

**RANCANG BANGUN ALAT *PRETREATMENT* BIODIESEL  
DARI MINYAK JELANTAH  
(PROSES PENGUJIAN)**



**LAPORAN AKHIR**

**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Alat Berat  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Disusun oleh:**

**PIPO INZAGHI**

**0616 3020 0139**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2019**

**RANCANG BANGUN ALAT *PRETREATMENT* BIODIESEL  
DARI MINYAK JELANTAH  
(PROSES PENGUJIAN)**



**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir  
Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Alat Berat  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I**

**Drs. H. Irawan Malik, MSME  
NIP. 195810151988031003**

**Pembimbing II**

**Dwi Arnoldi, S.T., M.T.  
NIP.196312241989031002**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.  
NIP. 196309121989031005**


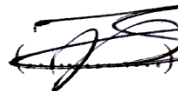
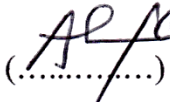

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh

Nama : Pipo Inzaghi  
NPM : 061630200139  
Konsentrasi Studi : Alat Berat  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat *Pretreatment* Biodiesel Dari  
Minyak Jelantah (Pengujian)

Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai  
bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Penguji

Tim Penguji : 1. Dwi Arnoldi, ST.,MT. (...)  
2. Moch. Yunus, ST.,MT. (...)  
3. H. Azharuddin, ST.,MT. (...)  
4. Mulyadi.S, ST.,MT. (...)

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 2 September 2019

## **MOTTO**

**“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”**

**(QS. Al- Baqarah : 286)**

**“Kalau salah satu dari kita ada yang gagal, yang berhasil harus tetap lanjut”**

**-Rinjani-**

Kupersembahkan untuk:

1. Allah subhana wataala yang selalu mencurahkan rahmat disetiap harinya.
2. Nabi Muhammad Shallallahu alaihi wasallam
3. Orang tuaku tercinta, Ayah Agus Nanhayanto dan ibu Mughiro kalian hebat. Terima kasih atas setiap do'a yang dipanjatkan, sabar yang tak berujung dan perjuangan yang luar biasa.
4. Saudara perempuanku Anjani Wulandari, dan Saudara lelakiku Agung Nugroho
5. Teman satu perjuangan Imin dan Galih,
6. Tugi Apriyanto, Tim SAR ( Shobir, Ali, Rizky).
7. Rekan – rekan UKM WPS
8. Seseorang yang selalu mengajariku tentang arti kehidupan serta selalu memberi semangat.
9. Teman – teman seperjuangan di Jurusan Teknik Mesin angkatan 2016
10. Kampus Biru Muda.

## ABSTRAK

Nama : 1. Galih Jatra Pramudya  
2. Muhammad Ilham Muslimin  
3. Pipo Inzaghi  
Konsentrasi Studi : Alat Berat  
Program Studi : D3 Teknik Mesin  
Judul L.A. : Rancang Bangun Alat *Pretreatment* Biodiesel Dari  
Minyak Jelantah

(2019: xii + 90 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

---

---

Laporan akhir Rancang Bangun Alat *Pretreatment* Biodiesel Dari Minyak Jelantah bertujuan untuk membuat suatu energi alternatif yang terbarukan. Energi yang menjadi andalan saat ini masih terfokus pada energi minyak dan gas. Salah satu usaha yang dapat dilakukan yaitu dengan menyediakan sumber energi alternatif lain sebagai bahan bakar diesel yang kini banyak dikembangkan adalah biodiesel. Biodiesel dapat dibuat dengan bahan baku dari minyak jelantah yang merupakan salah satu bahan baku yang memiliki peluang untuk pembuatan biodiesel, karena minyak ini masih mengandung trigliserida, disamping asam lemak bebas. Proses produksi biodiesel dilakukan dengan melalui tahapan penyaringan minyak, pencampuran katalis sehingga menjadi biodiesel, dan pencucian biodiesel. Pembuatan biodiesel dari minyak jelantah berlangsung selama 2 hari dengan pengadukan selama 60 menit menggunakan variasi sampel minyak jelantah 15 liter, methanol 3 liter, NaOH 50 Gram. Temperatur pemanasan yang digunakan sebesar 60°C – 70°C. Hasil pengujian didapatkan volume produk biodiesel sebesar 9 liter.

Kata kunci: Biodiesel, *Pretreatment*, Minyak Jelantah, Transesterifikasi

## ABSTRACT

Name : 1. Galih Jatra Pramudya  
2. Muhammad Ilham Muslimin  
3. Pipo Inzaghi  
Knowledge Field : Heavy Equipment  
Department : Diploma Mechanical Engineering  
Final Report Title. : Design & Constraction pretreatment tool of Biodiesel  
from Waste Cooking Oil

(2019: xii + 75 Pages + Picture list + table list + Attachment)

---

---

Final Report About Design and Contruction Pretreatment tools for Biodiesel from wasted cook oil who purpose to make a new alternative energy resource. Mostly in this era we are only focus using oil and gas. One of our ways to provide another alternative energy resource is improve the production of biodiesel. Biodiesel can made by wasted cook oil, wasted cooking oil has same base element with biodiesel but still has countain triglyseride and free fat acid. To make biodiesel from wasted cooking oil we need through these three steps filtration, mixing with catalys, washing. These proses will be taken 2 days with mixing spend 1 hour using variable 15 liter, 3 litre methanol, NaoH 50 gram, Themperatur of Heater are 60°C-70°C. Final result in this project will produce 9 liter of biodiesel.

Keywords: Biodiesel, *Pretreatment*, *wasted cook oil*, *Transesterification*.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat segala rahmat dan ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat *Pretreatment* Biodiesel Dari Minyak Jelantah“. Adapun tujuan dari penyusunan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Alat Berat, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan laporan ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan baik berupa material maupun spiritual. Pada kesempatan yang baik penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Drs. Soegeng W., S.T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Drs. H. Irawan Malik, MSME., selaku Pembimbing I.
5. Bapak Dwi Arnoldi, S.T., M.T., selaku Pembimbing II.
6. Kedua orang tuaku yang selalu mendoakanku.
7. Seluruh dosen serta para staf administrasi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi bantuan material, konsultasi pembelajaran, maupun spiritual bagi penulis untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa yang telah memberi dukungan dan bantuan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Laporan Akhir ini, sehingga akan mendatangkan manfaat bagi pembaca.

Semoga Laporan Akhir yang penulis sajikan dapat bermanfaat bagi penulis dan mahasiswa-mahasiswa Jurusan Teknik Mesin pada umumnya, dan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Alat Berat khususnya.

Palembang, Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Hal.</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
MOTTO .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3 Metode Rancang Bangun.....	3
1.4 Perumusan dan Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Minyak Jelantah .....	6
2.2 Pengertian dan Manfaat Penggunaan Biodiesel .....	6
2.3 Pengertian Alat <i>Pretreatment</i> Biodiesel .....	7
2.4 Reaksi Pembuatan Biodiesel .....	7
2.5 Prinsip Kerja Alat Penghasil Biodiesel .....	8
2.6 Macam - Macam Alat Penghasil Biodiesel yang Sudah Ada.....	9
2.7 Komparasi Alat Biodiesel yang Sudah Ada .....	11
2.8 Dasar Pemilihan Bahan .....	13
2.9 Komponen Yang Digunakan .....	14
2.10 Perhitungan Waktu Permesinan .....	24

2.11 Data Pengujian.....	25
2.12 Teori Dasar Perawatan dan Perbaikan .....	27
<b>BAB III PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Perhitungan Pada Rangka.....	30
3.2 Dudukan Motor Listrik.....	54
3.3 Pengelasan .....	55
3.4 Motor Listrik di <i>Centrifuge</i> .....	56
3.5 Gaya Sentrifugal .....	58
3.6 Daya Dinamo Pengaduk.....	58
3.7 Perpindahan Panas di Tangki Reaktor.....	60
3.8 Perhitungan Kekuatan Tangki .....	60
<b>BAB IV PROSES PENGUJIAN .....</b>	<b>63</b>
4.1 Metode Pengujian .....	63
4.2 Waktu dan Tempat.....	63
4.3 Tujuan Pengujian.....	63
4.4 Alat dan Bahan yang Digunakan .....	63
4.5 Prosuder Pengujian .....	64
4.6 Data Hasil Pengujian .....	65
4.7 Analisa Data Pengujian .....	66
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>67</b>
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>73</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal.</b>
Gambar 2.1 Mesin Pengubah Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel .....	9
Gambar 2.2 Labu Pemanas dengan Metode <i>Zeolite Cracking Catalyst</i> .....	10
Gambar 2.3 Reaktor Biodiesel 30 ltr dengan Minyak Jelantah .....	10
Gambar 2.4 Rangka.....	14
Gambar 2.5 Motor Listrik .....	17
Gambar 2.6 Poros.....	18
Gambar 2.7 Baut dan Mur.....	19
Gambar 2.8 Ilustrasi Tegangan Geser Pada Baut.....	20
Gambar 2.9 <i>Multiplex</i> .....	20
Gambar 2,10 Pipa PVC.....	21
Gambar 2.11 Katup.....	21
Gambar 2.12 <i>Mixer</i> .....	22
Gambar 2.13 Sambungan <i>Elbow</i> .....	22
Gambar 2.14 Pemanas Elektrik.....	23
Gambar 2.15 Tangki Reaktor dan Tangki Pencuci .....	23
Gambar 2.16 Tangki <i>Centrifuge</i> .....	24
Gambar 2.17 Bagan Perawatan dan Perbaikan .....	28
Gambar 3.1 Desain Sistem.....	30
Gambar 3.2 Rangka Tingkat 1 .....	31
Gambar 3.3 Pembebanan Pada Rangka Tingkat 2 .....	31
Gambar 3.4 <i>Share Force Diagram</i> .....	32
Gambar 3.5 <i>Bending Moment Diagram</i> .....	32
Gambar 3.6 Titik Berat Profil Siku .....	33
Gambar 3.7 Rangka Tingkat 2 .....	34
Gambar 3.8 Pembebanan Pada Rangka Tingkat 2 .....	35
Gambar 3.9 <i>Share Force Diagram</i> .....	36
Gambar 3.10 <i>Bending Moment Diagram</i> .....	36
Gambar 3.11 Titik Berat Rangka pada Tingkat 2 .....	37

Gambar 3.12 Rangka Tingkat 3 .....	38
Gambar 3.13 Pembebanan pada <i>Frame</i> untuk Motor Listrik .....	39
Gambar 3.14 <i>Share Force Diagram</i> .....	39
Gambar 3.15 <i>Bending Moment Diagram</i> .....	40
Gambar 3.16 Titik Berat Rangka pada Tingkat 3 .....	41
Gambar 3.17 Rangka Tingkat 4 .....	41
Gambar 3.18 Pembagian <i>frame</i> Tingkat 4 .....	42
Gambar 3.19 Pembebanan pada Rangka Tingkat 4 .....	43
Gambar 3.20 <i>Share Force Diagram</i> .....	43
Gambar 3.21 <i>Bending Moment Diagram</i> .....	44
Gambar 3.22 Titik Berat Rangka pada Tingkat 4 .....	44
Gambar 3.23 Pembebanan Pada Rangka 2 & 4 Tingkat 4.....	46
Gambar 3.24 <i>Share Force Diagram</i> .....	47
Gambar 3.25 <i>Bending Moment Diagram</i> .....	47
Gambar 3.26 Titik Berat Rangka pada Tingkat 4 .....	48
Gambar 3.37 Pembebanan pada Profil Siku .....	50
Gambar 3.28 <i>Share Force Diagram</i> .....	51
Gambar 3.29 <i>Bending Moment Diagram</i> .....	51
Gambar 3.30 <i>Factor Of Safety</i> .....	53
Gambar 3.31 Hasil Pembebanan Aksial dan Pembengkokan .....	54
Gambar 3.32 Ilustrasi Tegangan Geser pada Baut.....	55
Gambar 3.33 Tipe Las <i>Butt Joint (single V-butt joint)</i> .....	55
Gambar 3.34 Gaya yang Bekerja pada <i>Blade</i> .....	59
Gambar 3.35 Luas <i>Area Blade</i> .....	59
Gambar 3.36 Data Alumunium .....	60
Gambar 3.37 Data PVC.....	61

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal.</b>
Tabel 2.1 Perbandingan Berbagai Macam Alat Biodiesel .....	11
Tabel 2.2 Faktor – Faktor Koreksi Daya yang Akan Ditransmisikan.....	18
Tabel 3.1 Standar RPM Motor Listrik .....	57
Tabel 4.1 Bahan yang Digunakan .....	62
Tabel 4.2 Hasil Pengujian .....	64
Tabel 4.3 Hasil di <i>Centrifuge</i> .....	64
Tabel 4.4 Hasil Pengendapan.....	64