

**TUGAS AKHIR**

**UNJUK KERJA MESIN DIESEL BERBAHAN BAKAR BIODIESEL  
MINYAK 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:

**DIKA RIAN SETIAWAN**

**20150130056**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2021**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini yang berjudul Unjuk Kerja Mesin Diesel Berbahan Bakar Biodiesel Minyak Jelantah adalah hasil karya (tulisan) saya sendiri yang membuat dan di dalamnya tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan sebagai bahan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, skripsi ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 22 Februari 2021



Dika Rian Setiawan

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji Syukur saya panjatkan Kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya dan pertolongan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, hingga kepada umatnya hingga akhir zaman, Aamiin.

Karya kecil ini saya persembahkan untuk orang yang sangat saya sayangi dan orang - orang yang sangat berarti dalam hidup saya.

- Teruntuk Bapak Gunadi Budi Santosa S.Pd dan Ibu Tri Purwaningsih S.Pd, Bapak dan Ibu yang tidak pernah berhenti berdoa untuk kesuksesan, kelancaran, dan keberhasilan anak-anaknya, yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil selama menempuh pendidikan ini. Terimakasih Bapak dan Ibu tercinta untuk do'a dan kasih sayanginya selama ini.
- Teruntuk Adik saya Rian Hasyid Muhana yang saya sayangi. Terimakasih atas semangat-semangatnya. Semoga kakakmu ini selalu dimudahkan dalam segala urusannya untuk menggapai apa yang dicita-citakan.
- Teruntuk Anys Samara Umairoh yang saya cintai. Terimakasih atas dukungan semangat dan doanya selama ini. Semoga niat baik selalu di berikan jalan.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat lancar menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Unjuk Kerja Mesin Diesel Berbahan Bakar Biodiesel Minyak Jelantah”**. Laporan Tugas Akhir dibuat guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir atas segala bimbingan, petunjuk, arahan serta motivasinya.
3. Bapak Dr. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir atas segala bimbingan, petunjuk, arahan serta motivasinya.
4. Bapak Tito Hadji Agung Santoso, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir atas bimbingan, bantuan dan saran – saran yang telah diberikan kepada penyusun dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Keluarga saya yang telah memberikan dukungan moral maupun materiil.
6. Seluruh staff Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam penelitian Tugas Akhir.

7. Teman-teman satu kelompok proyek Tugas Akhir, terima kasih atas kerjasama dan kebersamaannya.
8. Teman-teman Teknik Mesin Kelas B angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan dan semangat dari awal kuliah sampai terselesaikannya pengerjaan Tugas Akhir ini.
9. Serta kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan baik tulisan, ucapan, bimbingan, arahan, dan lain-lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu-persatu.

Penulis telah berusaha untuk dapat menyusun Tugas Akhir ini dengan baik, namun penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan serta kesalahan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak merupakan masukan yang sangat berguna bagi penulis untuk memperbaiki dan menyempurnakan penulisan lain yang akan datang.

Yogyakarta, 22 Februari 2021

Penulis



Dika Rian Setiawan

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Diesel.....	27
Tabel 3.2 Spesifikasi Alternator atau <i>Dynamo</i> .....	28
Tabel 3.3 Kondisi Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel.....	36
Tabel 3.4 Kondisi Pengujian Karakteristik Injeksi .....	36
Tabel 4.1 Perbandingan Sifat Fisik Biodiesel Jelantah dan Solar.....	46
Tabel 4.2 Perbandingan Sifat Fisik Biodiesel Variasi B05, B10, B15, B20, B25, B30 dan Solar .....	47
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Viskositas Biodiesel Jelantah dengan Solar .....	48
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Densitas Biodiesel Jelantah dengan Solar .....	49
Tabel 4.5 Hasil Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel Jelantah dengan Solar .....	50
Tabel 4.6 Pengujian Nilai Kalor Biodiesel Jelantah dengan Solar .....	51
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sudut dan Panjang Semprotan Injektor .....	54
Tabel 4.8 Perbandingan Pembebanan Lampu Terhadap Putaran Mesin Diesel Dengan Bahan Bakar Solar dan Biodiesel Variasi B05, B10, B15, B20, B25, B30 .....	56
Tabel 4.9 Perbandingan Putaran Mesin Dengan Daya Listrik Mesin Diesel Menggunakan Bahan Bakar Solar Murni dan Biodiesel Jelantah Variasi B05, B10, B15, B20, B25, B30 .....	58

Tabel 4.10 Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Menggunakan  
Bahan Bakar Solar Murni dan Biodiesel Jelantah Variasi B05,  
B10, B15, B20, B25, B30 .....60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bentuk Proses Reaksi Kimia Transesterifikasi .....	11
Gambar 2.2	Siklus Mesin Diesel.....	15
Gambar 2.3	Tahapan Proses Pembakaran Motor Diesel.....	16
Gambar 2.4	Skema Aliran Bahan Bakar Motor Diesel.....	19
Gambar 2.5	Konstruksi Injektor.....	20
Gambar 3.1	Biodiesel Jelantah (B100) .....	24
Gambar 3.2	Solar Murni 100% .....	25
Gambar 3.3	Biodiesel B05, B10, B15, B20, B25 dan B30 .....	25
Gambar 3.4	Mesin Diesel dan Altenator.....	27
Gambar 3.5	Alat Uji Injeksi .....	28
Gambar 3.6	Tachometer Digital.....	29
Gambar 3.7	Voltmeter Digital .....	29
Gambar 3.8	Ampere Meter Digital .....	30
Gambar 3.9	Tangki Bahan Bakar Mini dan Burret.....	30
Gambar 3.10	Selang Bahan Bakar .....	31
Gambar 3.11	Lampu.....	31
Gambar 3.12	Motor Listrik .....	32
Gambar 3.13	Selang Nosel.....	32
Gambar 3.14	Pompa Injektor .....	33
Gambar 3.15	Injektor .....	33
Gambar 3.16	Nosel.....	34



Gambar 3.17 Kamera .....	34
Gambar 3.18 Diagram Alir Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel .....	36
Gambar 3.19 Diagram Alir Pengujian Karakteristik Injeksi.....	38
Gambar 3.20 Skema Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel.....	41
Gambar 3.21 Skema Pengujian Karakteristik Injeksi .....	42
Gambar 4.1 Pengujian Viskositas Biodiesel dan Solar .....	47
Gambar 4.2 Pengujian Densitas Biodiesel dan Solar.....	49
Gambar 4.3 Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel Jelantah dan Solar .....	50
Gambar 4.4 Pengujian Nilai Kalor Biodiesel dan Solar .....	51
Gambar 4.5 Sudut dan Panjang Semprotan Injektor .....	53
Gambar 4.6 Perbandingan Putaran Mesin Dengan Bahan Bakar Solar dan Variasi Biodiesel B05, B10, B15, B20, B25, B30 Terhadap Beban Lampu Pada Buka-an Throttle 100% .....	56
Gambar 4.7 Perbandingan Putaran Mesin Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dengan Bahan Bakar Solar dan Biodiesel Jelantah Variasi B05, B10, B15, B20, B25, B30 .....	57
Gambar 4.8 Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Menggunakan Bahan Bakar Solar Murni dan Biodiesel Jelantah Variasi B05, B10, B15, B20, B25, B30 Terhadap Beban Lampu Pada Putaran Mesin Diesel Maksimal .....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Sudut Semprotan Karakteristik Injeksi .....	67
Lampiran 2. Hasil Pengujian Densitas .....	68
Lampiran 3. Hasil Pengujian Viskositas .....	69
Lampiran 4. Hasil Uji <i>Flash Point</i> .....	70
Lampiran 5. Hasil Uji Nilai Kalor .....	71
Lampiran 6. Hasil Pengujian Mesin Diesel .....	72