

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



LAPORAN AKHIR

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

Disusun oleh:

Muhammad Ilham Muslimin

0616 3020 0089

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

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



LAPORAN AKHIR

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

Pembimbing I

Pembimbing II

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

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

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

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


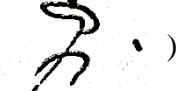

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh

Nama : Muhammad Ilham Muslimin
NPM : 061630200089
Konsentrasi Studi : Alat Berat
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat *Pretreatment* Biodiesel Dari
Minyak Jelantah (Proses Pembuatan)

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. Drs. Irawan Malik, MSME ()
2. Ir. Romli, M.T. ()
3. Ir. Sairul Effendi, M.T. ()
4. Indra H.B., S.T., M.T. ()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 17 Juli 2019

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS. Al – Insyirah: 5)

**“Opportunity isn’t about moment, but make all moment is your
opportunity”**

-Muhammad Ilham Muslimin-

Kupersembahkan untuk:

1. Allahusubhana wataala yang selalu mencurahkan rahmat disetiap harinya.
2. Nabi Muhammad Shallallahu alaihi wasallam dan ashabinya serta keturunannya
3. Orang tuaku yang tersayang, Ayah M Hazairin dan Bunda Yuli Astuti. Terima kasih atas setiap do’a yang dipanjatkan, sabar yang tak berujung dan perjuangan yang luar biasa.
4. Kedua adikku M Reza Ferdiansyah dan M Zidan Fauzan semoga kelak kalian lebih hebat dari kakakmu ini.
5. Teman satu perjuangan Pipo dan Galih,
6. Maharani Puspaningrum kekasihku yang telah memberi motivasi dan berbagai celotehannya
7. Tugi Apriyanto, Tim SAR (Shobir, Ali, Rizky).
8. Teman Teman SMAku terkhusus RAIB GENK.
9. Teman – teman seperjuangan di Jurusan Teknik Mesin angkatan 2016
10. Kampus Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK

Nama : Muhammad Ilham Muslimin
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 : Muhammad Ilham Muslimin
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. Those proses will be taken 2 days with mixing spend 1 hour using variable 15 liter, 3 litre methanol, NaoH 50 gram, Temperatur 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

	Hal.
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
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
BAB III PEMBAHASAN	30
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
BAB IV PROSES PEMBUATAN.....	63
4.1 Komponen - Komponen	63
4.2 Bahan dan Komponen yang Digunakan	63
4.3 Peralatan yang Digunakan	65
4.4 Langkah – Langkah Pembuatan Komponen.....	65
4.5 Proses Permesinan	78
4.6 Assembling Komponen	81
4.7 Biaya Listrik	83
4.8 Biaya Sewa Mesin	84
4.9 Biaya Pembelian Mesin	84
4.10 Biaya Keseluruhan Alat.....	85
BAB V PENUTUP	86
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
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 4.1 Desain Rangka.....	64
Gambar 4.2 Sambungan Poros Centrifuge.....	77

DAFTAR TABEL

	Hal.
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 dan Komponen yang Digunakan.....	64
Tabel 4.2 Peralatan yang Digunakan	65
Tabel 4.3 Langkah – Langkah Pembuatan Rangka.....	66
Tabel 4.4 Langkah – Langkah Pembuatan Dudukan Motor	70
Tabel 4.5 Langkah – Langkah Pembuatan Dudukan Dinamo Pengaduk.....	72
Tabel 4.6 Langkah – Langkah Pembuatan Sambungan Poros <i>Centrifuge</i>	73
Tabel 4.7 Langkah – Langkah Pembuatan Papan Dudukan Komponen.....	75
Tabel 4.8 Langkah – Langkah Pembuatan Wadah dan <i>Centrifuge</i>	77
Tabel 4.9 <i>Assembling</i> Seluruh Komponen	81
Tabel 4.10 Biaya Listrik.....	83
Tabel 4.11 Biaya Sewa Mesin.....	84
Tabel 4.12 Biaya Pembelian Bahan	84
Tabel 4.13 Biaya Keseluruhan Pembuatan Alat	85