

TUGAS AKHIR
STUDI EKSPERIMENTAL PENAMBAHAN ZAT ADITIF *REDEX*
TERHADAP UNJUK KERJA MESIN DIESEL



Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Strata Satu
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

WIDI PRASETYO UTOMO

D200190158

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2023

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya tugas akhir dengan judul “**Studi Eksperimental Penambahan Zat Aditif Redex Terhadap Unjuk Kerja Mesin Diesel**” Yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat Sarjana S1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tugas akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau institusi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 6 Juli 2023

Yang menyatakan

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Widi Prasetyo Utomo', with a stylized flourish extending to the right.

Widi Prasetyo Utomo

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul “**Studi Eksperimental Penambahan Zat Aditif Redex Terhadap Unjuk Kerja Mesin Diesel**” telah disetujui oleh pembimbing dan diterima unuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat Sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Widi Prasetyo Utomo**

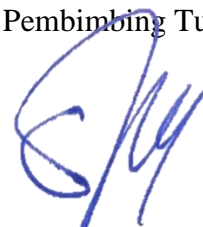
Nim : **D200190158**

Disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Pembimbing Tugas Akhir



Ir. Subroto, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “**Studi Eksperimental Penambahan Zat Aditif Redex Terhadap Unjuk Kerja Mesin Diesel**” telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat Sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Widi Prasetyo Utomo**

Nim : **D200190158**

Disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Tim Penguji :

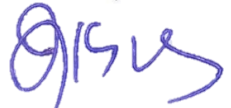
Ketua : **Ir. Subroto, M.T.**

()

Anggota 1 : **Ir. Amin Sulistyanto, S.T.,M.T.**

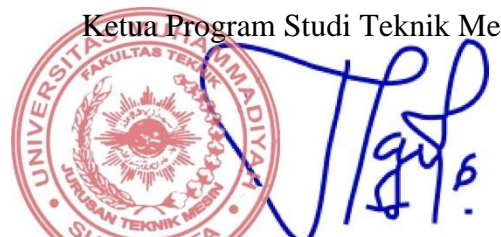
()

Anggota 2 : **Dr. Nur Aklis, S.T., M.Eng.**

()

Dekan Fakultas Teknik


Rois Fatoni, S.T.,M.Sc.,Ph.D

Ketua Program Studi Teknik Mesin


Ir. Agus Dwi Anggono, S.T., M.Eng., Ph.D.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor 245/II/2022 Tanggal 07 September 2022 tentang Pembimbing Tugas Akhir, dengan ini :

Nama : Ir. Subroto, M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor
Kedudukan : Pembimbing Tugas Akhir

Memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa

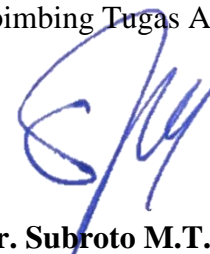
Nama : Widi Prasetyo Utomo
NIM : D200190158
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / 8
Judul/Topik : Studi Eksperimental Penambahan Zat Aditif *Redex* Terhadap Unjuk Kerja Mesin Diesel

Rincian Soal/Tugas :

1. Mengetahui pengaruh penambahan zat aditif *redex* terhadap torsi mesin diesel.
2. Mengetahui pengaruh penambahan zat aditif *redex* terhadap daya mesin diesel.
3. Mengetahui pengaruh penambahan zat aditif *redex* terhadap konsumsi bahan bakar mesin diesel.

Demikian Soal Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 10 April 2023
Pembimbing Tugas Akhir



Ir. Subroto M.T.

MOTTO

“Plan your work, work your plan”

“Keep your eyes on the stars and your feet on the ground”

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

Ayah, Ibunda dan Kakak tercinta.

ABSTRAK

Mesin diesel merupakan sistem penggerak utama yang banyak digunakan baik untuk sistem transportasi maupun penggerak stasioner. Untuk mengoperasikan motor diesel, digunakan bahan bakar cair. Angka setana yang rendah dapat mengakibatkan unjuk kerja mesin kurang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan zat aditif redex terhadap unjuk kerja mesin diesel. Salah satu metode untuk meningkatkan unjuk kerja mesin diesel dengan cara menambahkan zat aditif Redex sebesar 5 ml dan 10 ml pada bahan bakar bio solar. Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin diesel Loncin 186 FE. Hasil pengujian penambahan zat aditif pada bahan bakar mesin diesel menunjukkan pengaruh terhadap peningkatan unjuk kerja mesin diesel Loncin 186 FE. Kenaikan unjuk kerja tertinggi didapat ketika menambahkan zat aditif sebanyak 10 ml dengan nilai torsi tertinggi sebesar 18,704 Nm pada putaran mesin 2400 rpm, nilai daya tertinggi sebesar 5,449 kW pada putaran mesin 3000 rpm dan nilai konsumsi bahan bakar spesifik terendahnya sebesar 0,082 kg/jam.kW pada putaran mesin 2700 rpm.

Kata Kunci : *Bahan Bakar Diesel, Zat Aditif, Unjuk Kerja Mesin*

ABSTRACT

The diesel engine is the main propulsion system which is widely used for both transportation and stationary propulsion systems. To operate a diesel engine, liquid fuel is used. Available diesel fuels have different cetane numbers. A low cetane number can result in poor engine performance. One method to improve the performance of diesel engines is by adding 5 ml and 10 ml Redex additives to bio-diesel fuel. Tests were carried out using a Loncin 186 FE diesel engine. Hasil pengujian penambahan zat aditif pada bahan bakar mesin diesel menunjukkan pengaruh terhadap peningkatan unjuk kerja mesin diesel Loncin 186 FE. The highest increase in performance was obtained when adding 10 ml of additives with the highest torque value of 18.704 Nm at 2400 rpm engine speed, the highest power value of 5.449 kW at 3000 rpm engine speed and the lowest specific fuel consumption value of 0.082 kg/hour.kW at 2700 rpm engine speed.

Keywords: *Diesel Fuel, Additives, Engine Performance*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji Syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat nikmat, hidayah dan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir dengan judul “STUDI EKSPERIMENTAL PENAMBAHAN ZAT ADITIF *REDEX* TERHADAP UNJUK KERJA MESIN DIESEL”. Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

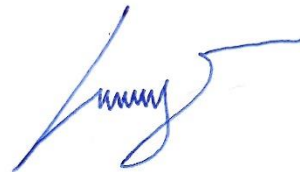
1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan kakak penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral serta materiil dan telah memfasilitasi penulis untuk menempuh pendidikan yang tercukupi yang InsyaAllah bermanfaat bagi masyarakat, negara dan agama.
3. Bapak Rois Fatoni, S.T.,M.Sc.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ir. Agus Dwi Anggono, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Ibu Taurista Perdana Syawitri, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Koordinator Tugas Akhir dan Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. Bapak Ir. Subroto, M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu segala proses pengerjaan tugas akhir.
7. Bapak Ir. Amin Sulistyanto, S.T.,M.T. selaku Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan kritik, saran dan nasehat kepada penulis agar tugas akhir yang dibuat menjadi lebih baik.
8. Bapak Dr. Nur Aklis, S.T., M.Eng. selaku Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan kritik, saran dan nasehat kepada penulis agar tugas akhir yang dibuat menjadi lebih baik.

9. Jajaran Dosen dan staff Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
10. Bapak Adi Isnanto, Amd. selaku Laboran Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan ilmu dan pengalaman baru serta fasilitas yang digunakan oleh penulis selama menjadi Asisten Laboratorium Teknik Mesin.
11. Rama Garninda I.P.B.U dan Intan Puspita Sari L.C selaku rekan kelompok tugas akhir yang telah bekerja sama secara kompak dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Rekan-rekan Asisten Laboratorium Teknik Mesin atas ilmu, dukungan dan semangatnya.
13. Rekan-rekan Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin atas dukungan dan semangatnya.
14. Teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2019 yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas dukungan dan solidaritasnya.
15. Semua pihak yang terlibat dan membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Surakarta, 6 Juli 2023



Widi Prasetyo Utomo

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penelitian	3
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Motor Diesel.....	5
2.2.2 Proses Pembakaran Mesin Diesel	6

2.2.3 Siklus Motor Diesel 4 Langkah.....	7
2.2.4 Bahan Bakar Diesel.....	8
2.2.5 Prestasi Mesin	8
2.2.6 Zat Aditif.....	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Penelitian.....	12
3.2 Variabel Penelitian	13
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	13
3.5 Prosedur Tahapan Pengujian.....	17

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Torsi	19
4.2 Hasil Pengujian Daya	20
4.3 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	21

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran.....	23

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Diesel Diagram P-V	7
Gambar 2.2 Grafik Hubungan Torsi, Daya dan Putaran Mesin	9
Gambar 2.3 Konsep Pengujian Prestasi Mesin	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	12
Gambar 3.2 Mesin Uji Loncin Diesel 186 FE.....	14
Gambar 3.3 Panel Indikator	15
Gambar 3.4 Gelas Ukur 20 ml dan 250 ml	15
Gambar 3.5 <i>Stopwatch</i>	16
Gambar 3.6 Bahan Bakar Bio Solar dan Dexlite	16
Gambar 3.7 Zat Aditif Redex.....	17
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Torsi.....	19
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Daya.....	20
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.....	21

DAFTAR SIMBOL

T	Momen Torsi	Nm
F	Gaya Tekan Piston	N
l	Jarak Benda ke Pusat Rotasi	M
Ne	Daya Poros Efektif	kW
n	Putaran Mesin	Rpm
SFC	Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	kg/jam.kW
Mf	Jumlah bahan bakar yang digunakan	kg/jam
V	Volume Bahan Bakar yang digunakan	Liter
ρ	Berat jenis bahan bakar yang digunakan	Kg/m ³
t	Waktu untuk menghabiskan bahan bakar	Detik