

SKRIPSI

**PENGARUH JENIS BAHAN BAKAR DAN PUTARAN MESIN TERHADAP
EMISI GAS BUANG YANG DIHASILKAN PADA KENDARAAN *LCGC***

(Studi Kasus Mobil Toyota Agya 1.2 G M/T 2020)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik



Disusun Oleh:

RESTI YULIANI WIJAYARTI

17.02.0181

PROGRAM STUDI D.IV

TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH JENIS BAHAN BAKAR DAN PUTARAN MESIN TERHADAP
EMISI GAS BUANG YANG DIHASILKAN PADA KENDARAAN *LCGC***

(Studi Kasus Toyota Agya 1.2 G M/T 2020)

*THE INFLUENCE OF FUEL TYPE AND ENGINE ROTATION ON EMISSIONS OF
WASTE GAS GENERATED IN LCGC VEHICLES*

(Case Study of Toyota Agya 1.2 G M/T 2020)

Disusun oleh :

RESTI YULIANI WIJAYARTI

17.II.0181

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1

Dr. Siti Maimunah, S.Si, M.S.E., M.A.

NIP 19780523 200312 2 001

Tanggal.....

Pembimbing 2

Yan El Rizal U.D., M.Sc.

NIDN. 421 9098501

Tanggal

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH JENIS BAHAN BAKAR DAN PUTARAN MESIN TERHADAP
EMISI GAS BUANG YANG DIHASILKAN PADA KENDARAAN *LCGC***

(Studi Kasus Toyota Agya 1.2 G M/T 2020)

Disusun oleh :

RESTI YULIANI WIJAYARTI

17.II.0181

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal :

Ketua Sidang

Tanda tangan

Dr. Siti Maimunah, S.Si, M.S.E., M.A.

NIP. 19780523 200312 2 001

Penguji 1

Tanda tangan

Drs. Tri Handoyo, M.Pd

NIP. 19561222 198503 1 001

Penguji 2

Tanda tangan

Edi Purwanto, M.T.

NIP. 19680207 199003 1 012

Mengetahui

Ketua Program Studi

Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif

Ethys Pranoto, S.T., M.T.

NIP. 19800602 200912 1 001

HALAMAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul

'PENGARUH JENIS BAHAN BAKAR DAN PUTARAN MESIN TERHADAP EMISI GAS BUANG YANG DIHASILKAN PADA KENDARAAN LCGC (Studi Kasus Mobil Toyota Agya 1.2 G M/T 2020)'

adalah hasil karya sendiri dan bukan jiplakan hasil karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas dalam skripsi ini adalah asli hasil dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Jika di kemudian hari terbukti bahwa skripsi saya merupakan hasil jiplakan maka saya bersedia untuk menanggalkan gelar sarjana yang saya peroleh.

Tegal, Agustus 2021

Penyusun

Resti Yuliani Wijayarti

MOTTO

**BE STRONG!
BECAUSE THINGS WILL GET BETTER.
IT MAY BE STORMY NOW, BUT IT NEVER RAINS FOREVER.**

INTISARI

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan jenis bahan bakar pertalite, pertamax dan pertamax turbo dengan variasi putaran mesin 900rpm(idle), 1500rpm, 2500rpm, 3500rpm, 4000rpm dan 4500rpm terhadap nilai emisi gas karbon monoksida yang terdapat pada kendaraan *LCGC* Toyota Agya 1.2 G M/T 2020. Data yang digunakan dalam penelitian diambil dengan menyebarkan kuisioner melalui *google form* kepada pengguna kendaraan *LCGC* sebagai survei data pendahuluan, dilanjutkan dengan pengambilan data menggunakan metode eksperimen yang setiap variasi putaran mesin dilakukan percobaan sebanyak 3 kali dan untuk pengolahan data menggunakan aplikasi *SPSS* dengan metode uji *Kruskal Wallis* serta aplikasi *microsoft office excel*. Dari hasil survei pendahuluan menunjukkan 80% responden pengguna *LCGC* mengetahui definisi dari kendaraan *LCGC*, 50% responden pengguna bahan bakar pertalite, serta 50% responden menggunakan putaran mesin di 2000rpm saat berkendara. Hasil analisis dari penelitian eksperimen dapat disimpulkan jenis bahan bakar dengan variasi putaran mesin berpengaruh terhadap nilai emisi CO kendaraan Toyota Agya G M/T 2020, yaitu nilai emisi CO pertalite dan pertamax memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan dari setiap variasi putaran mesin tetapi pada pertamax turbo nilai emisi setiap variasi putaran mesinnya tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Pada putaran mesin 900rpm(idle) emisi yang dihasilkan tinggi karena nilai perbandingan udara dan bahan bakar kaya tetapi putaran mesin 1500rpm emisi menurun karena campuran bahan bakar dan udara menjadi miskin, pada putaran mesin 2500rpm emisi rendah karena campuran udara dan bahan bakar ideal. Namun pada putaran mesin selanjutnya (3500rpm, 4000rpm, 4500rpm) kadar emisi gas CO mengalami kenaikan disebabkan adanya penambahan jumlah campuran bahan bakar dan udara baru. Dari hasil penelitian nilai emisi dari semua variasi putaran mesin dan bahan bakar masih dibawah ambang batas.

Kata kunci: Jenis bahan bakar, putaran mesin, emisi gas buang, kendaraan *LCGC*

ABSTRACT

The objective of this research is to discover the effect of fuels such as pertalite, pertamax and pertamax turbo in engine rotations 900 rpm (idle), 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm and 4500 rpm on the carbon monoxide emission of LCGC vehicle Toyota Agya 1.2 G M/T 2020. The data used in this research were the data collected by sending questionnaire via google form to users of LCGC vehicle as preliminary data and the data collected by performing experiment 3 times on each engine rotation. Hereafter those data were analyzed by using SPSS with Kruskal Wallis test method and Microsoft Office Excel. The preliminary data discovered that 80% of respondents understand the definition of LCGC vehicle, 50 % of respondents use pertalite, and 50 % of respondents drive at engine rotation of 2000 rpm. Based on the analysis of experimental data, it can be concluded that fuels in engine rotations have effect on the carbon monoxide emission of LCGC vehicle Toyota Agya 1.2 G M/T 2020, that is the carbon monoxide emissions on engine rotations by pertalite and pertamax have significant different average, however there is no significant different average in carbon monoxide emissions on engine rotations by pertamax turbo. On engine rotation 900 rpm (idle), the emission resulted is high because the air fuel ratio is rich, however on engine rotation 1500 rpm, the emission is decreased because the air fuel ratio becomes lean; on engine rotation 2500 rpm, the emission is low because the air fuel ratio is ideal, however on next engine rotations (3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm), the emission is increased due to the addition of air fuel ratio. The result of research discovered that the emissions of all engine rotations and fuels are still below the threshold.

Keywords: fuel, engine rotation, emission, LCGC vehicle

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul **'PENGARUH JENIS BAHAN BAKAR DAN PUTARAN MESIN TERHADAP EMISI GAS BUANG YANG DIHASILKAN PADA KENDARAAN LCGC (Studi Kasus Mobil Toyota Agya 1.2 G M/T 2020)'** tepat pada waktunya.

Tujuan dari penulisan proposal penelitian ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan. Dalam penyusunan proposal penelitian ini tidak sedikit kesulitan dan hambatan yang penulis alami, namun berkat dukungan dan semangat dari orang terdekat, sehingga penulis mampu menyelesaikannya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si, M.S.E., M.A. serta sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan nasihat, saran, dan bimbingan yang sangat berarti selama bimbingan;
2. Bapak Ethys Pranoto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma DIV Teknik Keselamatan Otomotif;
3. Bapak Yan El Rizal U.D., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran, nasihat, dan bimbingan yang sangat berarti selama bimbingan;
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Keselamatan Otomotif Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan atas ilmu yang telah diberikan dan diajarkan selama menempuh pendidikan;
5. Kedua Orang tua, kakak tercinta dan seluruh keluarga yang selalu memberikan do'a, dukungan serta semangat;
6. Teman-teman Angkatan XXVIII yang telah memberikan semangat dan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan proposal ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu segala kritikan dan saran yang membangun akan penulis terima dengan baik. Semoga proposal penelitian ini dapat bermanfaat.

Tegal, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN ORISINALITAS	iii
MOTTO.....	iv
INTISARI	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Batasan Masalah	3
I.3 Rumusan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian	4
I.5 Manfaat Penelitian.....	4
I.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Kendaraan <i>LCGC (Low Cost Green Car)</i>	6
II.2 Mesin Bensin	7
II.3 Prinsip Kerja Mesin Bensin	8
II.4 Sistem Bahan Bakar Mesin Bensin	9
II.4.1 Fungsi	9
II.4.2 Komponen Sistem Bahan Bakar Bensin (Mesin EFI)	10

II.5 Bahan Bakar	13
II.6 Bahan Bakar Bensin	14
II.6.1 Pertalite	15
II.6.2 Pertamina	15
II.6.3 Pertamina Turbo.....	16
II.7 Teori Pembakaran.....	16
II.8 Proses Pembakaran.....	18
II.9 Putaran Mesin.....	19
II.10 Emisi Gas Buang	20
II.10.1 Baku Mutu Emisi Gas Buang	23
II.10.2 Standar Euro Emisi.....	25
II.11 Gas <i>Analyzer</i>	27
<i>II.12 SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)</i>	28
II.13 Uji <i>Kruskal Wallis</i>	28
II.13.1 Definisi Uji <i>Kruskal Wallis</i>	28
<i>II.13.2 Asumsi Kruskall Wallis</i>	29
II.13.3 Kesimpulan Hipotesis	29
II.14 Kerangka Berpikir.....	30
II.15 Penelitian yang Relevan.....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	36
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	36
III.1.1 Lokasi Penelitian.....	36
III.1.2 Waktu Penelitian	36
III.2 Alat dan Bahan Penelitian	36
III.2.1 Alat	36
III.2.2 Bahan.....	41
III.3 Diagram Alir Penelitian	42

III.4 Variabel Penelitian	43
III.5 Metode Pengumpulan Data.....	44
III.6 Pengolahan Data	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
IV.1 Analisis Hasil Studi Pendahuluan.....	53
IV.2 Pengaruh Bahan Bakar Pertalite dan Putaran Mesin terhadap Nilai Karbon Monoksida Emisi Gas Buang Kendaraan <i>LCGC</i>	55
IV.3 Pengaruh Bahan Bakar Pertamina dan Putaran Mesin terhadap Nilai Karbon Monoksida Emisi Gas Buang Kendaraan <i>LCGC</i>	60
IV.4 Pengaruh Bahan Bakar Pertamina Turbo dan Putaran Mesin terhadap Nilai Karbon Monoksida Emisi Gas Buang Kendaraan <i>LCGC</i>	64
BAB V PENUTUP	69
V.1 Kesimpulan	69
V.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Kategori M dan N Berbahan Bakar Bensin.....	24
Tabel II.2 Penelitian yang Relevan	31
Tabel III.1 Form Survei Data Pendahuluan.....	44
Tabel III.2 Format Tabel <i>SPSS</i>	51
Tabel III.3 Hasil Emisi Karbon Monoksida	52
Tabel IV.1 Emisi Gas Buang CO Peralite.....	55
Tabel IV.2 Tabel Uji Normalitas Emisi Peralite	56
Tabel IV.3 Tabel Homogenitas Emisi Peralite.....	57
Tabel IV.4 Uji <i>Kruskal Wallis</i> Emisi Peralite.....	57
Tabel IV.5 Emisi Gas Buang CO Pertamina.....	60
Tabel IV.6 Tabel Uji Normalitas Emisi Pertamina.....	61
Tabel IV.7 Tabel Homogenitas Emisi Pertamina.....	61
Tabel IV.8 Uji <i>Kruskal Wallis</i> Emisi Pertamina.....	62
Tabel IV.9 Emisi Gas Buang CO Pertamina Turbo	64
Tabel IV.10 Tabel Uji Normalitas Emisi Pertamina Turbo	65
Tabel IV.11 Tabel Homogenitas Emisi Pertamina Turbo	66
Tabel IV.12 Uji <i>Kruskal Wallis</i> Emisi Pertamina Turbo.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Prinsip Kerja Mesin Bensin	9
Gambar II.2 Komponen Sistem Bahan Bakar Bensin Mesin EFI	10
Gambar II.3 Skema Sistem Bahan Bakar EFI.....	11
Gambar II.4 Proses Pembakaran pada Mesin Bensin.....	18
Gambar II.5 Kerangka Berpikir.....	30
Gambar III.1 Bengkel Servis & Suku Cadang PT NASMOCO Tegal.....	36
Gambar III.2 Kendaraan <i>LCGC</i> Toyota Agya G M/T 2020.....	36
Gambar III.3 <i>Gas Analyzer</i>	37
Gambar III.4 <i>Vacum Carbon Cleaner</i>	37
Gambar III.5 Sarung Tangan Kerja	38
Gambar III.6 <i>Wearpack</i>	38
Gambar III.7 Kompresor	38
Gambar III.8 <i>Spray Gun</i>	39
Gambar III.9 Kunci Shock Nomor 8.....	39
Gambar III.10 Tang Kombinasi	39
Gambar III.11 Obeng Min.....	40
Gambar III.12 Corong.....	40
Gambar III.13 <i>Intelligent Tester</i>	40
Gambar III.14 Bahan Bakar Praktik	41
Gambar III.15 Diagram Alir Penelitian	42
Gambar III.16 <i>Socket</i> DLC 3	45
Gambar III.17 Mengisi Spek Kendaraan pada <i>GTS</i>	46
Gambar III.18 Memasukkan Probe ke Pipa Gas Buang Kendaraan.....	46
Gambar III.19 Memastikan Pengujian Rpm Benar	46
Gambar III.20 Print Hasil Uji Emisi Gas Buang.....	47
Gambar III.21 Kap Bahan Bakar	47
Gambar III.22 Tangki Bahan Bakar	48
Gambar III.23 Melepas Socket Pompa Bahan Bakar.....	48
Gambar III.24 Mengeluarkan Pompa Bensin	49
Gambar III.25 Menguras Bahan Bakar	49
Gambar III.26 Mengisi Bahan Bakar	50
Gambar IV.1 Grafik Hubungan Putaran Mesin terhadap Emisi CO Peralite.....	58
Gambar IV.2 Grafik Hubungan Putaran Mesin terhadap Emisi CO Pertamina	63

Gambar IV.3 Grafik Hubungan Putaran Mesin terhadap Emisi CO Pertamina Turbo
.....67

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 *Chi-Square Table*
- Lampiran 2 Kuisisioner Survei Pendahuluan
- Lampiran 3 Dokumentasi Observasi
- Lampiran 4 Suhu Kerja Mesin Kendaraan
- Lampiran 5 Hasil Print Emisi Peralite
- Lampiran 6 Hasil Print Emisi Pertamina
- Lampiran 7 Hasil Print Emisi Pertamina Turbo
- Lampiran 8 Form Pengambilan Data
- Lampiran 9 Lembar Asistensi
- Lampiran 10 Daftar Riwayat Hidup