



**INVESTIGASI EMISI MESIN BENSIN KAPASITAS 150CC
BERBAHAN BAKAR PERTAMAX-ETANOL 5%**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan jenjang Program Diploma Tiga

Di susun oleh:

Nama : Andika Rizky Alfajar

NIM : 21020021

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

2024

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**INVESTIGASI EMISI MESIN BENSIN KAPASITAS 150CC BERBAHAN
BAKAR PERTAMAX-ETANOL 5%**

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti sidang tugas akhir

Disusun oleh :

Nama : Andika Rizky Alfajar

NIM : 21020021

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut untuk di uji

Tegal, 14 Agustus 2024

Pembimbing 1



Svarifudin, M.T
NIDN. 0627068803

Pembimbing 2



Amin Nur Akhmadi, M.T
NIDN. 0622048302

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Qurohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Judul : INVESTIGASI EMISI MESIN BENSIN KAPASITAS 150CC
BERBAHAN BAKAR PERTAMAX-ETANOL 5%

Nama : Andika Rizky Alfajar

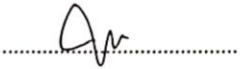
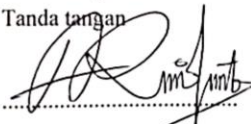
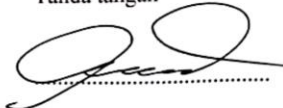
NIM : 21020021

Program Studi : DII Teknik Mesin

Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 19 Agustus 2024

1 Ketua Penguji Sigit Setijo Budi, MT NIDN. 0629107903	Tanda tangan 
2 Anggota Penguji 1 Nur Aidi Ariyanto, M.T NIDN. 0623127906	Tanda tangan 
3 Anggota Penguji 2 Syarifudin, M.T NIDN. 0627068803	Tanda tangan 

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama



M. Fauzi Qurohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andika Rizky Alfajar

NIM : 21020021

Judul Tugas Akhir : INVESTIGASI EMISI MESIN BENSIN KAPASITAS
150CC BERBAHAN BAKAR PERTAMAX-ETANOL
5%

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 14 Agustus 2024
Yang Membuat Persyaratan



Andika Rizky Alfajar
NIM 21020021

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andika Rizky Alfajar
NIM : 21020021
Jurusan/Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Noneksklusif Royalty Fee Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“INVESTIGASI EMISI MESIN BENSIN KAPASITAS 150CC BERBAHAN BAKAR PERTAMAX-ETANOL 5%”

Beserta perangkat yang ada jika diperlukan. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis pencipta dan pemilik hak cipta

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Tegal
Pada tanggal : 14 Agustus 2024
Yang Menyatakan,



Andika Rizky Alfajar
NIM. 21020021

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu,
Maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali.”

-HR Tirmidzi

PERSEMBAHAN

1. My big family yang telah senantiasa membantu dan mensupport untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu dan masukan kepada saya.
3. Bapak dan Ibu Dosen DIII Teknik Mesin yang telah membimbing selama melaksanakan studi kuliah di Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.
4. Teman-teman prodi DIII Teknik Mesin yang selalu memberikan dorongan semangat kepada saya.

ABSTRAK

INVESTIGASI EMISI MESIN BENSIN KAPASITAS 150CC BERBAHAN BAKAR PERTAMAX-ETANOL 5%

Disusun Oleh:

Andika Rizky Alfajar

NIM: 21020021

Etanol adalah hidrokarbon yang memiliki rantai pendek yang bisa dijadikan bahan bakar kendaraan, tetapi hanya sebatas zat aditif yang diharapkan dapat meningkatkan nilai oktan campuran bahan bakar tersebut. .Prosedur yang harus dilakukan pada tahap persiapan adalah sebagai berikut: 1. Mempersiapkan pertamax dan etanol. 2. Memeriksa perlengkapan Gas Analyzer. 3. Mempersiapkan perlengkapan alat yang akan digunakan untuk melakukan pengujian. Emisi gas buang dengan bahan bakar (P95E5) terlihat lebih baik dari pada menggunakan pertamax murni (P100). Hal ini di karenakan etanol memiliki nilai oktan dan kandungan oksigen yang tinggi sehingga etanol mampu mereduksi emisi gas buang. Hasil uji emisi gas buang CO menunjukkan penurunan terendah di putaran mesin 2000 rpm sebesar 4,59%. Hasil uji emisi CO₂ menunjukkan penurunan terendah pada putaran mesin 3000 rpm sebesar 7,9 %. Hasil uji emisi HC menunjukkan penurunan terendah pada putaran mesin 4000 rpm sebesar 104%. Hasil uji emisi Nox menunjukkan penurunan terendah pada putaran mesin 3000 rpm sebesar 0,775%. Hasil uji emisi O₂ menunjukkan peningkatan pada putaran mesin 2000 rpm sebesar 4,07%. Hasil uji EGT menunjukkan penurunan suhu terendah pada putaran 2000 rpm sebesar 95o C.Untuk itu perlu penelitian lebih lanjut penggunaan bahan bakar pertamax dan pertamax-etanol terhadap emisi gas buang mesin honda CRF 150cc, agar menghasilkan emisi gas buang yang lebih baik untuk kedepanya. Dalam pengujiam jangan sampai lupa untuk mengecek gas analyzer dan mengganti oli mesin terlebih dahulu agar mesin yang kita gunakan berjalan lancar tidak ada kendala dan hasil yang diperoleh maksimal.

Kata Kunci: Etanol, Gas Analyzer, Emisi Gas Buang

ABSTRACT

EMISSION INVESTIGATION OF A 150CC GASOLINE ENGINE FUELED BY 5% FIRSTX-ETHANOL

Arranged by:

Andika Rizky Alfajar

NIM: 21020021

Ethanol is a short-chain hydrocarbon that can be used as a vehicle fuel, but only as an additive that is expected to increase the octane value of the fuel mixture. The procedures to be carried out in the preparation stage are as follows: 1. Preparing firstx and ethanol. 2. Checking the Gas Analyzer equipment. 3. Prepare the equipment that will be used to conduct the test. Exhaust gas emissions with fuel (P95E5) look better than using pure firstx (P100). This is because ethanol has a high octane value and oxygen content so that ethanol can reduce exhaust emissions. The CO exhaust emission test results showed the lowest decrease at 2000 rpm engine speed of 4.59%. CO₂ emission test results showed the lowest decrease at 3000 rpm engine speed by 7.9%. HC emission test results showed the lowest decrease at 4000 rpm engine speed by 104%. Nox emission test results showed the lowest decrease at 3000 rpm engine speed by 0.775%. O₂ emission test results show an increase in engine speed of 2000 rpm by 4.07%. The EGT test results show the lowest temperature drop at 2000 rpm by 95o C. For this reason, further research is needed on the use of firstx and firstx-ethanol fuels on the exhaust emissions of Honda CRF 150cc engines, in order to produce better exhaust emissions for the future. In testing, don't forget to check the gas analyzer and change the engine oil first so that the engine we use runs smoothly without any obstacles and the results obtained are maximum.

Keywords: *Ethanol, Gas Analyzer, Exhaust Emissions.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada Penulis, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang segenap hati memberikan bantuan, bimbingan, dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Agung Hendarto, S.E, M.A selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.
2. Bapak M.Taufik Qurohman, M.Pd selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.
3. Bapak Syarifudin, M.T selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Amin Nur Akhmadi, M.T selaku dosen pembimbing II.
5. Bapak ketua dosen penguji, anggota dosen penguji I dan II Tugas Akhir (TA).
6. Bapak/Ibu dosen pengampu Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam menulis Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan penulis dimasa yang akan datang sangat di harapkan, akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tegal, 14 Agustus 2024



Andika Rizky Alfajar

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Motor Bensin	5
2.2 Prinsip Kerja Motor Bensin.....	6
2.2.1. Langkah Hisap	7
2.2.2. Langkah Kompresi	8
2.2.3. Langkah Usaha.....	8
2.2.4. Langkah Buang	9
2.3 Reaksi Pembakaran Motor Bensin	10
2.4 Emisi Gas Buang	11

2.4.1	Macam Macam Emisi Gas Buang.....	12
2.5	Gas Analyzer.....	13
2.6	Bahan Bakar	13
2.6.1	Premium	14
2.6.2	Pertalite	15
2.6.3	Pertamax.....	16
2.7	Bioetanol	16
2.7.1	Metanol	17
2.7.2	Etanol	18
2.7.3	Propanol	19
2.7.4	Butanol	20
2.8	Standar Emisi Euro.....	20
BAB III METODE PENELITIAN		22
3.1	Alur Penelitian.....	22
3.2	Tempat Penelitian.....	23
3.3	Alat dan Bahan	23
3.4	Prosedur Pengujian.....	31
3.4.1	Blending Bahan Bakar	31
3.4.2	Persiapan	31
3.4.3	Pengujian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Hasil Penelitian.....	33
4.1.1	Hasil Rata Rata Dari Campuran Bahan Bakar Pertamina 95% Dengan Etanol 5%	34
4.1.2	Hasil Rata Rata Dari Bahan Bakar Pertamina Murni.....	35
4.2	Investigasi Emisi CO ₂ Pada Mesin Bensin 150cc Berbahan Bakar Pertamax-Etanol 5%	36
4.3	Investigasi Emisi HC Pada Mesin Bensin 150cc Berbahan Bakar Pertamax-Etanol 5%	37
4.4	Investigasi Emisi NO _x Pada Mesin Bensin 150cc Berbahan Bakar Pertamax Etanol 5%	38

4.5	Investigasi Emisi CO Pada Mesin Bensin 150cc Berbahan Bakar Pertamax-Etanol 5%	39
4.6	Investigasi Emisi O ₂ Mesin Bensin 150cc Berbahan Bakar Pertamax- Etanol 5%	40
4.7	Investigasi Exhaust Gas Temperatur (EGT) Mesin Bensin 150cc Berbahan Bakar Pertamax Etanol 5%	41
BAB V PENUTUP		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA		44
LAMPIRAN		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor bensin (Satria, 2020)	5
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Motor Bensin (Nugrahadi, 2023)	6
Gambar 2.3 Langkah Hisap (Nugrahadi, 2023)	7
Gambar 2.4 Langkah Kompresi (Nugrahadi, 2023).....	8
Gambar 2.5 Langkah Usaha (Nugrahadi, 2023)	8
Gambar 2.6 Langkah Buang (Nugrahadi, 2023).....	9
Gambar 2.7 Busi (Parwata, 2021)	10
Gambar 2.8 Gas Analyzer (Tetuko, 2023)	13
Gambar 2.9 Premium (Wibowo, 2018).....	14
Gambar 2.10 Pertalite (Fauzan, 2022)	15
Gambar 2.11 Pertamax (Hasbi, 2022).....	16
Gambar 2.12 Metanol (Prasetio, 2022)	17
Gambar 2.13 Etanol (Adminindochem, 2021).....	18
Gambar 2.14 Propanol (Thakkar 2023)	19
Gambar 2.15 Butanol (Jha, 2024)	20
Gambar 3.1 Gelas Ukur.....	25
Gambar 3.2 Stopwatch	26
Gambar 3.3 Tachometer.....	26
Gambar 3.4 Thermogun	27
Gambar 3.5 Thermocouple.....	28
Gambar 3.6 Gas Ulir	28
Gambar 3.7 Mixer	29
Gambar 4.1 Hasil Emisi CO ₂	36
Gambar 4.2 Hasil Emisi HC	37
Gambar 4.3 Hasil Emisi NO _x	38
Gambar 4.4 Hasil Emisi CO	39
Gambar 4.5 Hasil Emisi O ₂	40
Gambar 4.6 Hasil Exhaust Temperatur	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Emisi Euro	20
Tabel 3.1 Spesifikasi Gas Analyzer	23
Tabel 3.2 Spesifikasi Gelas Ukur	25
Tabel 3.3 Spesifikasi Tachometer	26
Tabel 3.4 Spesifikasi Thermogan.....	27
Tabel 3.5 Spesifikasi Thermocople.....	28
Tabel 3.6 Spesifikasi Gas Ulir	29
Tabel 3.7 Spesifikasi Mixer	29
Tabel 3.8 Spesiifikasi Sepeda Motor	30
Tabel 3.9 Blending Bahan Bakar	31
Tabel 4.1 Hasil rata-rata campuran bahan bakar pertamax-etanol 5%	34
Tabel 4.2 Hasil rata rata bahan bakar pertamax murni	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Hasil Emisi (P95E5)	57
Lampiran 1.2 Hasil Emisi (P100).....	58
Lampiran 1.3 Mesin Bensin 150cc.....	59
Lampiran 1.4 Gas Analyzer	59
Lampiran 1.5 Etanol 94%	60
Lampiran 1.6 Blending Bahan Bakar.....	60