

SKRIPSI

UNJUK KERJA MESIN DIESEL BERBAHAN BAKAR CAMPURAN BIODIESEL JARAK, BIODIESEL MINYAK GORENG BEKAS DENGAN KOMPOSISI 3:2

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

Ray Novel David Marcellino

20160130003

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ray Novel David Marcellino

NIM : 20160130003

Judul Tugas Akhir : Unjuk Kerja Mesin Diesel Berbahan Bakar Campuran Biodiesel Jarak, Biodiesel Minyak Goreng Bekas dengan Komposisi 3:2

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan tugas akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari diri saya sendiri, baik untuk naskah yang tercantum sebagian dari tugas akhir ini. Jika terdapat karya orang lain saya mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun

Yogyakarta, 4 Maret 2020

Yang membuat pernyataan



Ray Novel David Marcellino

NIM 20160130003

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobal'amin, saya panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat dan rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“UNJUK KERJA MESIN DIESEL BERBAHAN BAKAR CAMPURAN BIODIESEL JARAK, BIODIESEL MINYAK GORENG BEKAS DENGAN KOMPOSISI 3:2”** Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Saya mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan selama melakukan penelitian ini. Saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng Sc. Ph.D. sebagai kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr.Wahyudi, S.T., M.T. sebagai Dosen pembimbing I.
3. Bapak Dr.Ir. Sudarja, M.T. sebagai Dosen pembimbing II.
4. Dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
5. Seluruh staff Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam penelitian tugas akhir.
6. Teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin UMY angkatan 2016, khususnya kelas A yang telah memberikan dukungan dan semangat dari masa perkuliahan hingga terselesaikan pengerjaan tugas akhir.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga kebaikan atas bantuan yang telah diberikan dari semua pihak mendapat pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan

kritik dan saran yang bersifat membangun agar penulisan skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 4 Maret 2020

Penulis

Ray Novel David Marcellino

20160130003

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
INTISARI.....	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Mesin Diesel	7

2.2.2	Biodiesel.....	9
2.2.2.1	Pembuatan Biodiesel.....	9
2.2.2.1.1	<i>Degumming</i>	9
2.2.2.1.2	Esterifikasi.....	10
2.2.2.1.3	Transesterifikasi	10
2.2.3	Minyak Jarak.....	11
2.2.4	Minyak Goreng Bekas.....	11
2.2.5	Sifat fisik (<i>Properties</i>) Biodiesel	12
2.2.5.1	Viskositas	12
2.2.5.2	Titik Nyala (<i>Flash Point</i>).....	12
2.2.5.3	Densitas	12
2.2.5.4	Nilai Kalor.....	13
2.2.5.5	Daya	13
2.2.5.6	Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.....	14
2.2.5.7	Pengukuran Panjang Semprotan dan Sudut Semprotan	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		16
3.1	Bahan Penelitian.....	16
a.	Biodiesel Jarak dan Minyak Goreng Bekas	16
b.	Minyak Solar Murni.....	16
c.	Biodiesel Variasi B5, B10, B15, dan B20.....	17
3.2	Alat Penelitian.....	17

a. Alat Pemanas dan Pengaduk	18
b. <i>Magnetic Strirrer</i>	18
c. Neraca Digital.....	19
d. <i>Digital Rotary Viscometer</i>	19
e. Alat Uji <i>Flashpoint</i>	20
f. Gelas Beker.....	20
g. Toples.....	21
h. Botol 100 ml.....	21
i. Gelas Ukur 50 ml dan 10 ml	22
j. Thermometer	22
k. Mesin Diesel dan Dynamo	23
l. Alat Uji Injeksi.....	25
m. Alat Instrumentasi	25
1. Tachometer Digital.....	25
2. Voltmeter Digital	26
3. Ampere Meter Digital	26
4. Tangki Bahan Bakar dan Burret.....	27
5. Selang Bahan Bakar	28
6. Lampu (Beban).....	28
7. Motor Listrik	29
8. Selang Nosel.....	29

9.	Pompa Injektor	30
10.	Injektor	30
11.	Nosel	31
n.	Kamera	31
3.3	Diagram Alir Penelitian	32
3.4	Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel dan Karakteristik Injeksi	32
3.4.1	Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel.....	32
3.4.2	Pengujian Karakteristik Injeksi	36
3.5	Persiapan Pengujian	39
3.6	Tahapan Pengujian	40
3.6.1	Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel.....	40
3.6.2	Pengujian Karakteristik Injeksi	41
3.7	Metode Pengujian.....	41
3.8	Metode Pengambilan Data	41
3.8.1	Metode Perhitungan Daya dan Konsumsi Bahan Bakar	41
3.8.2	Metode Perhitungan Panjang dan Besar Sudut Injeksi Bahan Bakar	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Hasil Uji Sifat Fisik Bahan Bakar	43
4.2	Hasil Pengujian Karakteristi Injeksi Bahan Bakar.....	48
4.2.1	Hasil Uji Injeksi Bahan Bakar Solar dan Biodiesel B5, B10, B15, dan B20	49

4.3	Hasil Pengujian Kinerja Mesin Diesel	51
4.3.1	Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin Diesel	51
4.3.2	Hasil Pengujian Daya Listrik Pada Mesin Diesel	53
4.3.2.1	Hasil Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Daya Listrik ...	54
4.3.3	Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Mesin Diesel	56
4.3.3.1	Hasil Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar.....	56
BAB V PENUTUP.....		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN.....		64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Sifat fisik minyak jarak dan minyak goreng bekas	2
3.1 Perbandingan komposisi campuran biodiesel jarak – minyak goreng bekas.....	16
3.2 Spesifikasi mesin diesel	23
3.3 Spesifikasi altenator / dynamo	24
3.4 Kondisi pengujian unjuk kerja mesin diesel	32
3.5 Kondisi pengujian karakteristik injeksi	32
4.1 Perbandingan sifat fisik solar dan biodiesel jarak-minyak goreng bekas 3:2	43
4.2 Perbandingan sifat fisik densitas biodiesel variasi B5, B10, B15, B20, dan solar murni	44
4.3 Perbandingan sifat fisik viskositas biodiesel variasi B5, B10,B15, B20, dan solar murni	45
4.4 Perbandingan sifat fisik <i>flash point</i> biodiesel variasi B5, B10, B15, B20, dan solar murni	46
4.5 Perbandingan sifat fisik nilai kalor biodiesel variasi B5, B10, B15, B20 , dan solar murni	47
4.6 Hasil pengujian karakteristik injeksi bahan bakar solar murni, B5, B10, B15, dan B20	50
4.7 Perbandingan pembebanan lampu terhadap putaran mesin dengan bahan bakar solar dan variasi biodiesel B5, B10, B15,dan B20	52
4.8 Perbandingan putaran mesin dengan daya listrik mesin diesel menggunakan bahan bakar solar dan variasi biodiesel B5, B10, B15,dan B20	54

4.9 Perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan bahan bakar solar dan variasi biodiesel B5, B10, B15,dan B20	56
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Siklus Mesin Diesel	8
2.2 Reaksi Esterifikasi.....	10
2.3 Reaksi Transesterifikasi	10
3.1 Solar Murni	17
3.2 Variasi biodiesel B5,B10,B15,B20 dan solar murni	17
3.3 Alat pemanas dan pengaduk	18
3.4 <i>Magnetic stirrer</i>	18
3.5 Neraca Digital	19
3.6 <i>Digital Rotary Viscometer</i>	19
3.7 Alat uji <i>flashpoint</i>	20
3.8 Gelas Beker	20
3.9 Toples	21
3.10 Botol 100 ml	21
3.11 Gelas ukur 50 ml dan 10 ml	22
3.12 Thermometer	22
3.13 Mesin diesel dan Altenator	24
3.14 Alat Uji Injeksi.....	25
3.15 <i>Tachometer Digital</i>	26

3.16 Voltmeter digital	26
3.17 Ampere Meter Digital	27
3.18 Tangki Bahan Bakar Mini dan Burret	27
3.19 Selang Bahan Bakar	28
3.20 Lampu	28
3.21 Motor Listrik	29
3.22 Selang Nosel	29
3.23 Pompa Injektor	30
3.24 Injektor	30
3.25 Nosel	31
3.26 Kamera	31
3.27 Diagram alir pengujian unjuk kerja mesin diesel.....	36
3.28 Diagram alir pengujian karakteristik injeksi	38
4.1 Grafik sifat fisik densitas biodiesel variasi B5, B10, B15, B20, dan solar murni	44
4.2 Grafik sifat fisik viskositas biodiesel variasi B5, B10,B15, B20, dan solar murni	45
4.3 Grafik sifat fisik <i>flash point</i> biodiesel variasi B5, B10, B15, B20, dan solar murni	46
4.4 Grafik sifat fisik nilai kalor biodiesel variasi B5, B10, B15, B20, dan solar murni	47
4.5 Semprotan dan sudut penetrasi (a). Solar murni , (b). B5 , (c). B10 , (d). B15 , (e). B20	49

4.6 Grafik putaran mesin dengan bahan bakar solar murni dan biodiesel B5, B10, B15, dan B20 terhadap beban lampu pada bukaan throttle 100%	52
4.7 Grafik putaran mesin terhadap daya yang dihasilkan dengan menggunakan bahan bakar solar murni dan biodiesel B5, B10, B15, dan B20 terhadap beban lampu pada bukaan throttle 100%	55
4.8 Grafik konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan bahan bakar solar murni dan biodiesel B5, B10, B15, dan B20 terhadap beban lampu pada bukaan throttle 100%	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Motto	64
Lampiran 2. Persembahan.....	65
Lampiran 3. Hasil Pengujian Karakteristik Injeksi	66
Lampiran 4. Hasil Pengujian Densitas Bahan Bakar	67
Lampiran 5. Hasil Pengujian Viskositas Bahan Bakar	68
Lampiran 6. Hasil Pengujian <i>Flashpoint</i> Bahan Bakar.....	69
Lampiran 7. Hasil Pengujian Nilai Kalor Bahan Bakar	70
Lampiran 8. Hasil Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel Bahan Bakar	72