

TUGAS AKHIR

PENGARUH NILAI KALOR DAN TITIK NYALA TERHADAP *SPECIFIC FUEL CONSUMPTION* PADA CAMPURAN BIODIESEL JATHROPA - JELANTAH

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat

Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA
Unggul & Islami

Disusun Oleh:

ADIANA SURYA KUSUMA

20170130128

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : **Adiana Surya Kusuma**

Nomor Mahasiswa : **20170130128**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya 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 diacu ataupun disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 19 Maret 2024



Adiana Surya Kusuma

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobilaamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir ini dapat selesai dengan baik. Laporan tugas akhir ini dipersembahkan untuk keluarga penulis terutama bapak dan ibu yang telah mendidik dan memberikan dukungan kepada penulis hingga saat ini. Penulis juga menyadari bahwa dalam pengerjaan Tugas Akhir ini memerlukan beberapa bantuan dan dukungan dari beberapa pihak sehingga Tugas Akhir ini mampu terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia penulis haturkan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang memberi bimbingan, motivasi dan pengarahan yang membangun dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Ir. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang memberi bimbingan, motivasi dan pengarahan yang membangun dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan yang sangat besar berupa motivasi, materi, kasih sayang serta doa yang tentu takkan dapat penulis balas.
5. Teman satu kelompok yang siap sedia memberikan tenaga dan pikiran untuk penelitian ini (Dicky Gunawan, Mustaqfiri Shadiqqin, Bakti Prasetya, dan Abdurrafiq Mujadidwan Hammadani).
6. Kawan-kawan Teknik Mesin UMY angkatan 2017 yang telah membantu dan berproses selama kuliah.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR NOTASI	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I 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.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Minyak Nabati	8
2.2.2 Minyak Jarak (<i>Jathropa Curcas L</i>).....	8
2.2.3 Minyak Jelantah.....	8
2.2.4 Biodiesel	9
2.2.5 <i>Degumming</i>	11
2.2.6 Esterfikasi	11
2.2.7 Transesterfikasi.....	11
2.2.8 Densitas	12
2.2.9 Nilai Kalor	12
2.2.11 Motor Diesel.....	12
2.2.12 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (<i>Specific Fuel Consumption,SFC</i>).....	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Bahan Penelitian	15
3.2 Alat Penelitian.....	18

3.3	Tempat Penelitian	24
3.4	Tahapan Penelitian.....	24
3.5	Tahapan Penelitian Biodiesel.....	27
3.5.1	Proses <i>Degumming</i>	27
3.5.2	Proses Esterfikasi.....	27
3.5.3	Proses Transesterifikasi	28
3.6	Proses Pembuatan Campuran Biodiesel.....	28
3.7	Pengujian Karakteristik Biodiesel	30
3.7.1.	Pengujian <i>Flash point</i>	30
3.7.2.	Pengujian Nilai Kalor	31
3.7.3.	Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel.	32
BAB IV HASIL PENELITIAN		34
4.1	Hasil Uji Fisik Biodiesel.....	34
4.1.1	Pengujian <i>Flash Point</i>	35
4.1.2	Pengujian Nilai Kalor	36
4.2	Hasil Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel	38
4.2.1	Pengujian Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin Diesel	38
4.2.2	Hasil Pengujian Daya Listrik pada Mesin Diesel	39
4.2.3	Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	41
4.2.4	Nilai Kalor terhadap SFC	42
4.2.5	<i>Flash point</i> terhadap SFC	44
BAB V KESIMPULAN		46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN		50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Diesel	13
Gambar 3. 1 Minyak Jathropa	15
Gambar 3. 2 Minyak Goreng Bekas (Jelantah)	15
Gambar 3. 3 Solar Industri	16
Gambar 3. 4 Metanol	16
Gambar 3. 5 H ₃ PO ₄	17
Gambar 3. 6 H ₂ SO ₄ (Asam Sulfat)	17
Gambar 3. 7 H (Kalium Hidroksida)	17
Gambar 3. 8 Alat Pencampur Biodiesel	18
Gambar 3. 9 Gelas Beker.....	18
Gambar 3. 10 Gelas Ukur 10 ml dan 50 ml.....	19
Gambar 3. 11 Termometer	19
Gambar 3. 12 Wadah Pencuci Biodiesel	19
Gambar 3. 13 Toples Plastik.....	20
Gambar 3. 14 Botol Plastik	20
Gambar 3. 15 Alat Pencampur Biodiesel	21
Gambar 3. 16 Alat uji flash point	21
Gambar 3. 17 Alat uji nilai kalor	21
Gambar 3. 18 Mesin diesel dan alternator	22
Gambar 3. 19 Lampu	22
Gambar 3. 20 Tachhometer Digital	23
Gambar 3. 21 Voltmeter Digital	23
Gambar 3. 22 Amperemeter Digital	23
Gambar 3. 23 Diagram Alir Tahapan Penelitian	25
Gambar 3. 23 Diagram Alir Penelitian Lanjutan.....	26
Gambar 3. 24 Skema Pengujian Mesin Diesel	32
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pengujian Flash Point	36
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengujian Nilai Kalor	37
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Putaran Mesin (rpm) terhadap Beban.....	39
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengujian Daya Listrik pada Mesin Diesel.....	40
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Specific Fuel Consumption (SFC) B30 Jathropa-Jelantah...	42

Gambar 4. 6 Hubungan Nilai Kalor terhadap SFC.....	43
Gambar 4. 7 Hubungan Flashpoint terhadap SFC.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan emisi biodiesel jelantah dan solar.....	9
Tabel 2. 2 Standar Nasional Indonesia 7182-2015.....	10
Tabel 3. 1 Komposisi Variasi Campuran Minyak Jathropa – Jelantah	28
Tabel 3. 2 Komposisi Variasi Campuran Biodiesel (Jathropa – Jelantah) B30	29
Tabel 4. 1 Perbandingan Sifat Fisik Biodiesel	34
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel B100 Jathropa-Jelantah	35
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel B30 Jathropa-Jelantah	35
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Nilai Kalor	37
Tabel 4. 5 Tabel Perbandingan Putaran Mesin (rpm) dengan Beban	38
Tabel 4. 6 Tabel Hasil Pengujian Daya Listrik pada Mesin Diesel.....	40
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian <i>Specific Fuel Consumption</i> (SFC) B30 Jathropa-Jelantah.....	41
Tabel 4. 8 Nilai Kalor terhadap SFC	43
Tabel 4. 9 Nilai <i>Flashpoint</i> terhadap SFC	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Pengujian Nilai Kalor	50
Lampiran 2 Data Pengujian <i>Flash Point</i> B100.....	51
Lampiran 3 Data Pengujian <i>Flash Point</i> B30.....	51
Lampiran 4 Data Daya Listrik.....	52

DAFTAR NOTASI

ρ	: Massa jenis (kg/m^3)
m	: Massa (kg)
V	: Volume (m^3)
P	: Daya (Joule/detik) atau watt
T	: Waktu (detik)
V	: Tegangan / beda potensial (Volt)
SFC	: <i>Specific fuel consumption</i> atau konsumsi bahan bakar spesifik (kg/kW.h)
I	: Arus (Ampere)
m_f	: Laju aliran bahan bakar (kg/jam)
P	: Daya Keluaran (kW)
ρ_f	: Densitas (g/ml)
V_f	: Volume bahan bakar yang diuji (ml)
T_f	: Waktu untuk menghabiskan bahan bakar sebesar volume yang diuji (detik)