

**UNJUK KERJA MESIN DIESEL BERBAHAN BAKAR CAMPURAN BODIESEL
MINYAK JARAK DAN BODIESEL MINYAK JELANTAH DENGAN
PERBANDINGAN 4:1**

SKRIPSI

**Disusun sebagai syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana S-1 Program Studi Teknik Mesin FT-UMY**



UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun oleh:

SATYO WIRAWAN PRIYANTO
20130130053

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Satyo Wirawan Priyanto

Nim : 20130130053

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Unjuk Kerja Mesin Diesel Berbahan Bakar Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Biodiesel Minyak Jelantah dengan Perbandingan 4:1

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil dari karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan diperguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan orang lain, selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 31 Januari 2021



Satyo Wirawan Priyanto
20130130053

MOTTO

“ Kemauan anda untuk sukses

**Harus lebih besar dari ketakutan anda akan kegagalan itulah kunci
kesuksesan “**

***“ Dan Tuhanmu sudah memerintahkan supaya kamu jangan menyembah
selain Dia dan hendaklah kamu berbuat baik kepada ibu bapakmu dengan
sebaik-baiknya “***

(Q.S. Al-Isra ayat 23)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT krena atas berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan tugas akhir. Hasil karya penulis dipersembahkan untuk :

1. Ke dua orangtua yang tidak henti-hentinya memanjatkan doa untuk penulis dan memberikan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir
2. Dosen pembimbing Bapak Dr.Ir. Wahyudi, S.T.,M.T dan Bapak Dr.Ir. Sudarja, M.T yang selalu membimbing saya dengan sebaik mungkin dan memberikan dukungan moral
3. Teman kelompok biodiesel yang bersama-sama berjuang dan saling memberikan semangat untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir
4. Sahabat penulis yang selalu memberikan dorongan untuk menyelesaikan tugas akhir

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobil 'alamin, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT., atas berkat rahmat dan nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **"Unjuk Kerja Mesin Diesel Berbahan Bakar Campuran Biodiesel Jarak Dan Biodiesel Minyak Goreng Bekas Dengan Komposisi 4:1"** dengan baik.

Pada penelitian ini digunakan bahan baku untuk membuat biodiesel berupa minyak jarak dan minyak jelantah dengan perbandingan 4:1. Biodiesel tersebut dicampur dengan bahan bakar solar dengan komposisi biodiesel 5% - solar 95% (B5), biodiesel 10% - solar 90% (B10), biodiesel 15% - solar 85 % (B15), dan biodiesel 20% - solar 80% (B20). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan unjuk kerja mesin diesel yang menggunakan bahan bakar solar 100%, B5, B10, B15, dan B20. Dari penelitian ini didapatkan data berupa viskositas, densitas, nilai kalor, konsumsi bahan bakar dan *flash point*.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya selama melakukan penelitian ini 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. Ir. Wahyudi, S.T., M.T selaku Dosen pembimbing I.
3. Bapak Dr. Ir. Sudarja, M.T., selaku Dosen pembimbing II.
4. Dosen Program Studi Teknik Mesin FT-UMY yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
5. Seluruh pengurus Laboratorium Teknik Mesin FT-UMY yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam penelitian tugas akhir.
6. Orang tua beserta keluarga penulis yang telah memberikan doa dan dukungan sekaligus sebagai sumber semangat bagi penulis, teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin FT-UMY angkatan 2013 yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis, dan semua

pihak terkait yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan Skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulisan Skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan para pembaca.

Yogyakarta, 31 Januari 2021

Satyo Wijawan Priyanto



DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
INTISARI.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Jarak Pagar	4
2.1.1 Minyak Jarak Pagar.....	4
2.1.2 Biodiesel Jarak Pagar	5
2.2 Biodiesel Minyak Jelantah	7
2.3 Esterifikasi.....	8
2.4 Transesterifikasi.....	10
BAB III METODE DAN PENELITIAN	11
3.1 Metode Penelitian	11
3.1.1 Jenis Penelitian.....	11
3.1.2 Penelitian Pendahuluan	11
3.2 Metode	12
3.2.1 Bahan Penelitian	12
3.2.2 Langkah Penelitian.....	12
3.2.3 Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel.....	13

3.2.4	Pengujian Laju Konsumsi Bahan Bakar	14
3.2.5	Pengujian Karakteristik Bahan Bakar	14
3.3	Metode Pengujian dan Alat Penelitian.....	14
3.3.1	Alat Penelitian	14
3.3.2	Metode Perhitungan Daya dan Konsumsi Bahan Bakar	18
3.3.3	Metode Perhitungan Panjang dan Besar Sudut Injeksi Bahan Bakar 18	
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1	Hasil Uji Sifat Fisis Bahan Bakar	20
4.1.1	Hasil Pengujian Viskositas Kinematik Biodiesel Minyak Jarak - Jelantah Dengan Solar	21
4.1.2	Hasil Pengujian Densitas Biodiesel Minyak Jarak-Jelantah Dengan Solar.....	23
4.1.3	Hasil Pengujian <i>Flashpoint</i> Biodiesel Minyak Jarak-Jelantah Dengan Solar.....	24
4.1.4	Hasil Pengujian Nilai Kalor Biodiesel Minyak Jarak-Jelantah Dengan Solar	26
4.2	Hasil Pengujian Karakteristik Injeksi	27
4.2.1	Hasil Uji Injeksi Bahan Bakar Solar dan Biodiesel Campuran Minyak Jarak-Jelantah dengan Variasi B5, B10, B15, dan B20.....	28
4.3	Hasil Pengujian Kinerja Mesin Diesel	29
4.3.1	Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin Diesel	30
4.3.2	Hasil Pengujian Daya Listrik pada Mesin Diesel.....	32
4.3.3	Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Mesin Diesel	35
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	14
Gambar 3.2 Alat Pemanas dan Pengaduk	16
Gambar 3.3 Alat Uji <i>Flashpoint</i>	16
Gambar 3.4 Gelas Beker	17
Gambar 3.5 (a) Gelas ukur 50 ml dan (b) Gelas ukur 10 ml.....	17
Gambar 3.6 Termometer	18
Gambar 3.7 Mesin Diesel dan Dinamo	18
Gambar 3.8 Alat Uji Injeksi	19
Gambar 4.1 Grafik Pengujian Viskositas Kinematik.....	22
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Densitas.....	24
Gambar 4.3 Grafik Pengujian <i>Flashpoint</i>	25
Gambar 4.4 Grafik Pengujian Nilai Kalor.....	27
Gambar 4.5 Sudut Semprotan Injektor.....	28
Gambar 4.6 Grafik Putaran Mesin dari Variasi Bahan Bakar terhadap Beban Lampu pada Bukaannya <i>Throttle</i> 100%.....	31
Gambar 4.7 Grafik Putaran Mesin terhadap Daya yang Dihasilkan dengan Menggunakan Variasi Bahan Bakar terhadap Beban Lampu pada Bukaannya <i>Throttle</i> 100%	34
Gambar 4.8 Grafik Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Menggunakan Variasi Bahan Bakar terhadap Beban Lampu pada Bukaannya <i>Throttle</i> 100%.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Sifat Fisis Minyak Jarak dan Minyak Jelantah	13
Tabel 4.1	Perbandingan Sifat Fisis Biodiesel Minyak Jarak - Jelantah dengan Solar	20
Tabel 4.2	Perbandingan Sifat Fisis Variasi Biodiesel B5, B10, B15, B20 dengan Solar	21
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Viskositas Kinematik Biodiesel Minyak Jarak - Jelantah dengan Solar	22
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Densitas Biodiesel Minyak Jarak - Jelantah dengan Solar	23
Tabel 4.5	Hasil Pengujian <i>Flashpoint</i> Biodiesel Minyak Jarak - Jelantah dengan Solar	25
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Nilai Kalor Biodiesel Minyak Jarak - Jelantah dengan Solar	26
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Sudut Semprotan Injektor	28
Tabel 4.8	Pembebanan Lampu terhadap Putaran Mesin dengan Bahan Bakar Solar dan Variasi Biodiesel B5, B10, B15 dan B20	30
Tabel 4.9	Putaran Mesin dengan Daya Listrik Mesin Diesel Menggunakan Bahan Bakar Solar dan Variasi Biodiesel B5, B10, B15 dan B20	33
Tabel 4.10	Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Menggunakan Bahan Bakar Solar dan Variasi Biodiesel B5, B10, B15 dan B20.....	35