

KERTAS KERJA WAJIB
PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF *CETANE*
***BOOSTER* PADA KENDARAAN BERBAHAN BAKAR SOLAR**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

NI KOMANG META JAYANTI. P

21031020

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

KERTAS KERJA WAJIB
PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF *CETANE*
***BOOSTER* PADA KENDARAAN BERBAHAN BAKAR SOLAR**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

NI KOMANG META JAYANTI. P

21031020

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF *CETANE BOOSTER* PADA
KENDARAAN BERBAHAN BAKAR SOLAR
*EFFECT OF ADDING ADDITIVES CETANE BOOSTER ON SOLAR FUEL VEHICLES***

disusun oleh:

NI KOMANG META JAYANTI.P

21031020

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



I Made Suartika, A.TD., M.Eng.Sc
NIP. 196602281989031001

Tanggal 24 Juni 2024

Pembimbing 2



Faris Humami, M.Eng.
NIP. 199011102019021002

Tanggal 11 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF *CETANE BOOSTER* PADA
KENDARAAN BERBAHAN BAKAR SOLAR**
EFFECT OF ADDING ADDITIVES CETANE BOOSTER ON SOLAR FUEL VEHICLES

disusun oleh:

NI KOMANG META JAYANTI.P

21031020

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 15 Juli 2024

Ketua Sidang

Joko Siswanto, S.Kom., M.Kom
NIP. 198805282019021002

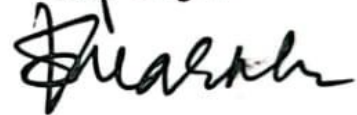
Tanda/tangan



Penguji 1

I Made Suartika, A.TD., M.Eng.Sc.
NIP. 196602281989031001

Tanda Tangan



Penguji 2

Raka Pratindy, S.T., M.T.
NIP. 198508122019021001

Tanda Tangan



Mengetahui:

Ketua Program Studi
Teknologi Otomotif



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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ni Komang Meta Jayanti. P

Notar : 21031020

Program Studi : D III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Wajib atau Tugas Akhir dengan judul "PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF *CETANE BOOSTER* PADA KENDARAAN BERBAHAN BAKAR SOLAR " ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah orang lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi dan juga tidak terdapat bagian dari karya ilmiah orang lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi dan juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang atau lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Demikian saya menyatakan bahwa laporan KKW atau Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiarisme dan apalagi laporan KKW atau Tugas Akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiarisme dari hasil karya penulis lain dan atau dengan sengaja mengajukan karya yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis tersedia menerima sanksi akademik dan atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 24 Juni 2024

Yang menyatakan,



Ni Komang Meta Jayanti. P

HALAMAN PERSEMBAHAN

"Om Swastiastu"

"Om Dewa suksma parama acintyāya namah swāha Sarwa karya prasidhāntam".

"Suksma ida sang hyang Widhi wasa katur titiang kapertama sampun meresidayang lancar sami sampe akhir tugas akhir puniki".

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk Bapak I Wayan Suprpta dan Ibu Ni Putu Sukerti, Kedua Kakak saya, Adik saya, dan keluarga, saya ucapkan terima kasih banyak atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasihat serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai saya berada pada titik ini.

Teruntuk I Putu Dimas Mahesa Putra, Sahabat saya, TD Angkatan 32, dan semua orang yang telah membantu saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini, terimakasih untuk semua kebaikan dan kenangan yang telah kalian berikan semoga selalu diberikan kesuksesan dan kemudahan.

"Om Shanti Shanti Shanti Om"

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan perlindungan-Nya, sehingga diberikan pengetahuan dan kelancaran untuk menyelesaikan penyusunan Kertas Kerja Wajib yang berjudul "PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF *CETANE BOOSTER* PADA KENDARAAN BERBAHAN BAKAR SOLAR". Kertas kerja ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada program studi Diploma III Teknologi Otomotif Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan harapannya dapat menjadi referensi bagi para pembaca. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
2. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak I Made Suartika, ATD., M.Eng.Sc selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing dan memberikan saran selama penyusunan Kertas Kerja Wajib ini;
4. Bapak Faris Humami, M.Eng selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan banyak saran dan bimbingan selama penyusunan Kertas Kerja Wajib ini;
5. Seluruh dosen program studi Diploma III Teknologi Otomotif Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan atas ilmu yang telah diberikan selama Pendidikan;
6. Bapak I Wayan Suprpta dan Ibu Ni Putu Sukerti selaku Orang Tua saya yang selalu memberikan dukungan dan mengirimkan doanya;
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.

Pada akhirnya, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Tegal, 24 Juni 2024

Penulis

Ni Komang Meta Jayanti. P

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan Penelitian.....	3
I.5 Manfaat Penelitian	3
I.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Kendaraan Bermotor	5
II.2 Bahan Bakar B35	6
II.3 Zat Aditif.....	6
II.4 Emisi Gas Buang.....	10
II.5 Kinerja Mesin	12
II.6 Temperatur Suhu Mesin	15
II.7 Dasar Teori	16
BAB III METODE PENELITIAN	22
III.1 Lokasi Penelitian.....	22
III.2 Jenis Penelitian.....	22
III.3 Alat dan Bahan Penelitian	22
III.4 Variabel Penelitian	28
III.5 Matriks Data	29
III.6 Metode Pengambilan Data	29
III.7 Metode Pengolahan Data.....	35
III.8 Diagram Alir.....	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
IV.1 Kinerja Mesin	38
IV.2 Temperatur Mesin.....	43
IV.3 Emisi Gas Buang.....	46
IV.4 Penambahan Zat Aditif <i>Lupromax</i> dan 2EHN Terbaik	48
BAB V PENUTUP	52
V.1 Kesimpulan	52
V.1 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Grafik rata – rata kepekatan asap berdasarkan putaran mesin.....	12
Gambar II. 2 Grafik Brake Horse Power (BHP) Terhadap Putaran Mesin	13
Gambar II. 3 Grafik Perbandingan Torsi Mesin Terhadap Putaran Mesin.....	15
Gambar II. 4 Grafik Temperatur Mesin Kendaraan	16
Gambar II. 5 Cara Kerja Mesin Diesel	18
Gambar III. 1 Garden Speed Motorsport.....	22
Gambar III. 2 Mobil Penumpang HIACE	23
Gambar III. 3 Smoke Tester	24
Gambar III. 4 Alat Uji Scan tools.....	25
Gambar III. 5 Alat Uji Dynotest.....	26
Gambar III. 6 Gelas Ukur	26
Gambar III. 7 <i>Lupromax-Diesel Fuel Treatment</i>	27
Gambar III. 8 2-Ethyl-Hexyl Nitrate (2-EHN)	27
Gambar III. 9 Bahan Bakar Solar	28
Gambar III. 10 Skema Pengujian Emisi Gas Buang	30
Gambar III. 11 Proses Pengambilan Data Emisi Gas Buang	32
Gambar III. 12 Skema Pengambilan Data Kinerja Mesin	33
Gambar III. 13 Skema Pengambilan Data Temperatur Suhu Mesin	35
Gambar III. 14 Diagram Alir	37
Gambar IV. 1 Data Hasil Torsi Terhadap Putaran Mesin.....	39
Gambar IV. 2 Persentase Peningkatan/Penurunan Torsi Campuran Bahan Bakar Terhadap Torsi B35.....	40
Gambar IV. 3 Data Hasil Daya Terhadap Putaran Mesin.....	41
Gambar IV. 4 Persentase Peningkatan/Penurunan Daya Campuran Bahan Bakar Terhadap Daya B35	43
Gambar IV. 5 Data Hasil Temperatur Mesin Terhadap Putaran Mesin.....	43
Gambar IV. 6 Rata-rata Temperatur Mesin.....	44
Gambar IV. 7 Persentase Peningkatan/Penurunan Temperatur Mesin Campuran Bahan Bakar Terhadap Temperatur Mesin B35	45
Gambar IV. 8 Rata-Rata Pengujian Emisi Gas Buang	46
Gambar IV. 9 Persentase Penurunan Emisi Gas Buang Campuran Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang B35.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Data rata-rata pengujian opasitas gas buang	9
Tabel II. 2 Tabel Ambang Batas Kendaraan Bermotor Mesin Diesel	11
Tabel II. 3 Tabel rata-rata kepekatan asap putaran mesin	11
Tabel II. 4 Spesifikasi B35	19
Tabel III. 1 Spesifikasi Alat Smoke Tester	24
Tabel III. 2 Spesifikasi Alat Uji Scan tools	25
Tabel III. 3 Matriks Data	29
Tabel IV. 1 Penambahan Zat Aditif <i>lupromax</i> dan 2EHN Terbaik	50

INTISARI

Banyak masyarakat saat ini menggunakan zat aditif untuk meningkatkan kinerja mesin dengan mencampurkannya langsung ke bahan bakar. Penggunaan zat aditif dapat membantu menurunkan suhu mesin saat mengalami pemanasan berlebih, yang berpotensi memperpanjang umur kendaraan. Selain itu, penambahan zat aditif pada kendaraan juga dapat mengurangi opasitas emisi gas buang, membantu mengurangi pencemaran lingkungan melalui udara atau asap kendaraan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh emisi gas buang, kinerja mesin, dan temperatur suhu mesin pada kendaraan Hiace yang menggunakan bahan bakar B35. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan menerapkan zat aditif Lupromax dan 2-EHN. Pengukuran dilakukan pada posisi kendaraan dalam keadaan idle pada putaran mesin penuh. Kinerja mesin diukur menggunakan dynamometer, sedangkan temperatur suhu mesin dan emisi gas buang diukur menggunakan scan tools dan smoke tester secara bergantian.

Penggunaan campuran B35+2,5% Lupromax dapat meningkatkan torsi mesin hingga 15,2% pada 4200 RPM dan daya hingga 18,5% pada 4000 RPM karena peningkatan cetane number yang meningkatkan efisiensi pembakaran. Lupromax Diesel Fuel Treatment 2,5% juga mengurangi suhu mesin pada rentang 2600-4200 RPM berkat kandungan *Anti-Wear*-nya. Selain itu, penambahan Lupromax 1,5% dalam bahan bakar solar mengurangi opasitas emisi gas buang hingga 25,55%, lebih tinggi daripada 2-EHN yang hanya mampu mengurangi sebesar 18,16%. Ini menunjukkan potensi besar Lupromax untuk mengurangi polusi udara.

Kata Kunci : Zat Aditif, Kinerja Mesin, Emisi Gas Buang, Temperatur Suhu Mesin

ABSTRACT

Many people today use fuel additives to enhance engine performance by directly mixing them into the fuel. The use of additives can help reduce engine temperature during excessive heating, potentially extending the vehicle's lifespan. Additionally, adding additives to vehicles can also reduce opacity of exhaust emissions, helping to decrease environmental pollution through air or vehicle smoke.

This study aims to evaluate the impact of exhaust emissions, engine performance, and engine temperature on Hiace vehicles using B35 fuel. The research employs an experimental approach using Lupromax and 2-EHN additives. Measurements were conducted with the vehicle in idle position at full engine RPM. Engine performance was assessed using a dynamometer, while engine temperature and exhaust emissions were measured using scan tools and a smoke tester alternately.

The use of B35+2.5% Lupromax mixture can increase engine torque by up to 16.7% at 4200 RPM and power by up to 18.5% at 4000 RPM due to increased cetane number improving combustion efficiency. Lupromax Diesel Fuel Treatment 2.5% also reduces engine temperature within the 2600-4200 RPM range thanks to its Anti-Wear content. Moreover, adding 1.5% Lupromax to solar fuel reduces exhaust emissions opacity by 25.55%, higher than 2-EHN's reduction of 18.16%. This underscores Lupromax's significant potential in reducing air pollution.

Keywords : *Additive Substances, Engine Performance, Exhaust Emissions, Engine Temperature*