



**PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTAMAX-
ETANOL 20% TERHADAP EMISI MESIN BENSIN
KAPASITAS 150CC**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan jenjang Progam Diploma Tiga

Di susun oleh:

Nama : Muhammad Tegar Fitriyanto

NIM : 21020003

**PROGRAM STUDI D III TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

2024

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTAMAX-ETANOL 20%
TERHADAP EMISI MESIN BENSIN KAPASITAS 150CC**

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti sidang tugas akhir

Disusun oleh :

Nama : Muhammad Tegar Fitriyanto
NIM : 21020003

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

Tegal, 14 Agustus 2024

Pembimbing 1


Andre Budhi Hendrawan, M.T
NIDN. 0607128303

Pembimbing 2


Faqih Fatkhurrozak, M.T
NIDN. 0616079002

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 : PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTAMAX-
ETANOL 20% TERHADAP EMISI MESIN BENSIN
KAPASITAS 150CC

Nama : Muhammad Tegar Fitriyanto

NIM : 21020003

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.

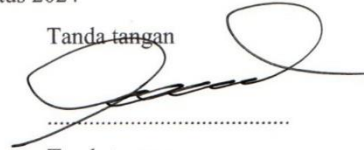
Tegal, 19 Agustus 2024

1 Ketua Penguji

Syarifudin, M.T

NIDN. 0627068803

Tanda tangan

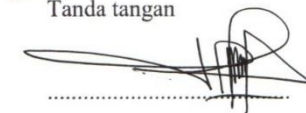


2 Anggota Penguji 1

Firman Lukman Sanjava, M.T

NIDN. 0630069202

Tanda tangan

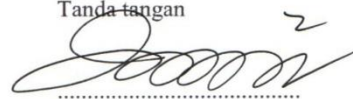


3 Anggota Penguji 2

Andre Budhi Hendrawan, M.T

NIDN. 0607128303

Tanda tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Ouhman, M.Pd

NIPY. 08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Tegar Fitriyanto

NIM : 21020003

Judul Tugas Akhir : PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR
PERTAMAX-ETANOL 20% TERHADAP EMISI MESIN
BENSIN KAPASITAS 150CC

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

rsyaratan


METERA
TEMBAK
85BECAMX016528493

Fitriyanto

NIM 21020003

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

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

Nama : Muhammad Tegar Fitriyanto
NIM : 21020003
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:

“PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTAMAX-ETANOL 20% TERHADAP EMISI MESIN BENSIN KAPASITAS 150CC”.

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,



Muhammad Tegar Fitriyanto
NIM. 21020010

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

**“Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda.
Memang sekiranya kalau teman-teman merasa gagal dalam mencapai
mimpi, jangan khawatir, mimpi-mimpi lain bisa diciptakan”**

(Windah Basudara)

PERSEMBAHAN

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.
2. Kedua orang tua yang hebat yang menjadi penyemangat dan alasan untuk terus bertahan. Yang tak henti – heninya mendoakan, membimbing, menasehati, trimakasih atas pengorbanan dan do'a beliau berdua, serta saudara-saudara yang selalu dekat di hati.
3. Terima kasih kepada kakak & adik yang selalu memberikan dorongan semangat kepada saya.
4. Ucapan trimakasih juga disampaikan kepada bapak Syarifudin, M.T, bapak Andre Budhi Hendrawan, M.T dan bapak Faqih Fatkhurrozak, M.T selaku pembimbing yang telah membantu dalam pembuatan laporan.
5. Bapak dan Ibu dosen DIII Teknik Mesin yang telah membimbing selama melaksanakan studi kuliah di Politeknik Harapan Bersama Tegal.
6. Teman-teman Prodi DIII Teknik Mesin Angkatan 2021.

ABSTRAK

PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTAMAX-ETANOL 20% TERHADAP EMISI MESIN BENSIN KAPASITAS 150CC

Disusun Oleh:

Muhammad Tegar Fitriyanto

NIM: 21020003

Etanol adalah salah satu bahan bakar alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar bensin dan sebagai campuran bahan bakar bensin yang dapat diinjeksikan langsung ke dalam ruang bakar. 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. Berdasarkan hasil pengujian, perhitungan rata-rata serta analisis data yang dilakukan pada emisi gas buang motor 150 cc berbahan bakar pertamax (P100) dan pertamax-etanol (P80E20) maka dapat disimpulkan bahwa pada putaran mesin 2000 rpm terjadi penurunan pada emisi HC, CO₂, NO_x dengan nilai penurunan terbesar pada emisi HC sebesar 5%. Saat putaran mesin 3000 rpm emisi yang mengalami penurunan yaitu CO, HC, O₂ dengan nilai penurunan terbesar terjadi pada emisi HC sebesar 144%. Pada putaran mesin 4000 rpm emisi CO, HC mengalami penurunan dan terjadi penurunan terbesar pada emisi HC sebesar 49%. Pada grafik Exhaust Gas Temperature (EGT) juga menampilkan hasil penurunan pada semua putaran mesin, dengan penurunan terbesar terjadi pada putaran mesin 4000 rpm sebesar 18,3%. Untuk itu perlu penelitian lebih lanjut penggunaan bahan bakar pertamax dan pertamax-etanol terhadap emisi gas buang mesin bensin 150cc, agar menghasilkan emisi gas buang yang lebih baik untuk kedepannya. Dalam pengujian jangan sampai lupa untuk mengecek gas analyzer dan mengganti oli mesin terlebih dahulu agar mesin yang di gunakan berjalan lancar tidak ada kendala dan hasil yang di peroleh maksimal.

Kata Kunci: Etanol, Gas Analyzer, Emisi Gas Buang

ABSTRACT

EFFECT OF 20% FIRSTX-ETHANOL FUEL MIXTURE ON 150CC GASOLINE ENGINE EMISSIONS

Arranged by:

Muhammad Tegar Fitriyanto

NIM: 21020003

Ethanol is an alternative fuel that can be used as a substitute for gasoline and as a gasoline fuel mixture that can be injected directly into the combustion chamber. 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. Based on the test results, average calculations and data analysis conducted on exhaust emissions of 150 cc motorcycle fueled by firstx (P100) and firstx-ethanol (P80E20), it can be concluded that at 2000 rpm engine speed there is a decrease in HC, CO₂, NO_x emissions with the largest decrease in HC emissions by 5%. When the engine speed is 3000 rpm emissions that have decreased are CO, HC, O₂ with the largest reduction value occurs in HC emissions by 144%. At 4000 rpm engine speed CO, HC emissions decreased and the largest decrease occurred in HC emissions by 49%. In the Exhaust Gas Temperature (EGT) graph also displays the results of a decrease at all engine speeds, with the largest decrease occurring at 4000 rpm engine speed of 18.3%. For this reason, further research is needed on the use of pertamax and pertamax-ethanol fuels on 150cc gasoline engine exhaust emissions, 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 in 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 Andre Budhi Hendrawan, M.T selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Faqih Fatkhurrozak, 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


Muhammad Tegar Fitriyanto

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.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penelitian.....	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 Emisi Gas Buang.....	9
2.3.1 Macam Macam Emisi Gas Buang.....	10
2.4 Gas Analyzer	11

2.5	Bahan Bakar.....	12
2.5.1	Premium.....	12
2.5.2	Pertalite	13
2.5.3	Pertamax	14
2.6	Bioetanol.....	14
2.6.1	Etanol.....	15
2.6.2	Metanol	16
2.6.3	Butanol.....	17
BAB III METODE PENELITIAN		18
3.1	Alur Penelitian	18
3.2	Tempat Penelitian	19
3.3	Alat dan Bahan.....	19
3.4	Prosedur Pengujian	27
3.4.1	Blending Bahan Bakar	27
3.4.2	Persiapan	27
3.4.3	Pengujian.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Hasil Penelitian	29
4.1.1	Hasil Rata-rata Dari Bahan Bakar Pertamax Murni.....	30
4.1.2	Hasil Rata-rata Dari Campuran Bahan Bakar Pertamax 80% Dengan Etanol 20%	31
4.2	Pengaruh Campuran Pertamax-Etanol 20% Terhadap Gas Buang Karbon Monoksida (CO) Pada Mesin Bensin 150cc	32
4.3	Pengaruh Campuran Pertamax-Etanol 20% Terhadap Gas Buang Karbon Dioksida (CO ₂) Pada Mesin Bensin 150cc	33
4.4	Pengaruh Campuran Pertamax-Etanol 20% Terhadap Gas Buang Hidro Karbon (HC) Pada Mesin Bensin 150cc	34
4.5	Pengaruh Campuran Pertamax-Etanol 20% Terhadap Gas Buang Nitrogen Oksida (NO _x) Pada Mesin Bensin 150cc	35
4.6	Pengaruh Campuran Pertamax-Etanol 20% Terhadap Gas Buang Oksigen (O ₂) Pada Mesin Bensin 150cc	36
4.7	Pengaruh campuran Pertamax-Etanol 20% Terhadap Kenaikan Temperatur Mesin	37
4.8	Pengaruh Campuran Pertamax-Etanol 20% Terhadap Exhaust Gas Temperatur (EGT) Pada Mesin 150cc.....	39
BAB V PENUTUP.....		40

5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		41
LAMPIRAN.....		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Bensin.....	5
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Motor Bensin.....	6
Gambar 2.3 Langkah Hisap.....	7
Gambar 2.4 Langkah Kompresi	8
Gambar 2.5 Langkah Usaha	8
Gambar 2.6 Langkah Buang	9
Gambar 2.7 Gas Analyzer	11
Gambar 2.8 Premium	12
Gambar 2.9 Pertalite.....	13
Gambar 2.10 Pertamina.....	14
Gambar 2.11 Etanol.	15
Gambar 2.12 Metanol.....	16
Gambar 2.13 Butanol	17
Gambar 3.1 <i>Gas Analyzer</i>	19
Gambar 3.2 Gelas Ukur.....	21
Gambar 3.3 <i>Stopwatch</i>	22
Gambar 3.4 <i>Tachometer</i>	23
Gambar 3.5 <i>Thermogun</i>	23
Gambar 3.6 <i>Thermocouple</i>	24
Gambar 3.7 Gas Ulir	25
Gambar 3.8 <i>Mixer</i>	25
Gambar 4.1 Emisi CO (Karbon Monoksida)	32
Gambar 4.2 Hasil CO ₂ (Karbon Monoksida).....	33
Gambar 4.3 Emisi HC (Hidro Karbon).....	34
Gambar 4.4 Emisi NO _x (Nitrogen Oksida).....	35
Gambar 4.5 Emisi O ₂ (Oksigen).....	36
Gambar 4.6 Temperatur Mesin	38
Gambar 4.7 EGT (Exhaust Gas Temperatur).....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Gas Analyzer	19
Tabel 3.2 Spesifikasi Gelas Ukur	22
Tabel 3.3 Spesifikasi Tachometer	23
Tabel 3.4 Spesifikasi Thermogun	24
Tabel 3.5 Spesifikasi Thermocouple	24
Tabel 3.6 Spesifikasi Gas Ulir	25
Tabel 3.7 Spesifikasi Mixer	25
Tabel 3.8 Spesifikasi Sepeda Motor	26
Tabel 3.9 Volume Campuran bahan bakar	27
Tabel 4.1 Rata-rata Bahan Bakar Murni	30
Tabel 4.2 Rata-rata bahan bakar campuran 20%	31
Tabel 4.4 Temperatur suhu mesin	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Motor Bensin 150cc.....	44
Lampiran 1.2 <i>Gas Analyzer</i>	44
Lampiran 1.3 Etanol 94%	45
Lampiran 1.4 Blending bahan bakar	45
Lampiran 1.5 Hasil Emisi P80E20 Putaran Mesin 2000 rpm	46
Lampiran 1.6 Hasil Emisi P80E20 Putaran Mesin 3000 rpm	46
Lampiran 1.7 Hasil Emisi P80E20 Putaran Mesin 4000 rpm	47
Lampiran 1. 8 Hasil Emisi Pertamina Murni putaran mesin 2000, 3000, Dan 4000 rpm	48