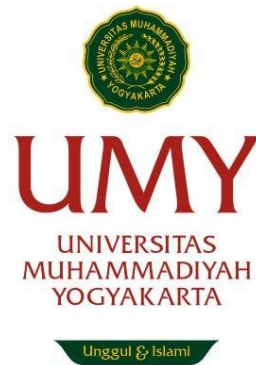


SKRIPSI

UNJUK KERJA MESIN DIESEL BERBAHAN BAKAR CAMPURAN BIODIESEL NYAMPLUNG DAN BIODIESEL MINYAK GORENG BEKAS DENGAN KOMPOSISI 1:9

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

AGUNG PRASETYO

20160130061

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
202**

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “**Unjuk Kerja Mesin Diesel Berbahan Bakar Campuran Biodiesel Nyamplung dan Biodiesel Minyak Goreng Bekas dengan Komposisi 1:9**” merupakan hasil karya tulis saya yang ditujukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi. Karya tulis ini tidak berisi tentang pendapat orang lain terkecuali yang sudah saya cantumkan sumber berikut dengan nama penulis sebelumnya yang tertera pada naskah dan juga pada lembar daftar pustaka.



MOTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.”

(Q.S Ar-Ra’d: 11)

"Hiduplah seolah-olah kamu akan mati besok. Belajarlah seolah-olah kamu akan hidup selamanya."

(Mahatma Gandhi)

“Percaya dan bertindak seolah-olah tidak mungkin gagal.”

(Charles Kettering)

"Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan orang-orang yang berilmu di antara kamu sekalian."

(Q.S Al-Mujadilah: 11)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat lancar menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Unjuk Kerja Mesin Diesel Berbahan Bakar Campuran Biodiesel Nyamplung dan Biodiesel Minyak Goreng Bekas Dengan Komposisi 1:9”**. Laporan Tugas Akhir dibuat guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan - keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Berli Paripurna kamiel, S.T., M. Eng Sc. Ph.D. sebagai kepala program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir atas segala bimbingan, petunjuk, arahan serta motivasinya.
3. Bapak Dr. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir atas segala bimbingan, petunjuk, arahan serta motivasinya.
4. Bapak Tito Hadji Agung Santoso, S.T., M.T. selaku dosen penguji.
5. Kepada kedua orang tua saya yang telah membimbing serta selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
6. Teman teman satu kontrakan saya Ganthus, Rahmat yang telah memberikan semangat.
7. Teman - teman seperjuangan saya (Faiz, Wildan, Prayoga, Rezal, Rahadyan, Ikhsan, Yusuf, Dika) yang tidak pernah berhenti memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir dan berjuang bersama-sama.

8. Teman - teman satu kelompok proyek Tugas Akhir (Irvan, Fikri, Andre, Faiz, Prayoga, Rahadyan, Ganthus, Wildan) terima kasih atas kerjasama dan kebersamaannya.
9. Teman - teman Teknik Mesin angkatan 2016 khususnya teman teman kelas B yang telah memberikan dukungan dan semangat dari awal kuliah sampai terselesaikannya pengerjaan Tugas Akhir ini.
10. Seluruh staff Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam penelitian Tugas Akhir.

Penulis telah berusaha untuk dapat menyusun Tugas Akhir ini dengan baik, namun penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan serta kesalahan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak merupakan masukan yang sangat berguna bagi penulis untuk memperbaiki dan menyempurnakan penulisan lain yang akan datang.

Yogyakarta, 22 Februari 2021



Agung Prasetyo

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
MOTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Mesin Diesel	9
2.2.2 Biodiesel	10
2.2.3 Minyak Nyamplung	10
2.2.4 Minyak Goreng bekas	11
2.2.5 Proses Pembuatan Biodiesel	12
2.2.6 Sifat Fisik Biodiesel.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	19
3.1.1 Bahan Penelitian	19
3.2 Tempat Penelitian	31
3.3 Tahapan Penelitian	31

3.4 Pengujian Karakteristik Biodiesel	34
3.4.1 Pengujian Densitas.....	34
3.4.2 Pengujian Flash Point	34
3.4.3 Viskositas.....	35
3.4.4 Pengujian Nilai Kalor	36
3.4.5 Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel	37
3.4.6 Pengujian Karakteristik Injeksi.....	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1. Hasil Uji Sifat Fisik Bahan Bakar	43
4.2. Hasil Pengujian Karakteristik Injeksi Bahan Bakar	49
4.2.1. Hasil Uji Sudut Semprotan Injeksi Bahan Bakar Minyak Solar, dan Biodiesel campuran (B5, B10, B15, B20)	49
4.3. Hasil Pengujian Unjuk Kerja 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
4.3.3. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Mesin Diesel	55
BAB V.....	57
PENUTUP.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Mesin Diesel.....	9
Gambar 2. 2 Tanaman dan Buah Nyamplung.....	11
Gambar 2. 3 Reaksi Esterifikasi.....	13
Gambar 2. 4 Reaksi Transesterifikasi	14
Gambar 3. 1 Minyak Solar	19
Gambar 3. 2 Minyak Nyamplung.....	20
Gambar 3. 3 Minyak Jelantah	20
Gambar 3. 4 Metanol.....	21
Gambar 3. 5 Asam Fosfat (H_3PO_4) & Asam Sulfat (H_2SO_4)	21
Gambar 3. 7 Kalium Hidroksida (KOH).....	22
Gambar 3. 8 Gelas Beker	23
Gambar 3. 9 Gelas Ukur.....	23
Gambar 3. 10 Alat Pencampur	24
Gambar 3. 11 Alat Pemanas Air	24
Gambar 3. 12 Neraca Digital Analitik	25
Gambar 3. 13 Thermometer	25
Gambar 3. 14 Toples Plastik	26
Gambar 3. 15 Magnetic Stirrer.....	26
Gambar 3. 16 Alat Uji Viskositas	27
Gambar 3. 17 Alat Uji Flashpoint.....	27
Gambar 3. 18 Bomb Calorimeter	28
Gambar 3. 19 Mesin Diesel.....	28
Gambar 3. 20 Lampu.....	29
Gambar 3. 21 Voltmeter.....	29
Gambar 3. 22 Amperemete	30
Gambar 3. 23 Digital Tachometer.....	30
Gambar 3. 24 Mesin Uji Semprot	31
Gambar 3. 25 Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 3. 26 Digram Alir Pengujian Mesin Diesel	38
Gambar 3. 27 Skema Pengujian Mesin Diesel.....	39
Gambar 3. 28 Diagram Alir Pengujian Karakteristik Injeksi.....	41
Gambar 3. 29 Skema Pengujian Karakteristik Injeksi	42
Gambar 4. 1 Grafik pengujian viskositas kinematik	45
Gambar 4. 2 Grafik pengujian densitas.....	46
Gambar 4. 3 Grafik pengujian flashpoint.....	47
Gambar 4. 4 Grafik pengujian nilai kalor	48
Gambar 4. 5 Semprotan terbaik masing masing sampel bahan B5, B10, B15, B20, B100 dan solar	50

Gambar 4. 6 Perbandingan putaran mesin dengan bahan bakar solar dan biodiesel B5, B10, B15, B20 terhadap beban lampu pada pembukaan throttle 100%	52
Gambar 4. 7 Perbandingan putaran mesin diesel terhadap daya.....	54
Gambar 4. 8 Perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Perbandingan sifat fisik biodiesel campuran minyak nyamplung dan jelantah dengan solar	43
Tabel 4. 2 Perbandingan sifat fisik campuran solar + biodiesel (B5, B10, B15, B20) dan minyak solar.....	44
Tabel 4. 3 Hasil pengujian viskositas bahan bakar solar dan campuran solar + biodiesel (B5, B10, B15, B20)	45
Tabel 4. 4 Hasil pengujian densitas bahan bakar solar dan campuran solar + biodiesel (B5, B10, B15, B20)	46
Tabel 4. 5 Hasil pengujian flashpoint bahan bakar solar dan campuran solar + biodiesel (B5, B10, B15, B20)	47
Tabel 4. 6 Hasil pengujian nilai kalor bahan bakar solar dan campuran solar + biodiesel (B5, B10, B15, B20)	48
Tabel 4. 7 . Hasil perhitungan karakteristik injeksi bahan bakar solar, campuran solar + biodiesel (B5, B10, B15, B20)	50
Tabel 4. 8 Perbandingan pembebanan lampu terhadap putaran mesin dengan bahan bakar solar dan biodiesel B5, B10, B15, B20.	52
Tabel 4. 9 Perbandingan putaran mesin diesel terhadap daya yang dihasilkan dengan bahan bakar solar dan biodiesel B5, B10, B15, B20.....	54
Tabel 4. 10 Perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan bahan bakar solar dan biodiesel B5, B10, B15, B20.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengujian Mesin Diesel	62
Lampiran 2. Pengujian Viskositas	66
Lampiran 3. Pengujian Densitas	67
Lampiran 4. Pengujian Flash Point	68
Lampiran 5. Pengujian Nilai Kalor... ..	69

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

m	: Massa Zat (kg)
v	: Volume Zat (m^3)
L	: Panjang Semprotan (mm)
P	: Kerapatan Massa Zat (kg/m^3)
ρ_f	: Densitas bahan bakar (kg/m^3)
ρ_a	: Densitas udara (kg/m^3)
μ	: Viskositas Dinamik (mPa.s)
V	: Viskositas Kinematik (cSt)
V_f	: Viskositas kinematik bahan bakar (m^2/s)
Δp	: Tekanan Injeksi (Pa)
Θ	: Sudut Semprotan ($^\circ$)
d_o	: Diameter lubang nozzle (mm)
SFC	: Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (kg/kW.jam)
P	: Daya keluaran (watt)
M_f	: Laju Aliran Bahan Bakar (kg/jam)