



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISA HASIL UJI GAS BUANG KENDARAAN RODA DUA
150 CC DENGAN BAHAN BAKAR PERTALITE
DAN PERTAMAX TURBO**

PROJEK AKHIR

FABIANUS DAMAR WIJAYADI

NIM 40040220655028

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
OKTOBER 2025**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISA HASIL UJI GAS BUANG KENDARAAN RODA DUA
150 CC DENGAN BAHAN BAKAR PERTALITE
DAN PERTAMAX TURBO**

PROJEK AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik**

FABIANUS DAMAR WIJAYADI

NIM 40040220655028

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

OKTOBER 2025

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang
dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Fabianus Damar W.

NIM : 40040220655028

Tanda Tangan :



Tanggal : 1 Oktober 2025



SURAT TUGAS PROYEK AKHIR

No :468/PA/RPM/V/2025

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut:

Nama : Fabianus Damar Wijayadi
NIM : 40040220655028
Judul Proyek Akhir : Analisa Hasil Uji Gas Buang Kendaraan Roda Dua 150 cc
Dengan Bahan Bakar Pertalite dan Pertamina Turbo
Dosen Pembimbing : Dr.Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP : 197609152003122001

Isi Tugas:

1. Melakukan pengujian gas buang kendaraan Supra GTR 150 cc sebagai media uji dengan menggunakan bahan bakar Pertalite.
2. Melakukan pengujian gas buang kendaraan Supra GTR 150 cc sebagai media uji dengan menggunakan bahan bakar Pertamina Turbo
3. Melakukan Analisa pada data pengujian emisi gas buang kendaraan Supra GTR 150 cc
4. Menghasilkan luaran manuskrip publikasi
5. Menyusun Laporan

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang, 18 Juni 2025

a.n Ketua Program Studi

Sekretaris Program Studi

Rekayasa Perancangan Mekanik

Alaya Fadllu Hadi Mukhammad ST, M.Eng.

NIP 198509272012121002

Tembusan:

1. Ketua Prodi
2. Bagian pengajaran
3. Mahasiswa

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Fabianus Damar Wijayadi
NIM : 40040220655028
Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Judul Tugas Akhir : Analisa Hasil Uji Gas Buang Kendaraan Roda Dua
150 cc Dengan Bahan Bakar Peralite dan Pertamina
Turbo

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Diploma IV Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

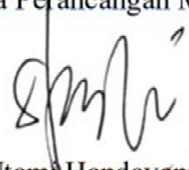
Pembimbing : Dr.Sri Utami Handayani, S.T., M.T. ()

Penguji 1 : Bambang Setyoko, ST., M.Eng ()

Penguji 2 : Didik Ariwibowo, ST., MT ()

Semarang, 1 Oktober 2025

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik


Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.

NIP. 197609152003122001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fabianus Damar Wijayadi
NIM : 40040220655028
Jurusan/ Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Proyek Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Analisa Hasil Uji Gas Buang Kendaraan Roda Dua 150 cc Dengan Bahan Bakar Peralite dan Pertamina Turbo.”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : 1 Oktober 2025

Yang menyatakan



Fabianus Damar W

MOTTO

1. Jadilah orang yang tahu kapan untuk memulai, kapan untuk memperjuangkannya.
2. Jangan menyesali masa lalu karena hal itu merupakan Tindakan sia – sia, jadikan itu sebagai pembelajaran untuk masa depan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa kita ucapkan, atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir yang berjudul Analisa Hasil Uji Gas Buang Kendaraan Roda Dua 150 cc Dengan Bahan Bakar Pertalite dan Pertamina Turbo dengan baik.

Penyusunan laporan proyek akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana terapan, dalam penyusunan laporan proyek akhir ini, penulis mendapat banyak saran, bimbingan, dan bantuan dari dosen pembimbing, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan dalam menyelesaikan Laporan Praktek Kerja dengan lancar.
2. Bapak Prof Dr. Ir.Budiyono, M. Si, selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
3. Ibu Sri Utami Handayani, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Dponegoro Semarang, dan selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Seluruh dosen dan teknisi yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
5. Orang tua dan keluarga besar penulis atas kasih sayang, perhatian, doa yang selalu menyertai, dan dukungan yang selalu diberikan selama ini.

6. Teman-teman Angkatan 2020 D4 Rekayasa Perancangan Mekanik Universitas Diponegoro Semarang, terutama saudara Indriyanto dan M. Daryono yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.

Dalam penulisan Laporan Proyek Akhir ini penulis menyadari masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, 1 Oktober 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fabianus Damar W.', with a stylized flourish above it.

Fabianus Damar W.

ABSTRAKSI

ANALISA HASIL UJI GAS BUANG KENDARAAN RODA DUA 150 CC DENGAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN PERTAMAX TURBO

Akibat tingginya penggunaan kendaraan bermotor, maka akan timbul polusi udara yang dapat mengganggu lingkungan serta kesehatan manusia. Hasil pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor menghasilkan polutan berbahaya bagi kesehatan manusia jika terus terhirup manusia dapat menyebabkan iritasi saluran pernafasan, iritasi mata dan alergi kulit sampai menyebabkan kanker paru-paru.

Tujuan penelitian ini untuk meneliti dua jenis bahan bakar yang memiliki nilai kadar emisi gas buang CO, HC, CO₂, O₂, lambda (λ), dan air-fuel ratio (AFR) dengan nilai paling kecil. Pengujian dilakukan menggunakan Gasboard 5020 pada variasi putaran mesin 3000–8000 rpm. Proyek akhir ini menggunakan teknik analisis data deskriptif untuk menarik kesimpulan dari pengujian. Kesimpulan dari penelitian ialah bahan bakar pertamax turbo secara keseluruhan memiliki nilai emisi gas buang yang lebih sedikit, baik dari nilai CO, HC, maupun CO₂ dibandingkan bahan bakar pertalite.

Kata kunci: Emisi gas, Pertalite, Pertamax Turbo, CO, HC, CO₂.

ABSTRACT

Due to the high use of motorized vehicles, air pollution will arise which can interfere with the environment and human health. The results of the combustion of motor vehicle fuels produce pollutants that are harmful to human health, if inhaled by humans, they can cause respiratory tract irritation, eye irritation and skin allergies, which can lead to lung cancer.

The purpose of this study is to investigate two types of fuels that have the lowest emission levels of CO, HC, CO₂, O₂, lambda (λ), and air–fuel ratio (AFR). Testing was conducted using a Gasboard 5020 at engine speed variations of 3000–8000 rpm. This final project uses descriptive data analysis techniques to draw conclusions from the tests. The conclusion of the study is that Pertamina Turbo fuel overall has lower exhaust gas emissions, in terms of CO, HC, and CO₂ levels, compared to Pertamina fuel.

Keywords: Gas emission, Pertamina, Pertamina Turbo, CO, HC, CO₂

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
SURAT TUGAS PROYEK AKHIR No :468/PA/RPM/V/2025	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAKSI	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pembatasan Masalah	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan.....	3
BAB II	5
2.1 Mesin Pembakaran Dalam	5
2.2 Emisi Gas Buang	8
2.3 Sumber Gas Buang Kendaraan Bermotor.....	11
2.4 Dampak Gas Buang Kendaraan	13
2.4.3 Standart Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor	15
2.4.4 Syarat Alat Uji Emisi Gas Buang	16
2.5 Bahan Bakar	16
2.6 Alat Uji Emisi Gas Board 5020	21
BAB III.....	23
3.1 Pengumpulan Data.....	23
3.2 Persiapan Alat Uji dan Bahan Uji	25
3.2.1 Alat Uji	25

3.2.2 Bahan Uji	25
3.3 Pengujian Emisi Gas Buang.....	27
3.3.1 Diagram Alir Pengujian	28
3.3.2 Prosedur Pengujian	29
3.4 Pengamatan Pengujian Emisi Gas Buang	29
3.5 Analisis Data.....	30
3.6 Penyusunan Laporan.....	31
BAB IV	32
4.1 Deskripsi Data	32
4.2 Analisis Data.....	33
4.2.1 Karbon Monoksida (CO)	34
4.2.2 Hidrokarbon (HC)	35
4.2.3 Karbon Dioksida (CO ₂)	37
4.2.4 Oksigen (O ₂).....	39
4.2.5 Lambda (λ)	41
4.2.6 Air Fuel Ratio (AFR)	43
4.3 Pembahasan.....	45
4.3.1 Emisi Gas Buang	45
4.3.2 Emisi Gas Buang Bahan Bakar Pertalite.....	47
4.3.3 Emisi Gas Buang Bahan Bakar Pertamina Turbo.....	48
BAB V	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Kerja Motor Otto	6
Gambar 2. 2 Sumber Gas Buang kendaraan	12
Gambar 2. 3 Gas Board 5020	22
Gambar 2. 4 Spesifikasi Gasboard 5020	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3. 2 Alat Uji Emisi Gas Buang	25
Gambar 3. 3 Motor Supra GTR 150	26
Gambar 3. 4 Peralite dan Pertamina turbo	27
Gambar 3. 5 Diagram Alir Pengujian	28
Gambar 4. 1 Grafik Putaran Mesin Terhadap CO Bahan Bakar Peralite dan Pertamax Turbo	34
Gambar 4. 2 Grafik Putaran Mesin Terhadap HC Bahan Bakar Peralite dan Pertamax Turbo	36
Gambar 4. 3 Grafik Putaran Mesin Terhadap CO ₂ Bahan Bakar Peralite dan Pertamax Turbo	38
Gambar 4. 4 Grafik Putaran Mesin Terhadap O ₂ Bahan Bakar Peralite dan Pertamax Turbo	40
Gambar 4. 5 Grafik Putaran Mesin Terhadap λ Bahan Bakar Peralite dan Pertamax Turbo	42
Gambar 4. 6 Grafik Putaran Mesin Terhadap AFR Bahan Bakar Peralite dan Pertamax Turbo	44

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Standar Kualitas Udara	2
Tabel 2. 1 Dampak Emisi Gas Buang Terhadap Kesehatan	14
Tabel 2. 2 Ambang Batas Emisi Kendaraan Bermotor	16
Tabel 2. 1 Dampak Emisi Gas Buang Terhadap Kesehatan	14
Tabel 2. 2 Ambang Batas Emisi Kendaraan Bermotor	16
Tabel 2. 3 Spesifikasi Bahan Bakar Peralite	18
Tabel 2. 4 Spesifikasi Bahan Bakar Pertamina Turbo	20
Tabel 3. 1 Pengujian Menggunakan Bahan Bakar Peralite	30
Tabel 3. 2 Pengujian Menggunakan Bahan Bakar Pertamina Turbo	30
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Menggunakan Bahan Bakar Peralite	32
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Menggunakan Bahan Bakar Pertamina Turbo	33
Tabel 4. 3 Perbandingan CO Antara Bahan Bakar Peralite & Pertamina Turbo ...	34
Tabel 4. 4 Perbandingan HC Antara Bahan Bakar Peralite & Pertamina	35
Tabel 4. 5 Perbandingan CO ₂ Antara Bahan Bakar Peralite & Pertamina	37
Tabel 4. 6 Perbandingan O ₂ Antara Bahan Bakar Peralite & Pertamina	39
Tabel 4. 7 Perbandingan λ Antara Bahan Bakar Peralite & Pertamina	41
Tabel 4. 8 Perbandingan AFR Antara Bahan Bakar Peralite & Pertamina	43
Tabel 4. 9 Perbandingan HC dan CO bahan bakar pertamax dan pertamax turbo dengan baku mutu emisi pemerintah	46

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

Simbol	Keterangan	Pertama kali muncul Halaman
O ₂	Oksigen	00
CO	Karbon Monoksida	00
HC	Hidro Karbon	00
NO _x	Nitrogen Oksida	00
CO ₂	Karbon Dioksida	00
H ₂ O	Senyawa Air	00
SO _x	Sulfur Oksida	00
Pb	Timah Hitam	00
Ppm	Part Per Million	00
Rpm	Rotasi per Menit	00
%	Persen	00

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pengujian	54
Lampiran 2. Print Out Hasil Pengujian	55
Lampiran 3. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup	56