

**KERTAS KERJA WAJIB**  
**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *MUFFLER RACING***  
**TERHADAP EMISI GAS BUANG DAN TINGKAT**  
**KEBISINGAN KENDARAAN BERMOTOR**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:  
FERDY SURYA WIBOWO  
20.03.1040

**PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2023**

**KERTAS KERJA WAJIB**  
**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *MUFFLER RACING***  
**TERHADAP EMISI GAS BUANG DAN TINGKAT**  
**KEBISINGAN KENDARAAN BERMOTOR**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:  
FERDY SURYA WIBOWO  
20.03.1040

**PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *MUFFLER RACING* TERHADAP**  
**EMISI GAS BUANG DAN TINGKAT KEBISINGAN KENDARAAN**  
**BERMOTOR**

*(ANALYSIS OF THE EFFECT OF USING RACING MUFFLERS ON VEHICLE GAS  
EMISSIONS AND NOISE LEVELS)*

disusun oleh:

**FERDY SURYA WIBOWO**

**20.03.1040**

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



**I Made Suartika, A.TD., M.Eng.Sc.**

**NIP. 19660228 198903 1 001**

Pembimbing 2

Tanggal...10 Juli 2023



**Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.**

**NIP. 19921009 201902 1 002**

Tanggal...11 Juli 2023

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN MUFFLER RACING TERHADAP**  
**EMISI GAS BUANG DAN TINGKAT KEBISINGAN KENDARAAN**  
**BERMOTOR**

*(ANALYSIS OF THE EFFECT OF USING RACING MUFFLERS ON VEHICLE GAS  
EMISSIONS AND NOISE LEVELS)*

disusun oleh:

**FERDY SURYA WIBOWO**

**20.03.1040**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal, 17 Juli 2023

Ketua Sidang

Tanda Tangan

**I Made Suartika, A.TD., M.Eng.Sc.**

**NIP. 19660228 198903 1 001**

Penguji 1



Tanda Tangan

**Sutardjo, S.H., M.H.**

**NIP. 19590921 198002 1 001**

Penguji 2



Tanda Tangan

**Faris Humami, S.Pd., M.Eng.**

**NIP. 19901110 201902 1 002**



Mengetahui,  
Ketua program Studi  
Diploma III Teknologi Otomotif



**Ethys Pranoto, S.T., M.T.**  
**NIP. 19800602 200912 1 001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ferdy Surya Wibowo

Notar : 20.03.1040

Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib atau Tugas Akhir dengan judul "ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *MUFFLER RACING* TERHADAP EMISI GAS BUANG DAN TINGKAT KEBISINGAN KENDARAAN BERMOTOR" 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 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.

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

Tegal, 7 Juli 2023

Yang menyatakan,

A 10,000 Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '10000', and 'METRAI TEMPEL'. The serial number 'B14AKX568881628' is visible at the bottom.

Ferdy Surya Wibowo

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *MUFFLER RACING* TERHADAP EMISI GAS BUANG DAN TINGKAT KEBISINGAN KENDARAAN BERMOTOR" untuk memenuhi Persyaratan Mengambil gelar Ahli Madya.

Penulisan KKW ini dapat terselesaikan tidak lepas dari dukungan semua pihak baik itu material maupun spiritual. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Made Suartika, A.TD., M. Eng.Sc. selaku Direktur PKTJ Tegal dan Dosen Pembimbing I.
2. Bapak Ethys Pranoto, S.ST., M.T., selaku Kepala Prodi Diploma 3 Teknologi Otomotif.
3. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2.
4. Semua dosen Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
5. Seluruh pegawai dan senior yang bertugas di UPUBKB Kabupaten Boyolali.
6. Rekan-rekan dan adik-adik Taruna/Taruni angkatan XXXI, XXXII, dan XXXIII.
7. Seluruh keluarga tercinta terutama orang tua dan saudara.
8. Orang terkasih yang selalu memberikan dukungan, mendengarkan keluh kesah dan memberikan kebahagiaan kepada penulis dalam proses penyusunan kertas kerja wajib.
9. Semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil di dalam penyelesaian Kertas Kerja Wajib ini.

Penulis berharap segala sesuatu baik yang tersirat maupun tersurat pada laporan ini dapat memberikan manfaat kepada semua pembaca.

Tegal, 7 Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah .....	3
I.4 Tujuan .....	3
I.5 Manfaat Penelitian .....	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
II.1 Penelitian Relevan .....	5
II.2 Sistem <i>Engine Otto</i> .....	8
II.3 Sistem Pembuangan .....	11
II.4 Emisi Gas Buang.....	15
II.5 Tingkat Kebisingan .....	18
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>21</b>
III.1 Lokasi Penelitian.....	21

III.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	21
III.3 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data.....	28
III.4 Teknik Pengolahan dan Analisis Data .....	31
III.5 Matriks Data Penelitian .....	31
III.6 Diagram Alir Penelitian.....	33
III.7 Variabel Penelitian .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
IV.I Emisi Gas Buang.....	36
IV.1.1 Hasil Uji Emisi Gas Buang.....	36
IV.1.2 Pengaruh <i>Muffler Racing</i> Terhadap Emisi Gas buang.....	37
IV.2 Tingkat Kebisingan .....	52
IV.2.1 Hasil Uji Tingkat Kebisingan .....	52
IV.2.2 Pengaruh <i>Muffler Racing</i> Terhadap Tingkat Kebisingan .....	53
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>58</b>
V.1 Kesimpulan .....	58
V.2 Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>62</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II. 1</b> Penelitian Relevan.....	5
<b>Tabel II. 2</b> Ambang Batas Kendaraan Bermotor Bensin .....	18
<b>Tabel II. 3</b> Baku Mutu Kebisingan .....	19
<b>Tabel III. 1</b> Spesifikasi Gas Analyzer Unimetal.....	22
<b>Tabel III. 2</b> Spesifikasi Sound Level Meter Unimetal .....	23
<b>Tabel III. 3</b> Spesifikasi Avanza All New Tipe G Tahun 2012 .....	25
<b>Tabel III. 4</b> Spesifikasi Xenia Tipe XI Tahun 2008.....	26
<b>Tabel III. 5</b> Tabel Pengambilan Data Emisi Gas Buang.....	30
<b>Tabel III. 6</b> Tabel Pengambilan Data Tingkat Kebisingan .....	31
<b>Tabel III. 7</b> Matriks Data Penelitian .....	31
<b>Tabel IV. 1</b> Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Avanza All New Tipe G.....	36
<b>Tabel IV. 2</b> Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Xenia Tipe XI .....	37
<b>Tabel IV. 3</b> Hasil Uji Tingkat Kebisingan Avanza All New Tipe G .....	52
<b>Tabel IV. 4</b> Hasil Uji Tingkat Kebisingan Xenia Tipe XI .....	52

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b> Siklus Kerja Motor Bensin 4 Langkah .....	8
<b>Gambar II. 2</b> Langkah Hisap .....	9
<b>Gambar II. 3</b> Langkah Kompresi.....	10
<b>Gambar II. 4</b> Langkah Ekspansi .....	10
<b>Gambar II. 5</b> Langkah <i>Exhaust</i> .....	11
<b>Gambar II. 6</b> Komponen Pada Sistem Pembuangan.....	11
<b>Gambar II. 7</b> Saluran Gas Buang.....	12
<b>Gambar II. 8</b> <i>Exhaust System</i> .....	13
<b>Gambar II. 9</b> Knalpot Mobil.....	13
<b>Gambar II. 10</b> Sistem Kerja Motor Injeksi.....	14
<b>Gambar II. 11</b> Katalitik Konverter .....	14
<b>Gambar II. 12</b> <i>Muffler</i> .....	15
<b>Gambar II. 13</b> Konstruksi <i>Muffler Racing</i> .....	15
<b>Gambar III. 1</b> Lokasi UPUBKB Kab. Boyolali.....	21
<b>Gambar III. 2</b> <i>Gas Analyzer</i> Unimetal .....	22
<b>Gambar III. 3</b> <i>Sound Level Meter</i> Unimetal.....	23
<b>Gambar III. 4</b> Alat Pelindung Diri .....	24
<b>Gambar III. 5</b> Avanza All New Tipe G Tahun 2012 .....	24
<b>Gambar III. 6</b> Xenia Tipe XI Tahun 2008.....	25
<b>Gambar III. 7</b> <i>Muffler Racing</i> HKS Gronel Berbahan Krom .....	27
<b>Gambar III. 8</b> <i>Muffler Racing</i> HKS Gronel Berbahan <i>Stainless</i> .....	27
<b>Gambar III. 9</b> <i>Muffler</i> Avanza All New Tipe G Tahun 2012.....	28
<b>Gambar III. 10</b> <i>Muffler</i> Xenia Tipe XI Tahun 2008 .....	28
<b>Gambar IV. 1</b> Grafik Hasil Rata-Rata Uji Emisi CO.....	38
<b>Gambar IV. 2</b> Persentase Kenaikan Emisi CO <i>Muffler</i> Standar Pembeding ....	39
<b>Gambar IV. 3</b> Grafik Hasil Rata-Rata Uji Emisi HC.....	41
<b>Gambar IV. 4</b> Persentase Kenaikan Emisi HC <i>Muffler</i> Standar Pembeding.....	42
<b>Gambar IV. 5</b> Grafik Hasil Rata-Rata Uji Emisi CO <sub>2</sub> .....	44
<b>Gambar IV. 6</b> Persentase Kenaikan Emisi CO <sub>2</sub> <i>Muffler</i> Standar Pembeding ...	45
<b>Gambar IV. 7</b> Grafik Hasil Rata-Rata Uji Emisi O <sub>2</sub> .....	46
<b>Gambar IV. 8</b> Persentase Kenaikan Emisi O <sub>2</sub> <i>Muffler</i> Standar Pembeding .....	47

<b>Gambar IV. 9</b>	Grafik Hasil Rata-Rata Uji Emisi NOx.....	49
<b>Gambar IV. 10</b>	Persentase Kenaikan Emisi NOx <i>Muffler</i> Standar Pembanding.	50
<b>Gambar IV. 11</b>	Grafik Hasil Rata-Rata Uji Kebisingan Avanza All New .....	53
<b>Gambar IV. 12</b>	Grafik Hasil Rata-Rata Uji Kebisingan Xenia Tipe XI .....	54
<b>Gambar IV. 13</b>	Persentase Kenaikan Kebisingan <i>Muffler</i> Standar Pembanding.	55

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Kegiatan Pengujian Uji Emisi .....	62
<b>Lampiran 2</b> Kegiatan Pengujian Tingkat Kebisingan .....	64
<b>Lampiran 3</b> Pemasangan <i>Muffler Racing</i> .....	66
<b>Lampiran 4</b> Sampel Hasil Uji Emisi Gas Buang .....	67
<b>Lampiran 5</b> Sampel Hasil Uji Tingkat Kebisingan.....	68
<b>Lampiran 6</b> Daftar Riwayat Hidup .....	69

## INTISARI

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor maka semakin meningkatkan polusi udara yang disebabkan dari emisi gas buang dan polusi suara yang diakibatkan dari kebisingan kendaraan bermotor yang berakibat tercemarnya lingkungan. Salah satu penyebab tingginya hasil emisi gas buang dan tingkat kebisingan kendaraan bermotor adalah komponen pada sistem pembuangan yang tidak standar yaitu salah satunya menggunakan *muffler racing*. Dengan menggunakan *muffler racing* akan berakibat meningkatnya emisi gas buang dan tingkat kebisingan.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan merupakan jenis penelitian kuantitatif, yaitu memaparkan hasil data yang didapatkan dari hasil eksperimen kemudian data yang didapatkan akan dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Pengambilan data dilakukan di Gedung Unit Pengujian Uji Berkala Kendaraan Bermotor (UPUBKB) Dinas Perhubungan Kabupaten Boyolali. Pengambilan data menggunakan jenis *muffler* standar dan *muffler racing* berbahan *stainless* dan krom.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *muffler racing* menghasilkan kandungan emisi gas buang CO, HC, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, dan NO<sub>x</sub> yang tinggi baik menggunakan *muffler racing* berbahan *stainless* maupun krom. Kemudian penggunaan *muffler racing* juga menghasilkan tingkat kebisingan yang tinggi baik *muffler racing* berbahan *stainless* dan krom.

**Kata kunci :** *Muffler Racing Stainless, Muffler Racing Krom, Emisi Gas Buang, Tingkat Kebisingan*

## **ABSTRACT**

*The surge in motor vehicle numbers has exacerbated air pollution due to exhaust gas emissions and noise pollution from motor vehicle operations, resulting in environmental degradation. This study investigates the role of non-standard exhaust system components, particularly racing mufflers, in contributing to elevated exhaust gas emissions and noise levels. The research adopts an experimental methodology, employing a quantitative approach to analyze the data obtained from the research.*

*Data was collected at the Motor Vehicle Periodic Testing Unit (UPUBKB) of the Boyolali District Transportation Agency. Two types of mufflers were examined: standard mufflers and racing mufflers made of stainless steel and chrome. The collected data were analyzed using descriptive analysis to present the findings.*

*The results demonstrate that the utilization of racing mufflers, regardless of the material used (stainless steel or chrome), significantly increases the levels of CO, HC, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, and NO<sub>x</sub> emissions in the exhaust gases. Furthermore, the use of racing mufflers leads to elevated noise levels, both for stainless steel and chrome variants.*

**Keywords:** *Racing Muffler Stainless, Racing Muffler Chrome, Exhaust Gas Emissions, Noise Levels.*