

**HALAMAN JUDUL**

**PENGARUH KOMPOSISI MINYAK JARAK DAN MINYAK SAWIT  
DENGAN PEMANASAN 80 DERAJAT *CELCIUS* TERHADAP SIFAT  
CAMPURAN MINYAK SEBAGAI BAHAN BAKU BIODIESEL**

**Diajukan Guna Memenuhi Persaratan Untuk Mencapai Derajat  
Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh :**

**FAJAR ARIF WICAKSONO**

**20130130265**

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

**2017**

## PERSEMBAHAN

### Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan segala puja dan puji syukur kepada Alloh SWT dan atas do'a dari orang-orang yang tercinta, alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu dengan rasa syukur dan bangga saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T.,M.M., M.Eng.Sc, Ph.D. selaku kepala program studi teknik mesin.
2. Bapak Wahyudi, S.T., M.T. dan bapak Tedy Nurcahyadi, S.T., M.Eng. yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasinya.
3. Kedua orang tua saya yang tercinta, Bapak Peltu (Purn) Suchayono dan Ibu Suryani, S.Pd.AUD. yang telah memberikan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan motivasi serta do'anya dan yang selalu menantikan akan keberhasilan saya dalam menyelesaikan pendidikan ini.
4. Kakak saya Dedy Setiawan, S.Pd.Jas. dan Farah Sintya Dewi yang selalu memberi motivasi.
5. Kakak sepupu saya mas Ustad, mbak Sri, mas Arif Efendi dan mbak Warni yang telah membagikan pengalamannya kepada saya.
6. Keponakan saya Aska Kayla Pratama, Rehan Alfiansyah Efendi, Gilang Aditama Efendi, dan Rosana Meilani, yang selalu menghibur.
7. Anisa Khoirini, S.Pd. yang selalu memberi do'a, semangat dan dukungannya baik moril maupun materiil.
8. Konco wira-wiri Muhammad Taqdirul Aziez, S.T. yang telah menemani dan membantu saya dalam mengerjakan tugas akhir dan sebagai rekan, teman dan *partner* bisnis.
9. Muhammad Khadlik, S.T. yang telah menjadi teman berjuang di Dusun Kalitengah Lor, Glagahsari, Cangkringan, Sleman, Yogyakarta selama melaksanakan KKN.

10. Konco modif Yahya, S.T. yang telah membantu serta menemani saya dalam mengerjakan tugas akhir dan berbagi ilmu di berbagai bidang.
11. Sahabat group “Semoga Sukses Selalu“ atas motivasi, do’a, dan hiburan yang telah diberikan, semoga kita cepat mendapatkan kesuksesan.
12. Teman – teman dari Biodiesel Team yang telah berkerjasama dalam melaksanakan Tugas Akhir hingga selesai.
13. Teman – teman kicau mania yang telah memberikani motivasi dan semangat kepada saya.
14. Para Almamaterku anak Teknik Mesin UMY angkatan 2013 yang selalu memberi motivasi dan do’a.
15. Segenap Dosen dan Laboran Teknik Mesin, terima kasih atas bimbingan dan pelajaran yang telah diberikan selama ini.
16. Seluruh Staf dan Karyawan UMY atas segala pelayanan akademiknya.
17. Semua orang dan keluarga yang berada dilingkungan rumah saya maupun dilingkungan kos, terima kasih atas do’a, dukungan, dan motivasinya.

***Wassalamu’alaiku Wr. Wb.***

## MOTTO

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).*

*Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”*

(QS. Al-Insyirah,6-8)

*"Saya menemukan bahwa semakin keras saya bekerja,  
semakin beruntung saya di dalam hidup ini."*

(Thomas Jefferson)

*"Prajurit yang sukses adalah orang biasa yang fokusnya seperti laser."*

(Bruce Lee)

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fajar Arif Wicaksono

NIM : 20130130265

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul : “Pengaruh Komposisi Minyak Jarak Dan Minyak Sawit Dengan Pemanasan 80 Derajat *Celcius* Terhadap Sifat Campuran Minyak Sebagai Bahan Baku Biodiesel” ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, **kecuali** yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Desember 2017

Yang Menyatakan



Fajar Arif Wicaksono

(20130130265)

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Pengaruh Komposisi Minyak Jarak Dan Minyak Sawit Dengan Pemanasan 80 Derajat *Celcius* Terhadap Sifat Campuran Minyak Sebagai Bahan Baku Biodiesel” yang disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana strata-1 (S-1) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Secara umum, laporan Tugas Akhir ini berisi tentang solusi untuk mengatasi kelangkaan bahan bakar fosil dengan pembuatan bahan bakar nabati. Tugas akhir ini menjelaskan tentang pengaruh komposisi campuran minyak jarak dan minyak sawit dalam pembuatan bahan bakar nabati.

Tugas Akhir ini dilengkapi dengan proses-proses pembuatan dan penelitian serta gambar-gambar untuk memberikan pemahaman kepada pembaca agar mudah dimengerti. Tugas Akhir ini juga dilengkapi dengan hasil pengujian yang dibandingkan dengan bahan bakar fosil.

Penulis berharap bahwa tugas akhir ini bisa bermanfaat untuk masyarakat dan khususnya untuk dunia pendidikan yang bisa dijadikan referensi dalam penelitian selanjutnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan Tugas Akhir ini dan penulis juga sangat mengharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca sehingga bisa menjadi masukan bagi penulis guna penyusunan karya-karya selanjutnya.

Yogyakarta, 18 Desember 2017

**Fajar Arif Wicaksono**  
**(20130130265)**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....	xv
INTISARI.....	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1.    Latar Belakang.....	1
1.2.    Rumusan Masalah .....	3
1.3.    Batasan Masalah.....	3
1.4.    Tujuan Penelitian.....	3
1.5.    Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1.    Kajian Pustaka.....	5
2.2.    Dasar Teori .....	6
2.2.1.    Sumber Energi Terbarukan.....	6
2.2.2.    Minyak Nabati .....	7
2.2.3.    Solar.....	7
2.2.3.1    Spesifikasi Mutu Bahan Bakar Minyak Solar .....	8
2.2.4.    Biodiesel .....	11
2.2.5.    Syarat Mutu Biodiesel .....	13

2.3.	Sifat – sifat Bahan Bakar .....	15
2.3.1.	Viskositas .....	15
2.3.2.	Densitas .....	16
2.3.3.	Kadar Air .....	17
2.3.4.	Titik Nyala ( <i>Flash Point</i> ) .....	17
2.3.5.	Nilai Kalor .....	17
2.4.	Minyak Sawit.....	17
2.5.	Minyak Jarak Pagar .....	19
2.6.	Alat dan Metode Pengukuran <i>Properties</i> Bahan Bakar .....	20
2.6.1.	Densitas .....	20
2.6.2.	Viskositas .....	21
2.6.3.	Titik Nyala ( <i>Flash Point</i> ) .....	26
2.6.4.	Nilai Kalor .....	28
BAB III.....		30
METODE PENELITIAN.....		30
3.1.	Jenis Penelitian .....	30
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian .....	30
3.3.	Bahan dan Alat Penelitian .....	30
3.3.1.	Bahan.....	30
3.3.2.	Alat Penelitian .....	31
3.4.	Diagram Alir Penelitian.....	38
3.5.	Tahap Pengambilan Data.....	39
3.5.1.	Pembuatan Sampel Campuran.....	39
3.6.	Pengujian Karakteristik Minyak.....	41
3.6.1.	Pengujian Densitas .....	41
3.6.1.1.	Prosedur Pengujian.....	41
3.6.2.	Pengujian Viskositas .....	42
3.6.2.1.	Prosedur Pengujian.....	42
3.6.3.	Pengujian <i>Flash Point</i> .....	43
3.6.3.1.	Prosedur Pengujian.....	43
3.6.4.	Pengujian Nilai Kalor .....	43



3.6.4.1.	Prosedur Pengujian.....	43
BAB IV.....		44
4.1.	Data Bahan Baku Minyak .....	44
4.1.2.	Kandungan Asam Lemak .....	45
4.2.	Densitas Campuran Minyak .....	46
4.3.	Viskositas Campuran Minyak .....	48
4.4.	Flash Point Campuran Minyak.....	49
4.5.	Nilai Kalor Campuran Minyak.....	51
BAB V.....		54
PENUTUP.....		54
5.1.	Kesimpulan.....	54
5.2.	Saran .....	55
DAFTAR PUSTAKA .....		56
LAMPIRAN.....		58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Neraca Analitik Digital .....	20
Gambar 2.2. Viskometer Oswald .....	22
Gambar 2.3. Viskometer Hoppler .....	23
Gambar 2.4. Viscometer Cup and Bob .....	24
Gambar 2.5. Viscometer Cone/ Plate .....	25
Gambar 2.6. Alat Flash Point Tester SYD1 .....	26
Gambar 2.7. <i>Calori Meter Bom</i> .....	29
Gambar 3.1. Alat Pemanas Dan Pengaduk .....	31
Gambar 3.2. Gelas Beker .....	32
Gambar 3.3. Toples .....	32
Gambar 3.4. Botol 50 ml .....	33
Gambar 3.5 Magnetic stirrers .....	33
Gambar 3.6 Neraca Digital .....	34
Gambar 3.7. <i>Stopwatch</i> .....	34
Gambar 3.8 Digital Rotary Viscometer .....	35
Gambar 3.9 Alat Uji Flash Point .....	35
Gambar 3.10 Gelas Ukur 50 ml .....	36
Gambar 3.11 Digital timer switch .....	37
Gambar 3.12 Thermometer .....	37
Gambar 3.13 Diagram Alir Penelitian .....	38
Gambar 3.14. Panel Kontrol .....	42
Gambar 4.1. Grafik Hasil Pengujian Densitas Dari Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit dengan waktu pemanasan 30 menit .....	46
Gambar 4.2. Grafik Hasil Pengujian Densitas dengan Variasi Waktu Pemanasan 30 menit, 60 menit, 90 menit .....	47
Gambar 4.3. Grafik Hasil Pengujian Viskositas Dari Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit .....	48
Gambar 4.4. Grafik Hasil Pengujian Viskositas dengan Variasi Waktu Pemanasan 30 menit, 60 menit, 90 menit .....	49

Gambar 4.5. Grafik Hasil Pengujian Flash Point Dari Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit.....	50
Gambar 4.6. Grafik Hasil Pengujian Flash Point Variasi Waktu Pemanasan 30 menit, 60 menit, 90 menit.....	51
Gambar 4.7. Grafik Pengujian Nilai Kalor dari Variasi Komposisi Campuran Minyak Jarak dengan Minyak Sawit .....	52
Gambar 4.8. Grafik Hasil Pengujian Nilai Kalor Variasi Waktu Pemanasan 30 menit, 60 menit, 90 menit.....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Bahan Bakar Minyak Jenis Solar 48 .....	9
Tabel 2.1. Spesifikasi Bahan Bakar Minyak Jenis Solar 51 .....	10
Tabel 2.1 Tanaman penghasil minyak nabati.....	13
Tabel.2.2. Syarat Mutu Biodiesel.....	14
Tabel 3.1. Spesifikasi digital timer switch .....	36
Tabel 3.2. Variasi Komposisi Sampel Minyak .....	40
Tabel 4.1. Sifat Minyak Jarak dan Minyak Sawit.....	44
Tabel 4.2. Kandungan Asam Lemak Sampel Minyak .....	45
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Densitas .....	46
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Viskositas.....	48
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Flash Point .....	50
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Nilai Kalor Dari Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit.....	51

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Hasil Pengujian Lemak Jenuh Tak Jenuh Minyak Sawit

Lampiran 2 Hasil Pengujian Lemak Jenuh Tak Jenuh Minyak Jarak

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= Luas penampang ( $m^2$ )
cSt	= viskositas kinematik
D	= Diameter ( m )
g	= Percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )
$\dot{m}$	= Laju aliran massa ( kg/s )
n	= Kecepatan putar ( RPM )
p	= Tekanan ( Pa )
t	= Waktu ( s )
v	= Kecepatan ( m/s )
V	= Volume ( $m^3$ )
$\rho$	= Massa jenis ( $kg/m^3$ )
$\mu$	= Viskositas dinamik (poise)