

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH TITIK NYALA, NILAI KALOR TERHADAP SFC**  
**CAMPURAN BIODIESEL, NYAMPLUNG-JELANTAH (7:3)**  
**PADA LEVEL B0-B40**

**Ditujukan untuk persyaratan memperoleh gelar**  
**Sarjana Teknik**



**Disusun oleh:**

Hanif Dwi Prabowo

NIM: 20200130191

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH**

**YOGYAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hanif Dwi Prabowo  
Nomor Induk Mahasiswa : 20200130191  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Penelitian : Pengaruh Titik Nyala, Nilai Kalor  
Terhadap SFC Campuran Biodiesel,  
Nyamplung-Jelantah (7:3) Pada  
Level B0-B40

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya asli saya sendiri dan belum pernah diajukan sebelumnya untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi mana pun. Saya juga memastikan bahwa karya ini belum pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang telah dirujuk dalam sumber dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 19 October 2024



Hanif Dwi Prabowo

20200130191

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT beserta junjungannya nabi Muhammad SAW. Berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir dengan judul “Titik Nyala, Nilai Kalor dan SFC Campuran Biodiesel, Nyamplung-Jelantah (7:3) pada Level B0-B40”. Proposal tugas akhir (TA) ini disusun berdasarkan apa yang telah kami lakukan dalam penelitian ini, mengingat keterbatasan pengalaman maupun pengetahuan penulis dalam menyusun proposal ini. Walaupun demikian penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berjasa dalam proses pembuatan proposal tugas akhir ini atas bimbingan, dorongan, nasehat dan motivasi yang dijadikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini, antara lain :

1. Orang tua penulis yang telah memberikan doa restu, motivasi, dan dukungan moral maupun materi.
2. Bapak Berli Paripurna kamiel, S.T., M.Eng Sc., Ph. D. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Wahyudi, S.T., M.T selaku dosen pembimbing utama tugas akhir.
4. Bapak Dr. Ir. Novi Caroko, S.T., M.Eng., IPP selaku dosen pembimbing kedua tugas akhir.
5. Bapak Dr. Ir. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng selaku dosen penguji dalam sidang tugas akhir.
6. Rekan-rekan penyusun tugas akhir yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada saya, yang tidak dapat kami sebutkan seluruhnya. Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala kritikan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan proposal di masa yang akan datang.

## **MOTTO**

"Dan janganlah kamu (merasa) lemah, dan jangan (pula) bersedih hati, sebab kamu paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang beriman."

Q.S Ali Imran Ayat 139

"Sabar berarti siap menderita."

Adolf Hitler

"Jangan membuat keputusan dengan marah atau mempermalukan musuh setelah mengalahkannya."

Saddam Hussein

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Dasar Teori .....	9
2.2.1 Mesin Diesel .....	9
2.2.2 Minyak Nabati.....	10
2.2.3 Minyak Nyamplung .....	10

2.2.4	Minyak Jelantah .....	11
2.2.5	Biodiesel.....	11
2.2.6	Pembuatan Biodiesel.....	11
2.2.7	Sifat Fisik Biodiesel .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>17</b>
3.1	Bahan Penelitian.....	17
3.2	Alat Pembuatan Biodiesel .....	19
3.3	Alat Pengujian Fisik Biodiesel .....	21
3.4	Alat Pengujian Biodiesel.....	22
3.5	Prosedur Penelitian.....	25
3.6	Proses Pembuatan Biodiesel.....	27
3.6.1	<i>Degumming</i> .....	27
3.6.2	Esterifikasi.....	28
3.6.3	Transesterifikasi .....	30
3.7	Proses Pembuatan Campuran Biodiesel .....	31
3.8	Persiapan Pengujian .....	34
3.8.1	Proses Pemanasan dan Pencampuran.....	34
3.8.2	Proses <i>Pengujian</i> Titik Nyala .....	34
3.8.3	Proses Pengujian Nilai Kalor .....	35
3.8.4	Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel.....	36
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>38</b>
4.1	Data Bahan Baku Minyak .....	38
4.2	Titik Nyala.....	38
4.3	Nilai Kalor .....	40
4.4	Hasil Pengujian Kinerja Mesin Diesel .....	41

4.5	Nilai Perbandingan Daya Listrik Pada Mesin Diesel .....	43
4.6	Hasil Pengujian Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar.....	44
4.7	Hasil Pengujian Bahan Bakar Terhadap Laju Aliran Biodiesel .....	45
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>47</b>
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>48</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi transesterifikasi trigliserida dengan metanol .....	13
Gambar 3.1 Minyak Nyamplung .....	17
Gambar 3.2 Minyak Goreng Bekas (Jelantah).....	17
Gambar 3.3 Pertamina Dex .....	18
Gambar 3.4 Metanol.....	18
Gambar 3.5 Kalium Hidroksida (KOH).....	19
Gambar 3.6 Alat Pemanas dan Pengaduk Biodiesel .....	20
Gambar 3.7 Gelas Beker .....	20
Gambar 3.8 Toples .....	20
Gambar 3.9 Thermometer Digital .....	21
Gambar 3.10 Gelas Ukur.....	21
Gambar 3.11 Alat Uji Flash Point.....	22
Gambar 3.12 Alat Uji Kalor.....	22
Gambar 3.13 Mesin Diesel.....	23
Gambar 3.14 Lampu.....	23
Gambar 3.15 Digital Tachometer.....	24
Gambar 3.16 Voltmeter.....	24
Gambar 3.17 Amperemeter .....	24
Gambar 3.18 Diagram Alir Penelitian .....	25
Gambar 3.19 Diagram alir penelitian (lanjutan) .....	26
Gambar 3.20 Diagram Alir Proses <i>Degumming</i> .....	27
Gambar 3.21 Diagram alir proses degumming (lanjutan).....	28
Gambar 3.22 Diagram alir proses esterifikasi.....	29
Gambar 3.23 Diagram alir proses esterifikasi (lanjutan) .....	30
Gambar 3.24 Diagram alir proses transesterifikasi .....	30
Gambar 3.25 Diagram alir proses transesterifikasi (lanjutan) .....	31
Gambar 3.26 Skema unjuk kerja mesin diesel .....	36
Gambar 4.1 Hasil pengujian titik nyala komposisi campuran biodiesel nyamplung-jelantah menggunakan solar .....	39



Gambar 4.2 Nilai Akhir Pengujian Nilai Kalor Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Campuran Minyak Nyamplung Dan Minyak Jelantah. ....	41
Gambar 4.3 Hasil pengujian diesel terhadap putaran mesin menggunakan beban lampu.....	42
Gambar 4.4 Hasil dari pengujian bahan bakar terhadap daya listrik mesin diesel. ....	43
Gambar 4.5 Perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik terhadap biodiesel dan solar murni. ....	44
Gambar 4.6 Hasil Perbandingan laju aliran bahan bakar.....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komposisi variasi campuran biodiesel (Nyamplung-Jelantah) B40.....	32
Tabel 4.1 Karakteristik bahan baku biodiesel .....	38
Tabel 4.2 Hasil pengujian titik nyala terhadap komposisi campuran biodiesel nyamplung dan biodiesel jelantah yang dicampur dengan solar.....	39
Tabel 4.3 Hasil pengujian nilai kalor biodiesel campuran minyak nyamplung dan minyak jelantah .....	40
Tabel 4.4 Hasil perbandingan pembebanan lampu terhadap putaran mesin dengan bahan bakar solar dan campuran biodiesel campuran minyak nyamplung-jelantah. .....	41
Tabel 4.5 Hasil pengujian dari daya listrik mesin diesel .....	43
Tabel 4.6 Perbandingan bahan bakar spesifik biodiesel B0, B5,B10, B15, B20, B25, B30, B35, dan B40 .....	44
Tabel 4. 7 Hasil perbandingan laju aliran bahan bakar .....	45

## DAFTAR NOTASI

$\nu$	= Viskosits kinematik (cST)
$\mu$	= Massa jenis ( $\text{kg/m}^3$ )
$\rho$	= Viskositas dinamik (mPa.s)
$\rho$	= massa jenis ( $\text{kg/m}^3$ )
$m$	= massa (kg)
$V$	= <i>Volume</i> ( $\text{m}^3$ )
SFC	= Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (kg/kgW.jam)
$m_f$	= Laju Aliran Bahan Bakar (kg/s)
$V_f$	= Volume Bahan Bakar Yang Diuji ( $\text{m}^3$ )
$\rho_f$	= Densitas Bahan Bakar ( $\text{kg/m}^3$ )
$t_f$	= Waktu Untuk Menghabiskan Bahan Bakar Sebanyak Volume Yang Diuji (s)
$P$	= Daya Keluaran (kW)

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Biodiesel Nyamplung, Biodiesel Jelantah dan Solar Murni.....	51
Lampiran 2. Semua Variasi Biodiesel Campuran Solar.....	52
Lampiran 3. Hasil Perhitungan Titik Nyala .....	52
Lampiran 4. Hasil Pengujian Nilai Kalor.....	52
Lampiran 5. Hasil Unjuk Kerja Mesin Diesel.....	53
Lampiran 6. Spesifikasi Pertamina Dex.....	54