

**PENGARUH KOMPOSISI BODIESEL MINYAK JARAK DAN
BODIESEL MINYAK JELANTAH TERHADAP UNJUK KERJA MESIN
DIESEL**

*Influence Of Composition Biodiesel Of Castor Oil and Biodiesel Waste Cooking
Oil Againsts The Performance Diesel Engines*



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

Haris Suhatno

20140130086

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Haris Suhatno

Nim : 20140130086

Judul Tugas Akhir : “Pengaruh Komposisi Biodiesel Minyak Jarak dan Biodiesel Minyak Jelantah Terhadap Unjuk Kerja Mesin Diesel”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan tugas akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari 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 dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

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

Yogyakarta, 22 Desember 2018

Yang membuat pernyataan



Haris Suhatno

NIM. 20140130086

MOTTO

“Fokus pada tujuan. Ia yang akan membuatmu pantang menyerah dan terus berjalan”

~ Muhammad Ali ~

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”

(QS. Ar-Rahman: 13)

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Keluarga saya atas kasih sayang, motivasi, doa yang tiada henti-hentinya dan dukungan penuh yang selalu diberikan.
- ❖ Untuk teman-teman tim Tugas Akhir “Biodiesel” yang selalu kompak, semangat, penuh canda tawa, tanggung jawab serta semangat bersama-sama dalam penyusunan skripsi hingga selesai sesuai target.
- ❖ Untuk teman-teman teknik mesin angkatan 2014 terimakasih atas solidaritas, kekeluargaan dan semangat selama menempuh perkuliahan.
- ❖ Untuk seluruh mahasiswa yang sedang berjuang menyelesaikan studinya jangan pernah takut, jangan pernah menyerah pada sebuah keadaan kawan-kawan, tetap semangat.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	4
MOTTO	3
INTISARI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	5
DAFTAR GAMBAR	8i
DAFTAR TABEL	10i
DAFTAR NOTASI	11v
DAFTAR LAMPIRAN	12
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .	Error! Bookmark not defined.
defined.	
2.1 Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Bahan bakar Minyak	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Minyak Jarak	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Minyak Jelantah.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Biodiesel	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Bahan Bakar Diesel.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Karakteristik Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
2.2.6.1 Viskositas	Error! Bookmark not defined.
2.2.6.2 Densitas	Error! Bookmark not defined.
2.2.6.3 Flashpoint	Error! Bookmark not defined.

2.2.6.4 Nilai Kalor	Error! Bookmark not defined.
2.2.7 Motor Bakar	Error! Bookmark not defined.
2.2.7.1 Motor Diesel	Error! Bookmark not defined.
2.2.7.2 Proses Pembakaran Pada Mesin Diesel	Error! Bookmark not defined.
2.2.8 Sistem Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
2.2.8.1 Injektor dan Nosel	Error! Bookmark not defined.
2.2.9 Daya listrik	Error! Bookmark not defined.
2.2.10 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (<i>Specific Fuel Consumption</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.2.11 Besar Sudut dan Panjang Injeksi Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tempat Penelitian dan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.1 Biodiesel jarak dan jelantah	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.2 Minyak Solar	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.3 Biodiesel Variasi B5, B10 dan B15	Error! Bookmark not defined.
3.3 Alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Mesin Diesel dan Altenator	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Alat Uji Injeksi	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Alat Instrumentasi	Error! Bookmark not defined.
3.3.3.1 Tachnometer Digital	Error! Bookmark not defined.
3.3.3.2 Voltmeter Digital	Error! Bookmark not defined.
3.3.3.3 Ampere Meter Digital	Error! Bookmark not defined.
3.3.3.4 Tangki Bahan Bakar dan Burret	Error! Bookmark not defined.
3.3.3.5 Selang Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
3.3.3.6 Lampu (Beban)	Error! Bookmark not defined.
3.3.3.7 Motor Listrik	Error! Bookmark not defined.
3.3.3.8 Selang Nosel	Error! Bookmark not defined.
3.3.3.9 Pompa Injektor	Error! Bookmark not defined.
3.3.3.10 Injektor	Error! Bookmark not defined.
3.3.3.11 Nosel	Error! Bookmark not defined.

3.3.3.12 Kamera	Error! Bookmark not defined.
3.4 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Pengujian Karakteristik Injeksi.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Persiapan pengujian	Error! Bookmark not defined.
3.6 Tahap Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.1 Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel	Error! Bookmark not defined.
3.6.2 Pengujian Karakteristik Injeksi.....	Error! Bookmark not defined.
3.7 Metode Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.8 Metode Pengambilan Data	Error! Bookmark not defined.
3.9 Metode Perhitungan Daya dan Konsumsi Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
3.10 Metode Perhitungan Panjang dan Besar Sudut Injeksi Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Uji Sifat Fisik Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Pengujian Karakteristik Injeksi Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Hasil Uji Injeksi Bahan Bakar Solar dan Biodiesel B5, B10, B15	Error! Bookmark not defined.
4.3 Hasil Pengujian Kinerja Mesin Diesel	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin Diesl	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Mesin Diesel	Error! Bookmark not defined.
4.3.2.1 Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	Error! Bookmark not defined.
4.3.2.2 Hasil Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Hasil Pengujian Daya Listrik Pada Mesin Diesel	Error! Bookmark not defined.
4.3.3.1 Perhitungan Daya Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.3.2 Hasil Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Daya Listrik.....	Error! Bookmark not defined.

BAB V PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk reaksi kimia proses transesterifikasi	14
Gambar 2.2 Siklus mesin diesel (a) Bagian-bagian siklus diesel (b) Indikator proses siklus diesel	18
Gambar 2.3 Diagram proses pembakaran motor diesel	21
Gambar 2.4 Skema aliran bahan bakar motor diesel.....	23
Gambar 2.5 Konstruksi injektor	24
Gambar 3.1 Solar 100%	29
Gambar 3.2 Biodiesel B5, B10, B15.....	30
Gambar 3.3 Mesin diesel dan Alternator.....	32
Gambar 3.4 Alat Uji Injeksi	32
Gambar 3.5 Tachometer Digital.....	33
Gambar 3.6 Voltmeter digital	34
Gambar 3.7 Ampere Meter Digital	34
Gambar 3.8 Tangki Bahan Bakar Mini dan Burret	35
Gambar 3.9 Selang Bahan Bakar	36
Gambar 3.10 Lampu.....	36
Gambar 3.11 Motor Listrik	37
Gambar 3.12 Selang Nosel.....	38

Gambar 3.13 Pompa Injektor	38
Gambar 3.14 Injektor	39
Gambar 3.15 Nosel.....	39
Gambar 3.16 Kamera	40
Gambar 3.17 Diagram alir pengujian unjuk kerja mesin diesel.....	43
Gambar 3.18 Diagram alir pengujian karakteristik injeksi	45
Gambar 3.19 Pengujian unjuk kerja mesin diesel	47
Gambar 3.20 Skema pengujian unjuk kerja mesin diesel	47
Gambar 3.21 Pengujian karakteristik injeksi	49
Gambar 3.22 Skema pengujian karakteristik injeksi	49
Gambar 4.1 Semprotan bahan bakar solar pada t (detik)	55
Gambar 4.2 Perbandingan putaran mesin dengan bahan bakar solar dan biodiesel B5, B10, B15 terhadap beban lampu pada bukaan throttle 100%..	58
Gambar 4.3 Perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan bahan bakar solar dan biodiesel variasi B5, B10, B15 terhadap bebanlampu pada putaran mesin maksimal.....	61
Gambar 4.4 Perbandingan putaran mesin terhadap daya yang dihasilkan dengan bahan bakar solar dan biodiesel variasi B5, B10, B15.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Sifat fisik minyak jarak dan minyak jelantah	3
Tabel 3.1 Perbandingan komposisi campuran biodiesel jarak dan jelantah.....	28
Tabel 3.2 Sifat fisik campuran biodiesel jarak dan jelantah	29
Tabel 3.3 Sifat fisik minyak solar	29
Tabel 3.4 Sifat fisik campuran biodiesel jarak-jelantah dengan solar variasi B5, B10,dan B15	30
Tabel 3.5 Spesifikasi mesin diesel	31
Tabel 3.6 Spesifikasi altenator / dynamo	31
Tabel 3.7 Kondisi pengujian unjuk kerja mesin diesel	40
Tabel 3.8 Kondisi pengujian karakteristik injeksi	41
Tabel 4.1 Perbandingan sifat fisik biodiesel jarak – jelantah dan solar	52
Tabel 4.2 Perbandingan sifat fisik biodiesel variasi B5, B10, B15 dan solar ...	53
Tabel 4.3 Hasil perhitungan karakteristik injeksi bahan bakar solar 100%, B5, B10, B15.....	55
Tabel 4.4 Perbandingan pembebanan lampu terhadap putaran mesin dengan bahan bakar solar dan biodiesel B5, B10, dan B15	57
Tabel 4.5 Perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan bahan bakar solar dan biodiesel variasi B5, B10, dan B15.....	61

Tabel 4.6 Perbandingan putaran mesin dengan daya listrik mesin diesel menggunakan bahan bakar solar dan biodiesel variasi B5, B10, dan B15.....64

DAFTAR NOTASI

BJBJL 64	= Biodiesel Jarak 40% - Biodiesel Jelantah 60%
Solar 100%	= Minyak solar murni
B5	= Variasi Biodiesel 5% - Solar 95%
B10	= Variasi Biodiesel 10% - Solar 90%
B15	= Variasi Biodiesel 15% - Solar 85%
ρ_a	= Densitas udara (1,2 kg/m ³)
Δ_p	= Tekanan injeksi (150 bar = 1,5 x 10 ⁷ Pa)
d_0	= Diameter nosel (0,2 mm)

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Hasil Pengujian Densitas Bahan Bakar Biodiesel B5, B10, B15 72
2. Data Hasil Pengujian Viskositas Bahan Bakar Biodiesel B5, B10, B15 73
3. Data Hasil Pengujian Flashpoint Bahan Bakar Biodiesel B5, B10, B15 74
4. Data Hasil Pengujian Unjuk kerja Mesin Diesel Bahan Bakar Solar 100%, Biodiesel B5, B10, B15 75
5. Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Bahan Bakar Solar 100%, Biodiesel B5, B10, B15 78
6. Data Hasil Pengujian Karakteristik Injeksi Bahan Bakar Solar 100%, Biodiesel B5, B10, B15 81
7. Data Hasil Pengujian Nilai Kalor Bahan Bakar Biodiesel B5, B10, B15 83