

KERTAS KERJA WAJIB
Perbandingan Pengaruh Penggunaan Variasi Zat Aditif
Terhadap Hasil Uji Emisi Kendaraan Diesel Dengan Alat
Smoke Tester

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

SRESTO ARYO WIDO

19.03.0569

PROGRAM STUDI D III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
TAHUN 2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**Perbandingan Pengaruh Penggunaan Variasi Zat Aditif Terhadap Hasil
Uji Emisi Kendaraan Diesel Dengan Alat *Smoke Tester***
*(Comparison of the effect of the use of various additives on the results of the
diesel vehicle emission test using a smoke tester)*

Disusun oleh :

SRESTO ARYO WIDO

19.03.0569

Telah disetujui oleh :

20 Juli 2022

Pembimbing 1



Rifano, M.T.
NIP. 19850415 201902 1 003

Tanggal

Pembimbing 2



Kornelius Jepriadi, S.S.T(TD), M.Sc.
NIP. 19910513 201012 1 003

Tanggal

HALAMAN PENGESAHAN

Perbandingan Pengaruh Penggunaan Variasi Zat Aditif Terhadap Hasil Uji Emisi Kendaraan Diesel Dengan Alat *Smoke Tester*
(Comparison of the effect of the use of various additives on the results of the diesel vehicle emission test using a smoke tester)

Disusun oleh :

SRESTO ARYO WIDO
19.03.0569

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal :
27 Juli 2022

Ketua Sidang

Tanda tangan



Rifano, M.T.
NIP. 19850415 201902 1 003

Penguji 1

Tanda tangan



Helmi Wibowo, M.T.
NIP. 19900621 201902 1 001

Penguji 2

Tanda tangan



Sugiyarto, M.Pd.
NIP. 19850107 200812 1 003

Mengetahui :
Ketua Program Studi
Diploma III Teknologi Otomotif



(Pipit Rusmandani, S.ST., M.T.)
NIP. 19850605 200812 2 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sresto Aryo Wido

Notar : 19.03.0569

Program Studi : DIII Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir dengan judul "Perbandingan Pengaruh Penggunaan Variasi Zat Aditif Terhadap Hasil Uji Emisi Kendaraan Diesel Dengan Alat *Smoke Tester*" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan KKW/Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan KKW/Tugas Akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 21 Juli 2022

Yang menyatakan,


Sresto Aryo Wido



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Perbandingan Pengaruh Penggunaan Variasi Zat Aditif Terhadap Hasil Uji Emisi Kendaraan Diesel Dengan Alat *Smoke Tester*". Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi guna memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) pada Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Dalam penulisan laporan ini penulis mendapat bantuan, ilmu dan pengetahuan dari banyak pihak. Oleh karenanya penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si., M.S.E., M.A., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST., M.T., selaku Kepala Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Rifano, M.T., selaku Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Kornelius Jepriadi. S.S.T(TD)., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II;
5. Rekan-rekan Taruna/Taruni Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
6. Orang tua yang selalu mendukung penulis dan memberikan doanya;
7. Clarissa Herna Aptasabela yang telah memberi dukungan selama penulisan Kertas Kerja Wajib;
8. Semua pihak yang telah terlibat dan membantu penulis, sehingga Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwasanya terdapat keterbatasan, oleh karenanya penulis memohon maaf atas keterbatasan isi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran ataupun kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan pembaca, baik sebagai bahan referensi, bahan perbandingan dan maupun sebagai tambahan ilmu.

Tegal, 2022

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sresto Aryo Wido', written in a cursive style.

Sresto Aryo Wido

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
INTISARI	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan	3
I.5 Manfaat	4
I.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Penelitian Yang Relevan.....	7
II.2 Kendaraan Angkutan Barang Mitsubishi Canter	9
II.3 Kendaraan Bermotor Bakar Diesel.....	10
II.3.1 Pengertian Motor Bakar Diesel	10
II.3.2 Prinsip Kerja Motor Diesel 4 Langkah	11
II.4 Bahan Bakar Solar.....	13
II.4.1 Pengertian Bahan Bakar Solar	13
II.4.2 Angka Setana (<i>Cetane Number</i>) pada Bahan Bakar Solar	14
II.5 Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor	14

II.6 Dampak Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor.....	17
II.7 Pengujian Emisi Kendaraan Bermotor (<i>Smoke Tester</i>).....	18
II.8 Ambang Batas Uji Emisi Kendaraan Bermotor Di Indonesia.....	19
II.9 Zat Aditif Bahan Bakar Solar.....	21
II.9.1 Lupromax Diesel Fuel Treatment.....	21
II.9.2 STP Diesel.....	23
II.9.3 Eco Diesel.....	24
II.9.4 Nitro Diesel.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
III.2 Diagram Alir Penelitian.....	28
III.3 Alat dan Bahan.....	30
III.4 Jenis Penelitian.....	33
III.5 Variabel Penelitian.....	33
III.6 Data Penelitian.....	34
III.6.1 Data Primer.....	34
III.6.2 Data Sekunder.....	34
III.7 Metode Pengumpulan Data.....	35
III.8 Metode Analisis Data.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
IV.1 Hasil Pengujian Emisi Sebelum dan Sesudah Penambahan Zat Aditif.....	50
IV.2 Hasil Pengukuran Suhu Kerja Mesin Sebelum dan Sesudah Penambahan Zat Aditif.....	54
IV.3 Perbandingan Pengaruh Penggunaan Zat Aditif Terhadap Hasil Uji Emisi	58
IV.4 Perbandingan Pengaruh Penggunaan Zat Aditif Terhadap Suhu Kerja Mesin.....	60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
V.1 Kesimpulan	65
V.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan	7
Tabel II. 2 Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan.....	20
Tabel IV. 1 Hasil Pengujian Emisi Sebelum dan Sesudah Penambahan Lupromax DFT	51
Tabel IV. 2 Hasil Pengujian Emisi Sebelum dan Sesudah Penambahan STP Diesel	52
Tabel IV. 3 Hasil Pengujian Emisi Sebelum dan Sesudah Penambahan Eco Diesel	53
Tabel IV. 4 Hasil Pengujian Emisi Sebelum dan Sesudah Penambahan Nitro Diesel.....	54
Tabel IV. 5 Hasil Pengukuran Suhu Sebelum dan Sesudah Penambahan Lupromax DFT	55
Tabel IV. 6 Hasil Pengukuran Suhu Sebelum dan Sesudah Penambahan STP Diesel.....	56
Tabel IV. 7 Hasil Pengukuran Suhu Sebelum dan Sesudah Penambahan Eco Diesel.....	57
Tabel IV. 8 Hasil Pengukuran Suhu Sebelum dan Sesudah Penambahan Nitro Diesel.....	58
Tabel IV. 9 Perbandingan Prosentase Pengurangan Hasil Uji Emisi.....	59
Tabel IV. 10 Perbandingan Prosentase Pengurangan Suhu Mesin	60
Tabel IV. 11 Uji Regresi Variasi Penambahan Zat Aditif Terhadap Hasil Uji Emisi	61
Tabel IV. 12 Uji Regresi Variasi Penambahan Zat Aditif Terhadap Hasil Pengukuran Suhu	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Lupromax Diesel Fuel Treatment.....	22
Gambar II. 2 STP Diesel	25
Gambar II. 3 Eco Diesel.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar II. 4 Nitro Diesel.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar III. 1 Lokasi Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor Kabupaten Ponorogo	27
Gambar III. 2 Diagram alir penelitian.....	29
Gambar III. 3 <i>Infrared Thermometer</i>	30
Gambar III. 4 Alat <i>smoke tester</i>	30
Gambar III. 5 Alat pelindung diri.....	31
Gambar III. 6 Jerigen	31
Gambar III. 7 Gelas ukur	32
Gambar III. 8 Mobil barang Mitsubishi Canter.....	32
Gambar III. 9 Bukti kalibrasi alat uji <i>smoke tester</i>	36

INTISARI

Meningkatnya jumlah kendaraan menyebabkan polusi udara dari emisi gas buang kendaraan bermotor mesin diesel yang dapat mengakibatkan pencemaran udara semakin meningkat. Penggunaan solar sebagai bahan bakar kendaraan bermesin diesel akan menimbulkan asap tebal, jelaga, karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), nitrogen oksida (NO_x), sulfur oksida (SO_x). Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mencampurkan zat aditif pada bahan bakar solar. Pada penelitian ini zat aditif yang digunakan adalah Lupromax Diesel Fuel Treatment, STP Diesel, Eco Diesel, dan Nitro Diesel. Zat aditif tersebut dapat berfungsi untuk meningkatkan kualitas bahan bakar solar sehingga kinerja mesin meningkat dan pembakaran menjadi sempurna.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui diantara zat aditif Lupromax Diesel Fuel Treatment, STP Diesel, Eco Diesel, dan Nitro Diesel manakah yang lebih efektif untuk mengurangi emisi. Penelitian dilakukan dengan memvariasikan penambahan zat aditif Lupromax Diesel Fuel Treatment, STP Diesel, Eco Diesel, dan Nitro Diesel sesuai dengan takaran perbandingan penambahan zat aditif disesuaikan dengan anjuran dari produk zat aditif tersebut. Selain itu penelitian ini juga membahas tentang pengaruh variasi zat aditif terhadap suhu kerja mesin sebelum dan sesudah melakukan uji emisi.

Dari penelitian yang dilakukan pada pengujian emisi kendaraan bahan bakar solar sebelum dan sesudah dilakukan penambahan zat aditif. Lupromax DFT dapat menurunkan opasitas asap sebesar 5,86%, STP Diesel dapat menurunkan opasitas asap sebesar 6,86%, Eco Diesel dapat menurunkan opasitas asap sebesar 8,42%, Nitro Diesel dapat menurunkan opasitas asap sebesar 11,21%. Sedangkan untuk Pengukuran suhu kerja mesin kendaraan bahan bakar solar sebelum dan sesudah dilakukan penambahan zat aditif. Lupromax DFT dapat menurunkan suhu mesin sebesar 14,40%,STP Diesel dapat menurunkan suhu mesin sebesar 15,95%, Eco Diesel dapat menurunkan suhu mesin sebesar 12,23%, Nitro Diesel dapat menurunkan suhu mesin sebesar 13,14%.

Kata kunci : Bahan bakar solar, Variasi zat aditif, Emisi gas buang, Suhu mesin.

ABSTRACT

The increasing number of vehicles causes air pollution from exhaust emissions of diesel engine motor vehicles which can result in increasing air pollution. The use of diesel as a fuel for diesel-engined vehicles will cause thick smoke, soot, carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO₂), nitrogen oxides (NO_x), sulfur oxides (SO_x). One solution to overcome this problem is to mix additives in diesel fuel. In this study, the additives used were Lupromax Diesel Fuel Treatment, STP Diesel, Eco Diesel, and Nitro Diesel. These additives can serve to improve the quality of diesel fuel so that engine performance increases and combustion becomes perfect.

The method used in this research is the experimental method. This research was conducted to find out which of the Lupromax Diesel Fuel Treatment, STP Diesel, Eco Diesel, and Nitro Diesel additives are more effective in reducing emissions. The research was conducted by varying the addition of Lupromax Diesel Fuel Treatment, STP Diesel, Eco Diesel, and Nitro Diesel additives according to the ratio of the addition of additives according to the recommendations of the additive product. In addition, this study also discusses the effect of variations in additives on the working temperature of the engine before and after conducting emission tests.

From research conducted on vehicle emission testing of diesel fuel before and after adding additives. Lupromax DFT can reduce smoke opacity by 5.86%, STP Diesel can reduce smoke opacity by 6.86%, Eco Diesel can reduce smoke opacity by 8.42%, Nitro Diesel can reduce smoke opacity by 11.21%. As for the measurement of the working temperature of the diesel fuel vehicle engine before and after the addition of additives. Lupromax DFT can reduce engine temperature by 14.40%, STP Diesel can reduce engine temperature by 15.95%, Eco Diesel can reduce engine temperature by 12.23%, Nitro Diesel can reduce engine temperature by 13.14%.

Keywords : Diesel fuel, Variation of additives, exhaust emissions, engine temperature.