

SKIPSI

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

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik.



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

YOGI ACHSAN NUARI

20160130011

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

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yogi Achsan Nuari

NIM : 20160130011

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

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan tugas akhir 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.

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

Yogyakarta, 11 Maret 2020

Yang membuat pernyataan



Yogi Achsan Nuari

NIM 20160130011

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. Sebuah karya yang tak lepas dari dukungan serta doa semua pihak, karya ini dipersembahkan untuk:

1. **Bapak dan Ibu tercinta**, Bapak Adie Priyatno dan Ibu Mu'minah, terimakasih telah memberikan dukungan materiil maupun non materiil serta segala doa yang tak pernah berhenti untukku. Doa yang selalu memberikan kelancaran, kemudahan dan keberuntungan.
2. **Kakak tersayang**, Rizal Saptono dan Taufik Romadon yang telah menjadi kakak terhebat, memberikan semangat dan selalu memberikan motivasi agar saya menjadi lebih baik.
3. **Sahabat Proyek Biodiesel**, Ray, Apri, Rois, Yogi, Irvan dll. yang telah berjuang membangun kekompakkan dalam menjalani proyek ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan bimbingan-Nya selama ini sehingga penulisan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“UNJUK KERJA MESIN DIESEL BERBAHAN BAKAR CAMPURAN BIODIESEL MINYAK JARAK, BIODIESEL MINYAK GORENG BEKAS DENGAN KOMPOSISI 2:3”** dapat saya selesaikan dengan baik tanpa halangan suatu apapun. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Saya mengucapkan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T, M.Eng.Sc., Ph.D. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Wahyudi, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I
3. Bapak Dr. Ir. Sudarja, M.T. Seaku Dosen Pembimbing II
4. Seluruh Staf Laboratorium Teknik Mesin Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam penelitian tugas akhir.
5. Dosen Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
6. Teman - teman mahasiswa Teknik Mesin UMY angkatan 2016, khususnya kelas A yang telah memberikan dukungan dan semangat dari masa perkuliahan sampai terselesaikan pengerjaan tugas akhir.
7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan disini yang telah membantu serta mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Semoga kebaikan atas bantuan yang telah diberikan semua pihak mendapatkan 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.

Wassalamu 'alaikum. Wr. Wb

Yogyakarta, 11 Maret 2020

Penulis

Yogi Achsan Nuari

NIM. 20161030011

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Mesin Diesel.....	6
2.2.2 Biodiesel.....	7
2.2.3 Minyak Jarak	8
2.2.4 Minyak Goreng Bekas.....	8
2.2.5 Esterifikasi.....	9
2.2.6 Transesterifikasi	10
2.2.7 Sifat – Sifat (<i>Properties</i>) Biodiesel	10
2.2.8 Besar Sudut dan Panjang Injeksi Bahan Bakar	13
2.2.9 Daya Listrik.....	14
2.2.10 <i>Specific Fuel Consumption (SFC)</i>	14

BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Bahan Penelitian.....	16
3.1.1 Biodiesel Jarak dan Minyak Goreng Bekas (Jelantah).....	16
3.1.2 Solar Murni	16
3.1.3 Biodiesel Variasi B5, B10, B15 dan B20.....	16
3.2 Alat Penelitian.....	17
3.2.1 Alat Pembuatan Biodiesel	17
3.2.2 Alat Uji Karakteristik	20
3.2.3 Alat Uji Unjuk Kerja	23
3.3 Tempat Penelitian.....	24
3.4 Diagram Alir Penelitian	25
3.4.1 Diagram Alir Pengujian Karakteristik Injeksi.....	25
3.4.2 Diagram Alir Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel	27
3.5 Persiapan Pengujian	29
3.6 Tahap Pengujian.....	30
3.6.1 Pengujian Karakteristik Injeksi	30
3.6.2 Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel.....	30
3.7 Metode Pengujian.....	31
3.8 Metode Pengambilan Data	31
3.9 Metode Perhitungan Panjang dan Sudut Injeksi Bahan Bakar.....	32
3.10 Metode Perhitungan Daya dan Konsumsi Bahan Bakar	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Uji Sifat Fisik Bahan Bakar	33
4.1.1 Pengujian Densitas	34
4.1.2 Pengujian Viskositas Kinematik	35
4.1.3 Pengujian Flash Point.....	36
4.1.4 Pengujian Nilai Kalor.....	37
4.2 Hasil Uji Injeksi Bahan Bakar Solar dan Biodiesel	38
4.3 Hasil Uji Jenis Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin Diesel	41
4.4 Hasil Uji Jenis Bahan Bakar Terhadap Daya Listrik	43
4.5 Hasil Uji Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	45

BAB V PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Tabel 2.1	Siklus Mesin Diesel (Ideal).....	8
Tabel 2.2	Reaksi Esterifikasi	10
Tabel 2.3	Reaksi Transesterifikasi	11
Tabel 3.1	Biodiesel Variasi B5, B10, B15 dan B20	16
Tabel 3.2	Toples Plastik.....	17
Tabel 3.3	Gelas Beker.....	17
Tabel 3.4	a) Gelas Ukur 50 ml dan b) Gelas Ukur 10 ml	18
Tabel 3.5	Alat Pembuat Biodiesel	18
Tabel 3.6	Alat Pemanas Air	19
Tabel 3.7	Alat Pencampur dan Pemanas.....	19
Tabel 3.8	<i>Thermometer</i>	20
Tabel 3.9	<i>Magnetic Stirrer</i>	20
Tabel 3.10	Neraca Digital	21
Tabel 3.11	a) Viskometer dan b) Tipe Motor	21
Tabel 3.12	Alat Uji <i>Flash Point</i>	22
Tabel 3.13	Alat Uji Nilai Kalor	22
Tabel 3.14	Alat Uji Injeksi.....	23
Tabel 3.15	Mesin Diesel dan Altenator	24
Tabel 3.16	Diagram Alir Pengujian Karakteristik Injeksi	26
Tabel 3.17	Diagram Alir Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel.....	28
Gambar 4.1	Grafik Densitas	35
Gambar 4.2	Grafik Viskositas Kinematik	36
Gambar 4.3	Grafik <i>Flash Point</i>	37
Gambar 4.4	Grafik Nilai Kalor	38
Gambar 4.5	a) Solar Murni, b) B5, c) B10, d) B15, e) B20	39
Gambar 4.6	Grafik daya yang dihasilkan dengan putaran mesin dari berbagai bahan bakar.	44
Gambar 4.7	Grafik konsumsi bahan bakar spesifik dari berbagai bahan bakar ...	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Komposisi campuran.....	16
Tabel 3.2	Spesifikasi alternator/dyanamo.....	23
Tabel 3.3	Spesifikasi mesin diesel	24
Tabel 4.1	Hasil pengujian sifat fisik campuran biodiesel jarak dengan jelantah dan solar	33
Tabel 4.2	Hasil pengujian sifat fisik biodiesel variasi B5, B10, B15, B20 dan solar	34
Tabel 4.3	Hasil pengujian densitas.....	34
Tabel 4.4	Hasil pengujian viskositas.....	35
Tabel 4.5	Hasil pengujian <i>flash point</i>	36
Tabel 4.6	Hasil pengujian nilai kalor	37
Tabel 4.7	Hasil pengujian karakteristik injeksi dari berbagai bahan bakar.....	40
Tabel 4.8	Hasil pengujian putaran mesin dari berbagai bahan bakar.....	41
Tabel 4.9	Hasil pengujian daya listrik dari berbagai bahan bakar	43
Tabel 4.10	Hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik dari berbagai bahan bakar	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Motto.....	51
Lampiran 2. Persembahan	52
Lampiran 3. Hasil Pengujian Sudut Karakteristik Injeksi.....	53
Lampiran 4. Hasil Pengujian Densitas Bahan Bakar	54
Lampiran 5. Hasil Pengujian Viskositas Bahan Bakar.....	55
Lampiran 6. Hasil Pengujian <i>Flash Point</i> Bahan Bakar	56
Lampiran 7. Hasil Pengujian Nilai Kalor Bahan Bakar	57
Lampiran 8. Hasil Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel Bahan Bakar	59