**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**  **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 : Muhammad Ilham Muslimin

NPM : 061630200089

Konsentrasi Studi : Alat Berat

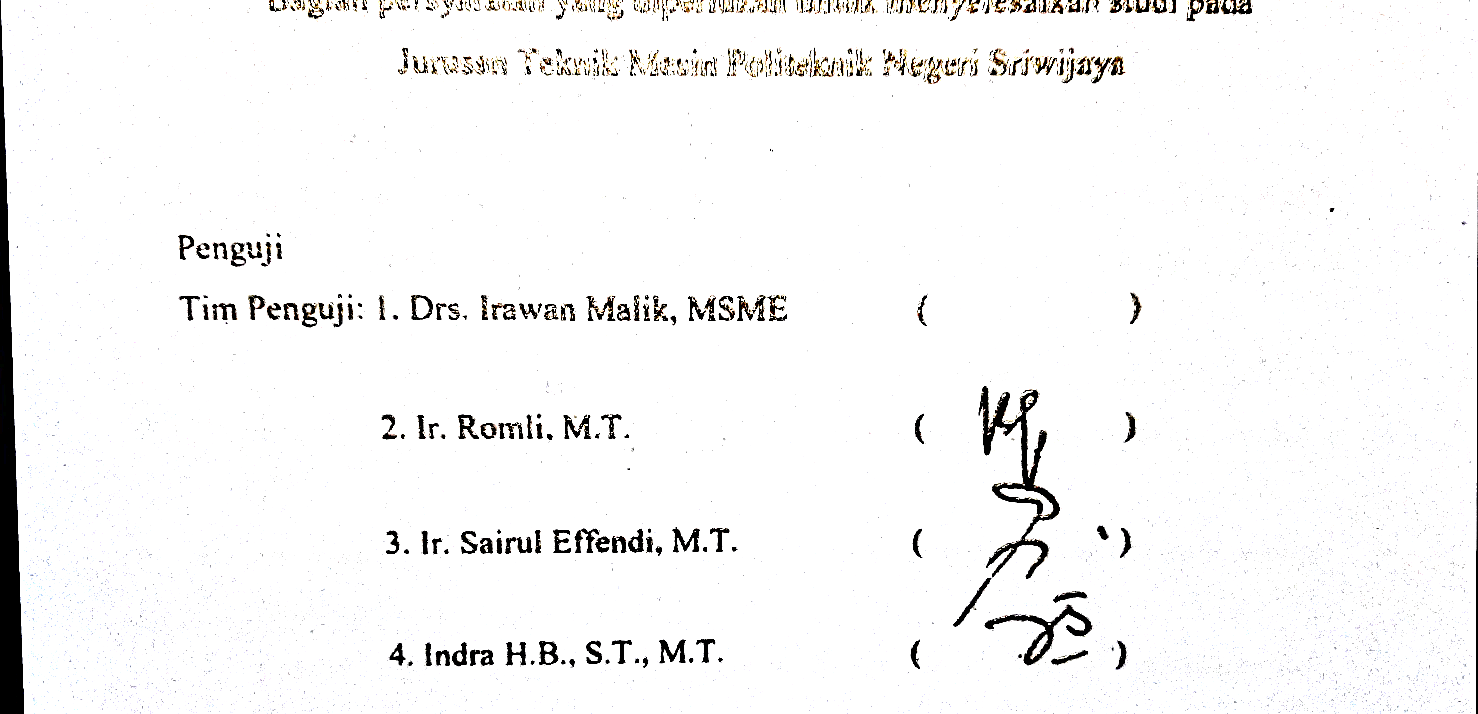
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat *Pretreatment* Biodiesel Dari Minyak Jelantah (Proses Pembuatan)

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, 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 kehadirat 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. Latar Belakang 1
  2. Tujuan dan Manfaat 2
  3. Metode Rancang Bangun 3
  4. Perumusan dan Pembatasan Masalah 3
  5. Sistematika Penulisan 4

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6**

2.1 Minyak Jelantah 6

2.2 Pengertian dan Manfaat Penggunaan Biodiesel 6

* 1. Pengertian Alat *Pretreatment* Biodiesel 7
  2. Reaksi Pembuatan Biodiesel 7
  3. Prinsip Kerja Alat Penghasil Biodiesel 8
  4. Macam - Macam Alat Penghasil Biodiesel yang Sudah Ada 9
  5. Komparasi Alat Biodiesel yang Sudah Ada 11
  6. Dasar Pemilihan Bahan 13
  7. 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 *Centrifuge* 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 *Zeolite Cracking Catalyst* 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 Baut20

Gambar 2.9 *Multiplex* 20

Gambar 2,10 Pipa PVC 21

Gambar 2.11 Katup21

Gambar 2.12 *Mixer* 22

Gambar 2.13 Sambungan *Elbow* 22

Gambar 2.14 Pemanas Elektrik 23

Gambar 2.15 Tangki Reaktor dan Tangki Pencuci23

Gambar 2.16 Tangki *Centrifuge* 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 *Share Force Diagram* 32

Gambar 3.5 *Bending Moment Diagram* 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 *Share Force Diagram* 36

Gambar 3.10 *Bending Moment Diagram* 36

Gambar 3.11 Titik Berat Rangka pada Tingkat 2 37

Gambar 3.12 Rangka Tingkat 3 38

Gambar 3.13 Pembebanan pada *Frame* untuk Motor Listrik 39

Gambar 3.14 *Share Force Diagram* 39

Gambar 3.15 *Bending Moment Diagram* 40

Gambar 3.16 Titik Berat Rangka pada Tingkat 3 41

Gambar 3.17 Rangka Tingkat 4 41

Gambar 3.18 Pembagian *frame* Tingkat 4 42

Gambar 3.19 Pembebanan pada Rangka Tingkat 4 43

Gambar 3.20 *Share Force Diagram* 43

Gambar 3.21 *Bending Moment Diagram* 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 *Share Force Diagram* 47

Gambar 3.25 *Bending Moment Diagram* 47

Gambar 3.26 Titik Berat Rangka pada Tingkat 4 48

Gambar 3.37 Pembebanan pada Profil Siku 50

Gambar 3.28 *Share Force Diagram* 51

Gambar 3.29 *Bending Moment Diagram* 51

Gambar 3.30 *Factor Of Safety* 53

Gambar 3.31 Hasil Pembebanan Aksial dan Pembengkokan 54

Gambar 3.32 Ilustrasi Tegangan Geser pada Baut55

Gambar 3.33 Tipe Las *Butt Joint (single V-butt joint)* 55

Gambar 3.34 Gaya yang Bekerja pada *Blade* 59

Gambar 3.35 Luas *Area* *Blade* 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 *Centrifuge* 73

Tabel 4.7 Langkah – Langkah Pembuatan Papan Dudukan Komponen 75

Tabel 4.8 Langkah – Langkah Pembuatan Wadah dan *Centrifuge* 77

Tabel 4.9 *Assembling* 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