

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERFORMA DAN GAS BUANG MESIN GASOLINE
YAMAHA MIO J TERHADAP BAHAN BAKAR *GAS LIQUIFIED
GAS FOR VEHICLE (LGV)* DAN PERTAMAX DENGAN
METODE EKSPERIMENTAL**



Disusun Oleh:

Nama : Ari Anggara
NIM : 41313010048
Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2020

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERFORMA DAN GAS BUANG MESIN GASOLINE
YAMAHA MIO J TERHADAP BAHAN BAKAR *GAS LIQUIFIED*
GAS FOR VEHICLE (LGV) DAN PERTAMAX DENGAN
METODE EKSPERIMENTAL**

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA
KULIAH TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU
(S1) JUNI 2020



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Ari Anggara
NIM : 41313010048
Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2020

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Ari Anggara

Nim : 41313010048

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : ANALISIS PERFORMA DAN GAS BUANG MESIN
GASOLINE YAMAHA MIO J TERHADAP BAHAN BAKAR
GAS LIQUIFIED GAS FOR VEHICLE (LGV) DAN PERTAMAX
DENGAN METODE EKSPERIMENTAL)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulis Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan dari Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 10 Juni 2020



(Ari Anggara)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PERFORMA DAN GAS BUANG MESIN GASOLINE
YAMAHA MIO J TERHADAP BAHAN BAKAR GAS LGV
(Liquified Gas for Vehicle)**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Disusun Oleh:

Nama : Ari Anggara
NIM : 41313010048
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing
Pada Tanggal: 21 Agustus 2020

Mengetahui,

Dosen Pembimbing


(Agung Wahyudi Biantoro ST, MT)

Koordinator Tugas Akhir


(Haf Al-Jacenna Luthfie, ST, M.Eng)

PENGHARGAAN

Assalaamuallaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur kehadiri Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan judul "ANALISIS PERFORMA DAN GAS BUANG MESIN GASOLINE YAMAHA MIO J TERHADAP BAHAN BAKAR GAS LIQUIFIED GAS FOR VEHICLE (LGV) DAN PERTAMAX DENGAN METODE EKSPERIMENTAL." Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Tugas akhir ini disusun sebagai prasyarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana. Selain itu dengan adanya penyusunan tugas akhir ini, kami berharap dapat memberikan tambahan pengetahuan kepada pembaca, khususnya tentang Sistem Peralatan pada kendaraan bermotor.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan, dorongan semangat dan bimbingan yang telah diberikan, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada:

1. Keluarga di rumah: Bapak, Ibu, Adik dan segenap keluarga besar penulis, atas segala do'a dan motivasi yang tiada terkira sehingga mempertancar proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Arisetyanto Nugroho, Rektor Universitas Mercu Buana, Jakarta.
3. Bapak Danto Sukmajati, ST, M.Sc, Ph.D, Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana, Jakarta.
4. Bapak Nansong Ruhyat, ST, MT, Kaprodi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana, Jakarta.
5. Bapak Arief Avicenna Lutfie, ST, M.E, selaku Koordinator Tugas Akhir.
6. Bapak Fajar Agung Wahyudi Bintoro ST, MT, selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir.
7. Bapak Firman yang telah membantu.
8. Segenap dosen pengajar Teknik Mesin Universitas Mercu Buana atas ilmu yang telah diberikan.
9. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Mercubuana Jakarta dan yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah menjadi bagian dari sebuah takdir perjalanan hidup penulis.
10. Jati Utomo, ST dan Eri Krista, ST Alumni Universitas Mercu Buana yang sangat membantu penulis dengan semua bimbingan dan masukan yang diberikan sehingga penulisan ini bisa terselesaikan dengan baik.
11. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran akan sangat bermanfaat bagi penulis. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya. Amin.

Jakarta, 10 Juni 2020



(Nani Kusuma)

ABSTRAK

Berbicara tentang energi, cadangan gas bumi relatif cukup besar jika dibandingkan cadangan minyak bumi. Oleh karena itu pemerintah menggalakkan tentang penggunaan bahan bakar gas pada berbagai sektor seperti industri, rumah tangga dan transportasi. Penggunaan bahan bakar gas (BBG) harus dilaksanakan oleh pemerintah mengingat persediaan minyak dunia semakin menipis dan diperkirakan 25 tahun lagi akan habis, sementara persediaan gas dunia masih diperkirakan 50 sampai 80 tahun lagi. Dalam penelitian ini penulis akan membandingkan *performance* dan emisi gas buang antara petamax dan LGV pada kendaraan urban roda 2 dengan Yamaha mio j yang banyak digunakan oleh masyarakat dalam keseharian untuk menunjang aktivitas dengan sistem pengujian langsung. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimental (*experimental research*). Metode ini dilakukan dengan cara uji coba pengamatan langsung pada objek yang diteliti. Untuk pengujian performa mesin, torsi tertinggi menggunakan bahan bakar pertamax yaitu sebesar 7.14 N.m pada Rpm 6000 dan didapatkan torsi terendah 2.98 N.m pada Rpm 3000. Untuk pengujian performa mesin dengan menggunakan bahan bakar LVG torsi tertinggi yaitu sebesar 8.08 N.m pada Rpm 6000 dan didapatkan torsi terendah 2.43 N.m pada Rpm 3000. Pada pengujian performa mesin, power tertinggi menggunakan bahan bakar pertamax yaitu sebesar 6.28 Hp pada Rpm 6000 dan didapatkan power terendah 1.19 Hp pada Rpm 3000. Untuk pengujian power dengan menggunakan bahan bakar LVG, power tertinggi yang didapatkan yaitu 7.09 Hp pada Rpm 6000 dan didapatkan power terendah yaitu 2 Hp pada Rpm 3000. Hasil penelitian dinyatakan bahwa dari pengujian kendaraan dengan menggunakan bahan bakar LVG dapat menaikkan *performance* mesin dan mengurangi emisi gas buang.

Kata Kunci: Gas, LVG, Emisi gas buang, Torsi, dan Daya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Speaking of energy, natural gas reserves are relatively large compared to petroleum reserves. Therefore the government promotes the use of gas fuel in various sectors such as industry, households and transportation. The use of gas fuel (BBG) must be carried out by the government considering that world oil supplies are running low and it is estimated that 25 more years will be exhausted, while world gas supplies are still estimated to be 50 to 80 years old. In this study the author will compare the performance and exhaust emissions between Petamax and LCV on 2-wheeled urban vehicles with yamaha mio j engine code that is widely used by the public in daily life to support activities with a direct testing system. In this study the method used is the experimental method (experimental research). This method is done by testing the direct observation of the object under study. For engine performance testing, the highest torque uses pertamax fuel which is equal to 7.14 Nm at Rpm 6000 and the lowest torque is 2.98 Nm at Rpm 3000. For testing engine performance using the highest LCV torque fuel is 8.08 Nm at Rpm 6000 and the lowest torque is obtained 2.43 Nm at 3000 Rpm. In testing engine performance, the highest power uses pertamax fuel, which is equal to 6.28 hp at 6000 Rpm and the lowest power is 1.19 hp at 3000 Rpm. For power testing using LCV fuel, the highest power is 7.09 hp at Rp. 6000 and the lowest power is 2 hp at Rp. 3000. The results of the study stated that from vehicle testing using LCV fuel can increase engine performance and reduce exhaust emissions

Keywords: Gas, LCV, exhaust gas emissions, torque, and power



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pernyataan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Penghargaan	v
Abstrak	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	x
Daftar Simbol	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Sebelumnya	7
2.2 Motor Bensin	8
2.2.1 Komponen Mesin Bensin	9
2.2.2 Prinsip Kerja Motor Bensin	13
2.2.3 Prinsip Kerja Mesin Bensin 4 Langkah	14
2.2.4 Siklus Ideal Mesin Bensin 4 Langkah	16
2.2.5 Siklus Aktual Motor Bensin 4 Langkah	17
2.2.6 Horsepower dan Torsi	18
2.3 Perbandingan Udara dan Bahan Bakar	19
2.4 Bahan Bakar	21
2.4.1 Karakteristik Bahan Bakar	21
2.4.2 Bahan Bakar Gas Pada Motor Bakar Bensin	23
2.5 Emisi Gas Buang METODOLOGI	24
BAB III PENELITIAN Diagram Alir dan	
3.1 Tahapan Penulisan Tugas Akhir	26
3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	27
3.3 Variabel Penelitian	27
3.4 Peralatan Penelitian	28
3.5 Spesifikasi dan Skema Instalasi Penelitian	32
3.6 Alat Pengujian Yang Digunakan	34
3.6.1 <i>Dynotest</i>	34
3.6.2 <i>Gas Analyazer</i>	34
3.7 Prosedur Pengujian	34
3.7.1 Pengujian Terhadap Torsi dan Daya	34
3.7.2 Pengujian Terhadap Emisi Gas Buang	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pengujian dengan Menggunakan Pertamina	36

	4.1.1	Pengujian Torsi dengan Dynotest Menggunakan Pertamina	36
	4.1.2	Pengujian Power dengan Dynotest Menggunakan Pertamina	38
	4.1.3	Pengujian emisi Gas Buang Menggunakan Pertamina	39
4.2		Hasil Pengujian Dengan Menggunakan LGV	39
	4.2.1	Pengujian Emisi Gas Buang Menggunakan LGV	39
	4.2.2	Pengujian Emisi Gas Buang Menggunakan LGV	41
	4.2.3	Pengujian Emisi Gas Buang Menggunakan LGV	43
4.3		Analisa Data	43
	4.3.1	Perbandingan Hasil Pengujian Torsi	43
	4.3.2	Perbandingan Hasil Pengujian Power	44
	4.3.3	Perbandingan Hasil Pengujian Emisi Gas Buang	44
BAB V		PENUTUP	
5.1		Kesimpulan	45
5.2		Saran	45
		DAFTAR PUSTAKA	47
		LAMPIRAN	
A		PENGUJIAN	48
B		MODIFIKASI	53



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar		Halaman
2.1	Skema Motor Bensin	12
2.2	Skema Langkah Kerja Mesin Bensin 4 Langkah	11
2.3	Siklus Kerja Motor Empat Langkah (4 Tak)	14
2.4	Diagram P-V Motor Bensin 4-Langkah (Aktual)	15
2.5	Diagram T-S Siklus Ideal Otto	15
2.6	Siklus Aktual Mesin Bensin Empat Langkah	17
2.7	Destilasi Bertingkat Minyak Bumi	21
2.8	<i>Mixer</i> Sederhana	24
3.1	Diagram Alir Metode Penelitian	33
3.2	<i>Chasis</i> dan <i>Body</i>	28
3.3	Mesin Honda Beat	28
3.4	ECU	29
3.5	<i>Injector</i> LVG	29
3.6	LVG <i>Reducer</i>	30
3.7	Selang <i>LGV</i>	30
3.8	Tangki Bahan Bakar	31
3.9	<i>Switch</i> Bahan Bakar	31
3.10	<i>Regulator</i> Gas	39
3.11	<i>Regulator High Pressure</i>	32
3.12	<i>Tolls Kit</i>	32
3.13	<i>Termo Gun</i>	33
3.14	Skema Instalasi Penelitian	34
4.1	Diagram Pareto Pengujian Torsi Menggunakan Pertamina	38
4.2	Diagram Pareto Pengujian Power Menggunakan Power	39
4.3	Diagram Pareto Pengujian Torsi Menggunakan LGV	41
4.4	Diagram Pareto Pengujian Power Menggunakan LGV	43
4.5	Diagram Perbandingan Hasil Uji Torsi	44
4.6	Diagram Perbandingan Hasil Uji Power	45

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
2.1	Penelitian Sebelumnya	6
2.2	Nilai Oktan BBM dan LPG	30
2.3	Penelitian sebelumnya terkait baan bakar Gas	31
4.1	Hasil Pengujian Torsi dengan Menggunakan Pertamina	37
4.2	Hasil Pengujian Power Dengan Menggunakan Pertamina	39
4.3	Hasil Pengujian Gas Buang Menggunakan Pertamina	40
4.4	Hasil Pengujian Torsi Dengan Menggunakan LGV	41
4.5	Hasil Pengujian Power Dengan Dynotest Menggunakan LGV	42
4.6	Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Dengan LGV	44
4.7	Perbandingan Emisi Gas Buang Menggunakan Pertamina Dengan	46



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	KETERANGAN	UNIT
f	Gaya	K
p	Power	W
r	Jarak	m
t	Waktu	s
t	Torsi	N.m
W	Usaha	J



UNIVERSITAS
MERCU BUANA