

**KARAKTERISTIK INJEKSI DAN KINERJA MOTOR DIESEL SATU
SILINDER KETIKA MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR BIOSOLAR
DAN BIOSOLAR CAMPURAN ZAT ADITIF**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Derajat Sarjana Strata-1
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:
YUDA OKTOVA BAHTIAR MUKTI
20120130062**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2017**

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini adalah asli karya saya sendiri 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 daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2017

Yuda Oktova Bahtiar Mukti

MOTTO

Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak”

“Hanya kebodohan yang meremehkan pendidikan”

“Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah”

“Sabar dalam mengatasi kesulitan dan bertindak bijaksana dalam mengatasinya adalah sesuatu yang utama”

“Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah”

“Pengetahuan adalah kekuatan”

“Jangan hilang keyakinan, tetap berdoa, tetap mencoba!”

“Cara terbaik untuk keluar dari suatu persoalan adalah memecahkannya”

“Saya datang, saya bimbingan, saya ujian, saya revisi dan saya menang”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya penulis berhasil menyelesaikan skripsi dengan judul “KARAKTERISTIK INJEKSI DAN KINERJA MESIN DIESEL SATU SILINDER KETIKA MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR BIOSOLAR DAN BIOSOLAR CAMPURAN ZAT ADITIF”.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, sesuai dengan kurikulum yang telah ditetapkan. Selain itu Tugas Akhir ini juga merupakan suatu bukti yang diberikan almamater dan masyarakat.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini Banyak pihak yang telah membantu sampai selesainya Tugas Akhir ini, oleh karena itu pada kesempatan ini kami sampaikan tarima kasih kepada :

1. Bapak Novi Caroko, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan bimbingan.
2. Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat kepada penulis.
3. Bapak Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat kepada penulis.
4. Ibu Harini Sosiati, Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan guna menyempurnakan Tugas Akhir ini.
5. Bapak, Ibu, Kakak-kakak tercinta, anggota keluarga, dan orang-orang yang saya cintai atas doa dan dukungannya.
6. Kelompok tugas akhir yang membantu dalam pengambilan data dan penyelesaian penulisan tugas akhir.
7. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan semangat.

8. Serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini, kami mengucapkan banyak terima kasih.

Kekurangan atau ketidaksempurnaan tentu masih ada, namun bukan sesuatu yang disengaja, hal tersebut semata-mata karena kekhilafan dan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan mahasiswa, khususnya mahasiswa Program studi S-1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Yogyakarta, Agustus 2017

Penulis,

Yuda Oktova Bahtiar Mukti

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAN	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Definisi Mesin Diesel	8
2.2.2 Pembakaran di Dalam Mesin Diesel	10
2.2.3 Sistem Bahan Bakar	12
2.2.4 Injektor dan Nosel	15
2.2.5 Bahan Bakar Motor Diesel	16

2.2.5.1 Biosolar	18
2.2.5.2 Pertamina Dex.....	19
2.2.5.3 Pertamina Dexlite.....	20
2.2.5.4 Zat Aditif	21
2.2.6 Daya Listrik dan Konsumsi Bahan Bakar	22
2.2.6.1 Daya Listrik	22
2.2.6.2 Konsumsi Bahan Bakar.....	23

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Bahan Penelitian.....	24
3.1.1 Mesin Diesel	24
3.1.2 Bahan Bakar	26
3.2 Alat Penelitian	27
3.3 Tempat Penelitian	31
3.4 Diagram Alir Penelitian	32
3.4.1 Pengujian Kinerja Mesin Diesel	32
3.4.2 Pengujian Karakteristik Injeksi	34
3.5 Persiapan Pengujian	35
3.6 Tahapan Pengujian	35
3.6.1 Pengujian Kinerja Mesin Diesel	35
3.6.2 Pengujian Karakteristik Injeksi	37
3.7 Metode Pengujian	38
3.8 Metode Pengambilan Data	38
3.9 Metode Penghitungan Data	38

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Injeksi dan Debit.....	39
4.1.1 Hasil Uji Semprotan dan Debit	41
4.1.2 Pembahasan Uji Semprotan dan Debit	42
4.2 Hasil Pengujian Kinerja Mesin	43
4.2.1 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	44
4.2.2 Data Hasil Pengujian Daya Mesin Diesel.....	49

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55

DAFTAR PUSTAKA	56
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN I.....	57
------------------------	-----------

LAMPIRAN II.....	62
-------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Mesin Diesel.....	9
Gambar 2.2 Diagram Proses Pembakaran Mesin Diesel	11
Gambar 2.3 Skema Aliran Bahan Bakar	12
Gambar 2.4 Urutan Kerja Katub Nosel	14
Gambar 2.5 Diagram Alir Bahan Bakar	14
Gambar 2.6 Kontruksi Injektor	15
Gambar 3.1 Mesin Diesel	25
Gambar 3.2 Bahan Bakar	26
Gambar 3.3 Tachometer Digital	27
Gambar 3.4 Voltmeter Digital	27
Gambar 3.5 Ampere Meter Digital	28
Gambar 3.6 Termometer Digital	28
Gambar 3.7 Tangki Bahan Bakar	29
Gambar 3.8 Lampu	29
Gambar 3.9 Selang Nosel	30
Gambar 3.10 Selang Bahan Bakar	30
Gambar 3.11 Pompa Injektor	30
Gambar 3.12 Injektor	31
Gambar 3.13 Nosel	31
Gambar 3.14 Diagram Alir Pengujian Kinerja Mesin	33
Gambar 3.15 Diagram Alir Uji Karakteristik Injeksi	34
Gambar 3.16 Pengujian Karakteristik Injeksi	37

Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Debit Bahan bakar	40
Gambar 4.2 Gambar Semprotan Biosolar	41
Gambar 4.3 Gambar Semprotan Biosolar campuran zat aditif.....	41
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Putaran Mesin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dengan Variasi Bukaannya Throttle 100%	46
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Putaran Mesin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dengan Variasi Bukaannya Throttle 75%	47
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Putaran Mesin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dengan Variasi Bukaannya Throttle 50%	48
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Putaran Mesin Terhadap Daya Listrik yang Dihasilkan Mesin Diesel dengan Variasi Bukaannya Throttle 100%....	51
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Putaran Mesin Terhadap Daya Listrik yang Dihasilkan Mesin Diesel dengan Variasi Bukaannya Throttle 75%.....	52
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Putaran Mesin Terhadap Daya Listrik yang Dihasilkan Mesin Diesel dengan Variasi Bukaannya Throttle 50%.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kondisi Pengujian Kinerja Mesin Diesel	32
Tabel 3.2 Kondisi Pengujian Karakteristik Injeksi	32
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Debit Bahan Bakar Biosolar dan Biosolar campuran Zat Aditif dengan Putaran Mesin 1200 rpm (setengah dari putaran maksimal mesin diesel).....	40
Tabel 4.2 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Menggunakan Biosolar dan Biosolar campuran Zat Aditif dengan variasi Buka-an Throttle 50%, 75% dan 100%	45
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Daya Listrik yang Dihasilkan Mesin Diesel ketika Menggunakan Biosolar dan Biosolar campuran Zat Aditif dengan Variasi Buka-an Throttle 50%, 75% dan 100%	50

INTISARI

Berkembangnya teknologi otomotif yang tumbuh dengan pesat membuat jumlah kendaraan juga mengalami peningkatan. Hal ini juga mempengaruhi konsumsi bahan bakar minyak yang sangat banyak, namun hal ini tidak didukung oleh ketersediaan dari bahan bakar sehingga mendorong manusia untuk menciptakan kendaraan yang memiliki tingkat efisiensi yang tinggi. Bahan bakar biosolar merupakan salah satu jenis bahan bakar cair yang digunakan dalam proses pembakaran pada motor bakar. Biosolar yang dijual di pasaran merupakan campuran sejumlah produk. Melalui proses pencampuran maka sifat dari bahan bakar dapat diatur. Pada penelitian ini dilakukan uji coba dengan menambahkan zat aditif pada biosolar. Tujuan penambahan zat aditif ini untuk mendapatkan karakteristik injeksi, konsumsi bahan bakar dan kinerja mesin diesel yang lebih tinggi daripada bahan bakar biosolar. Berdasarkan tujuan tersebut maka uji coba ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik injeksi, konsumsi bahan bakar dan kinerja mesin diesel menggunakan bahan bakar biosolar campuran zat aditif.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dan metode pustaka. Metode eksperimen yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah melakukan pengujian langsung terhadap mesin diesel dan alat uji karakteristik injeksi untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan. Metode pustaka adalah suatu cara untuk mendapatkan data-data dengan mengkaji buku-buku referensi yang memuat pembahasan dari masalah yang terkait secara langsung maupun tidak langsung dalam menyusun tugas akhir.

Karakteristik injeksi bahan bakar biosolar memiliki bentuk kabut yang tipis sedangkan bahan bakar biosolar campuran aditif memiliki karakteristik bentuk kabut yang tebal. Debit bahan bakar paling hemat adalah biosolar campuran aditif. Konsumsi bahan bakar spesifik ketika menggunakan biosolar lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar biosolar campuran aditif. Kinerja mesin diesel satu silinder ketika menggunakan bahan bakar biosolar menghasilkan daya yang lebih baik dibandingkan dengan bahan bakar biosolar campuran aditif.

Kata kunci : Bahan Bakar, Daya, Konsumsi Bahan Bakar, Mesin Diesel.