dan perjuangan yang telah dilakukan hingga saya bisa menyelesaikan kuliah dan tugas akhir ini.
9. Raihan Fajri yang berjuang dan selalu memotivasi saya untuk menempuh Tugas Akhir. Dan tak lupa juga teman-teman seperjuangan Tugas Akhir khususnya teman satu kelompok atas kerjasama dan bantuannya.
10. Teman-teman kelas 8 EGD angkatan 2018 yang telah berjuang bersama-sama sampai kita berada di titik ini.

11. Rekan-rekan Program Studi Teknik Energi 2018 yang telah menjalani masa perkuliahan selama 4 tahun bersama-sama hingga titik ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu baik materi maupun moral.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak guna kesempurnaannya di masa mendatang. Pada akhirnya semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, mahasiswa dan pihak Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
MOTTO	iii
RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Green Diesel</i>	4
2.2 Proses Hidrogenasi	5
2.3 Pemilihan Reaktor	7
2.4 Minyak Jelantah.....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	10
3.2 Pendekatan Desain Struktural.....	11
3.3 Pertimbangan Percobaan	13
3.3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	13
3.4 Pengamatan.....	14
3.5 Prosedur Percobaan	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil Penelitian.....	19
4.2 Pembahasan	19
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
2.1 Sifat Fisik dan Kimia Green Diesel dan Biodiesel	5
2.2 Kondisi Operasi dan Konversi Produksi Green Diesel.....	7
2.3 Komposisi Kimia dan Fisik dari Minyak Jelantah.....	9
4.1 Data Hasil Penelitian Dengan Temperatur 400 °C.....	19
4.2 Data Hasil Pengujian Produk <i>Green Diesel</i>	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1 Reaksi Molekuler yang Terjadi Dalam Hidrokonversi Trigliserida	6
2.2 Multi-Tubular Fixed Bed Reactor	8
3.1 Alat <i>Hydrotreating</i>	11
3.2 Ukuran Prototipe Reaktor <i>Multi Tubular</i>	12
3.3 Blok Diagram Penelitian	14
4.1 Pengaruh Tekanan Hidrogen Terhadap Densitas Produk	21
4.2 Pengaruh Tekanan Hidrogen terhadap Viskositas	22
4.3 Pengaruh Tekanan Hidrogen terhadap Titik Nyala	23
4.4 Pengaruh Tekanan Terhadap Angka Setana	24
4.5 Pengaruh Tekanan Hidrogen terhadap % Yield	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
Data Pengamatan	30
Perhitungan	32
Gambar	43
Surat-Menyurat	46