

KERTAS KERJA WAJIB

Pengaruh Perbandingan Penggunaan Zat Aditif Terhadap Opasitas Gas Buang Kendaraan Diesel

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

FAIQ ARYAPUTRA RIYADINIK

23033033

**PROGRAM STUDI D III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026**

KERTAS KERJA WAJIB

Pengaruh Perbandingan Penggunaan Zat Aditif Terhadap Opasitas Gas Buang Kendaraan Diesel

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

FAIQ ARYAPUTRA RIYADINIK

23033033

**PROGRAM STUDI D III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

Pengaruh Perbandingan Penggunaan Zat Aditif Opasitas Gas Buang Kendaraan Diesel

*(The Effect of Comparative Use of Additives on Exhaust Opacity of Diesel
Vehicles)*

Disusun oleh :

FAIQ ARYAPUTRA RIYADINIK

23033033

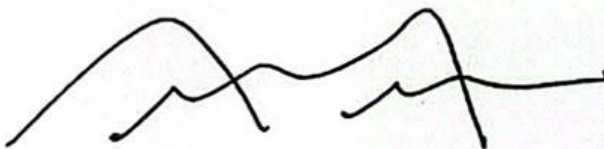
Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Rifano, S.Pd., M.T
NIP. 198504152019021003
Pembimbing 1

Tanggal 03/06/2026



Anton Budiharjo, S.SiT., M.T
NIP. 198305042008121002
Pembimbing 2

Tanggal 04/06/2026

HALAMAN PENGESAHAN

Pengaruh Perbandingan Penggunaan Zat Aditif Terhadap Opasitas Gas Buang Kendaraan Diesel

*(The Effect of Comparative Use of Additives on Exhaust Opacity of Diesel
Vehicles)*

Disusun oleh :

FAIQ ARYAPUTRA RIYADINIK

23033033

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 15 Juni 2026

Ketua Sidang

Tanda Tangan

Ethys Pranoto, S.T., M.T.
NIP. 1980060220091210001
Penguji 1



Tanda Tangan

Rifano, S.Pd., M.T
NIP. 198504152019021003
Penguji 2

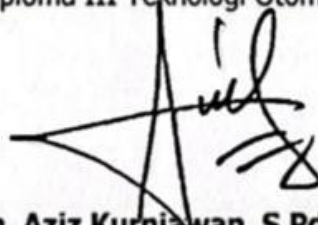


Tanda Tangan

Reza Yoga Anindita. S.Si., M.Si.
NIP. 198511282019021001



Mengetahui ,
Ketua Program Studi
Diploma III Teknologi Otomotif



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.
NIP. 199210092019021002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Faiq Aryaputra Riyadinik

Notar : 23033033

Program Studi : Diploma 3 Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul "**Pengaruh Perbandingan Penggunaan Zat Aditif Terhadap Opasitas Gas Buang Kendaraan Diesel**" 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, 16 Juli 2026

Yang menyatakan,



Faiq Aryaputra Riyadinik

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya Kertas Kerja Wajib ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada :

1. Tuhan YME, karena hanya atas izin dan KaruniaNya lah maka Kertas Kerja Wajib ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala doa.
2. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Supriyadi dan Ibu Nikmatu Sholecha, yang selalu menjadi alasan terbesar saya untuk terus berjuang dan tidak menyerah. Terima kasih atas segala cinta, doa, pengorbanan, perhatian, serta dukungan yang tidak pernah putus hingga saya dapat berada di titik ini. Terima kasih telah selalu memberikan yang terbaik dan menjadi tempat pulang yang penuh kehangatan. Segala pencapaian dalam Kertas Kerja Wajib ini saya persembahkan sebagai bentuk kecil rasa terima kasih atas semua perjuangan dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang telah ikhlas dan sabar membimbing dan mengarahkan saya, sehingga saya dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib ini.
4. Kepada pemilik **Notar 23033047** terima kasih atas segala dukungan, semangat, doa, dan waktu yang selalu diberikan selama proses penyusunan Kertas Kerja Wajib ini. Terima kasih telah menjadi tempat berkeluh kesah, hadir dalam suka maupun duka, serta menjadi rumah yang selalu memberi kenyamanan dan ketenangan. Terima kasih telah menjadi bagian terindah dalam setiap proses perjuangan ini, dan semoga langkah kita selalu berjalan bersama sampai kapan pun.
5. Terima kasih kepada seluruh kakak-kakak, rekan-rekan, adik-adik dan semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, doa, serta semangat selama proses penyusunan Kertas Kerja Wajib ini. Segala bentuk bantuan dan kebersamaan yang diberikan menjadi hal yang sangat berarti hingga Kertas Kerja Wajib ini dapat diselesaikan dengan baik.

KATA PENGANTAR

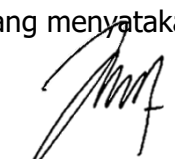
Segala puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan dan berkat Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib dengan judul "**Pengaruh Perbandingan Penggunaan Zat Aditif Terhadap Opasitas Gas Buang Kendaraan Diesel**" sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Kertas Kerja Wajib ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) pada Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang tulus dan sebesar-besarnya, khususnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT., M.T., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ).
2. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif.
3. Bapak Rifano, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Anton Budiharjo, S.SiT., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
5. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang sangat berperan besar dalam segala dukungan tanpa batas, baik melalui pengorbanan tenaga maupun biaya, mendoakan dan support setiap hari.
6. Seluruh Dosen/Pengajar Program Studi D-III Teknologi Otomotif yang telah memberi ilmu dan keterampilan kepada penulis selama ini.
7. Kakak-kakak, adik-adik, dan juga rekan-rekan Teknologi Otomotif taruna/I PKTJ yang memberi masukan, semangat, dan motivasi.

Penulis menyadari dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran.

Tegal, 16 Juli 2026

Yang menyatakan,



Faiq Aryaputra Riyadinik

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	3
I.3 Rumusan Masalah	3
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Tujuan	4
I.6 Manfaat	4
I.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Bahan Bakar Solar.....	7
II.2 Mesin Diesel	8
II.3 Zat Aditif	12
<i>II.3.1 Super D-Booster</i>	<i>13</i>
<i>II.3.2 Prestone Fuel Diesel.....</i>	<i>14</i>
II.3.3 VTP 20.....	15
II.4 Pengujian Emisi Gas Buang	15
II.5 Emisi Gas Buang	18
II.6 Penelitian Relevan.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	24
III.1 Lokasi Penelitian	24
III.2 Diagram Alur Penelitian	25

III.3 Metode Penelitian	29
III.4 Variabel Penelitian	29
III.5 Alat dan Bahan	30
III.5.1 Alat Penelitian	30
III.5.2 Bahan Penelitian	32
III.6 Metode Pengumpulan Data	33
III.7 Teknik Analisis Data	35
III.7.1 Perbandingan penggunaan zat aditif Super D-Booster, Prestone Fuel Diesel, dan VTP 20 dalam mengurangi opasitas gas buang kendaraan diesel.	36
III.7.2 Perbedaan antara kendaraan yang menggunakan zat aditif dan kendaraan yang tidak menggunakan zat aditif pada hasil uji opasitas kendaraan diesel.....	38
III.7.3 Zat aditif yang paling efektif dalam mengurangi opasitas gas buang menurut hasil uji opasitas	40
III.8 Waktu Penelitian.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
IV.1 Pengujian Emisi Gas Buang	43
IV.2 Hasil pengujian emisi gas buang	47
IV.2.1 Hasil uji opasitas	47
IV.2.2 Pengolahan data menggunakan metode uji anova	50
IV.3 Pembahasan	53
IV.3.1 Perbandingan penggunaan zat aditif Super D-Booster, Prestone Fuel Diesel, dan VTP 20 dalam mengurangi opasitas gas buang kendaraan diesel.	55
IV.3.2 Perbedaan antara kendaraan yang menggunakan zat aditif dan kendaraan yang tidak menggunakan zat aditif pada hasil uji opasitas kendaraan diesel.....	56
IV.3.3 Zat aditif myang paling efektif dalam mengurangi opasitas gas buang menurut hasil uji.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
V.1 Kesimpulan	60
V.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Langkah Hisap	10
Gambar II.2 Langkah Kompresi	10
Gambar II.3 Langkah Usaha	11
Gambar II.4 Langkah Buang	11
Gambar II.5 Super D-Booster	14
Gambar II.6 Prestone Fuel Diesel	14
Gambar II.7 VTP 20	15
Gambar II. 8 Alur Pengujian <i>Smoke tester</i>	17
Gambar III.1 Lokasi Penelitian	24
Gambar III.2 Isuzu Panther	30
Gambar III.3 Alat Uji <i>Smoke tester</i>	31
Gambar III.4 Alat Pelindung Diri	31
Gambar III.5 Gelas Ukur	32
Gambar III.6 Jerigen	32
Gambar III.7 Dexlite.....	32
Gambar III.8 Zat Aditif.....	33
Gambar IV. 1 Bahan Penelitian	43
Gambar IV. 2 Pencampuran dexlite dengan VTP 20	43
Gambar IV. 3 Pencampuran dexlite dengan Prestone Fuel Diesel	44
Gambar IV. 4 Pencampuran dexlite dengan Super D Booster	44
Gambar IV. 5 Melepas saluran bahan bakar	45
Gambar IV. 6 Penyambungan saluran bahan bakar ke tangki buatan.....	45
Gambar IV. 7 Pengisian bahan bakar yang telah dicampur zat aditif	46
Gambar IV. 8 Pengujian emisi gas buang	46
Gambar IV. 9 Masukkan variabel penelian	50
Gambar IV. 10 Pilih menu Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA... 51	
Gambar IV. 11 Masukkan masing masing variabel ke kotak independent list dan factor	51
Gambar IV. 12 Pilih menu option kemudian centang bagian Descriptive dan Homogeneity of variance test	52
Gambar IV. 13 Klik menu posthoc kemudian ceklis kotak duncan.....	52

Gambar IV. 16 Hasil Uji Emisi Gas Buang	53
Gambar IV. 17 Uji Post Hoc Duncan.....	56
Gambar IV. 18 Grafik Scatterplot.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Speksifikasi Dexlite	7
Tabel II. 2 Kandungan Zat Aditif	12
Tabel II.3 Ambang batas emisi gas buang mesin diesel dan bensin	19
Tabel II.4 Penelitian Relevan	20
Tabel III.1 Hasil Uji Dexlite Murni	26
Tabel III.2 Hasil Uji Campuran Super D-Booster	27
Tabel III.3 Hasil Uji Campuran Prestone Fuel Diesel.....	27
Tabel III.4 Hasil Uji Campuran VTP 20	27
Tabel III. 5 Data hasil uji opasitas gas buang.....	39
Tabel IV. 1 Hasil uji opasitas dexlite murni	47
Tabel IV. 2 Hasil uji opasitas Dexlite + Vtp 20 5ml	48
Tabel IV. 3 Hasil uji opasitas Dexlite + Vtp 20 10ml	48
Tabel IV. 4 Hasil uji opasitas Dexlite + Prestone Fuel Diesel 5ml	48
Tabel IV. 5 Hasil uji opasitas Dexlite + Prestone Fuel Diesel 10ml.....	49
Tabel IV. 6 Hasil uji opasitas Dexlite + Super D Booster 5ml	49
Tabel IV. 7 Hasil uji opasitas Dexlite + Super D Booster 10ml	49
Tabel IV. 8 Uji Anova One Way	55
Tabel IV. 9 Hasil penurunan terhadap baseline	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian emisi gas buang.....	64
Lampiran 2. Pencampuran zat aditif dengan dexlite	64
Lampiran 3. Dokumentasi kegiatan	65
Lampiran 4. Hasil pengujian	67
Lampiran 5. Daftar riwayat hidup.....	70

INTISARI

Emisi gas buang kendaraan diesel merupakan salah satu penyumbang pencemaran udara yang dipengaruhi oleh kualitas pembakaran bahan bakar. Salah satu upaya untuk menurunkan emisi gas buang adalah dengan menambahkan zat aditif pada bahan bakar. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas penggunaan zat aditif Super D-Booster, Prestone Fuel Diesel, dan VTP 20 dalam menurunkan opasitas emisi gas buang kendaraan diesel, mengetahui perbedaan hasil emisi antara kendaraan yang menggunakan zat aditif dan tanpa zat aditif, serta menentukan zat aditif yang paling efektif. Penelitian menggunakan metode eksperimen. Pengujian dilakukan pada kendaraan Isuzu Panther tahun 2004 menggunakan bahan bakar Dexlite dengan variasi penambahan zat aditif sebanyak 5 ml dan 10 ml. Pengujian emisi dilakukan menggunakan alat *smoke tester* dengan tiga kali pengulangan pada setiap perlakuan. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan uji korelasi Pearson.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan seluruh zat aditif mampu menurunkan nilai opasitas emisi gas buang dibandingkan Dexlite murni sebesar 66%. Nilai opasitas terendah diperoleh pada penggunaan Super D-Booster 10 ml sebesar 47%, diikuti Prestone Fuel Diesel 10 ml sebesar 49% dan VTP 20 10 ml sebesar 57%. Hasil uji korelasi Pearson memperoleh nilai koefisien korelasi sebesar -0,871 dengan nilai signifikansi 0,011 yang menunjukkan hubungan negatif, sangat kuat, dan signifikan antara penggunaan zat aditif dengan penurunan opasitas emisi gas buang. Berdasarkan hasil penelitian, Super D-Booster merupakan zat aditif yang paling efektif dalam menurunkan opasitas emisi gas buang kendaraan diesel.

Kata kunci: Emisi gas buang, opasitas, zat aditif, Super D-Booster, Prestone Fuel Diesel, VTP 20, Dexlite.

ABSTRACT

Diesel vehicle exhaust emissions are one of the major contributors to air pollution and are influenced by the quality of the fuel combustion process. One method to reduce exhaust emissions is by adding fuel additives. This study aimed to compare the effectiveness of Super D-Booster, Prestone Fuel Diesel, and VTP 20 additives in reducing diesel exhaust opacity, determine the difference between vehicles using additives and those without additives, and identify the most effective additive. This research employed an experimental method. The test vehicle was a 2004 Isuzu Panther fueled with Dexlite and mixed with additive doses of 5 ml and 10 ml. Exhaust emissions were measured using a smoke tester with three repetitions for each treatment. The data were analyzed using descriptive analysis and Pearson correlation.

The results showed that all fuel additives reduced exhaust opacity compared with pure Dexlite, which produced an opacity value of 66%. The lowest opacity value was obtained using 10 ml of Super D-Booster at 47%, followed by 10 ml of Prestone Fuel Diesel at 49% and 10 ml of VTP 20 at 57%. Pearson correlation analysis produced a correlation coefficient of -0.871 with a significance value of 0.011, indicating a very strong, negative, and statistically significant relationship between the use of fuel additives and the reduction of exhaust opacity. Based on the findings, Super D-Booster was the most effective additive in reducing diesel vehicle exhaust opacity.

Keywords: *Exhaust emissions, opacity, fuel additive, Super D-Booster, Prestone Fuel Diesel, VTP 20, Dexlite.*