

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bojonegoro, 28 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



M. Baitur Ridho

NIM.2220190062

## HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : M. Baitur Ridho  
NIM : 2220190062  
Judul : Studi Pengaruh Penggunaan Piston FIM51-250 Terhadap Performa Pada Sepeda Motor Honda GL200

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam sidang skripsi.

Bojonegoro, 21 Agustus 2023

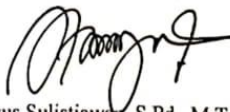
Pembimbing I



Rizka Nur Faila, S.T., M.T.

NIDN. 0723019301

Pembimbing II



Agus Sulistiawan, S.Pd., M.T.

NIDN.0724099101

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : M. Baitur Ridho

NIM : 2220190062

Judul : Studi Pengaruh Penggunaan Piston FIM51-250 Terhadap Performa Pada Sepeda Motor Honda GL 200.

Telah dipertahankan dihadapan penguji pada tanggal 2 September 2023

Dewan Penguji

Penguji I



Pelangi Eka Yuwita, S.Si., M.Si.

NIDN. 0715059004

Tim Pembimbing

Pembimbing I



Rizka Nur Faila, S.T., M.T.

NIDN. 0723019301

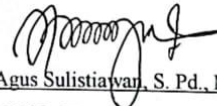
Penguji II



Dr. Nurul Huda, M.H.I.

NIDN. 2114067801

Pembimbing II

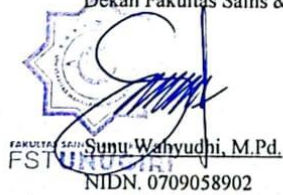


Agus Sulistiyawan, S. Pd., M.T.

NIDN. 0724099101

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains & Teknologi



Sunu Wahyudhi, M.Pd.  
NIDN. 0709058902

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Sunu Wahyudhi, M.Pd.  
NIDN. 0730059004

## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

1. Pengetahuan, keterampilan dan budi pekerti yang baik adalah kunci kesuksesan hidup
2. Berusaha , berdo'a dan terus berusaha dan berdo'a sampai sukses.

### **PERSEMBAHAN**

skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Rizka Nur Faila, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing skripsi pertama, yang telah membimbing dalam awal perencanaan sampai skripsi ini terselesaikan.
2. Agus Sulistiawan, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi kedua, yang selalu sabar dalam membimbing penulisan skripsi.
3. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat, dukungan, nasehat serta doa yang tiada terputus sehingga skripsi ini dapat selesai.
4. Teman-teman seperjuangan Program studi Teknik Mesin 2019 yang telah ikut berjuang bersama-sama dari awal kuliah hingga terselesaikanya studi.

**UNUGIRI**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri (UNUGIRI). Banyak pihak telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. M. Jauharul Ma'arif, M.Pd.I selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro
2. Sunu Wahyudi, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UNUGIRI yang telah memberi izin dalam penulisan skripsi ini.
3. Togik Hidayat, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan kelancaran pelayanan dalam urusan akademik dan memberikan bimbingan terkait materi skripsi.
4. Rizka Nur Faila, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam hal tata tulis skripsi ini.
5. Agus Sulistiawan, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam hal tata tulis skripsi ini.
6. Teman-teman mahasiswa Teknik Mesin angkatan 2019 atas kerjasamanya dalam pengerjaan skripsi ini hingga dapat terselesaikan.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati.

Bojonegoro, 27 Maret 2023

Penulis



M. Baitur Ridho

NIM. 2220190062

## ABSTRAK

*M. Baitur Ridho. 2023. Study of the Effect of Using FIM51-250 Pistons on Performance on Honda GL200 Motorcycles. Thesis, S1 Mechanical Engineering, Faculty of Science and Technology, Nahdlatul Ulama Sunan Giri University. Main Advisor Rizka Nur Faila, S.T., M.T. Companion Advisor Agus Sulistiawan, S.Pd., M.T.*

*Changes in the shape of the piston head and the volume of the combustion chamber are very influential in an engine. So that it can increase and perfect the combustion of a machine and adjust the selection of fuel, the use of the FIM51-250 piston on the Honda GL 200 is very influential on power, torque and air fuel ratio. To obtain accurate research data, testing should be carried out based on existing testing standards. The engine performance test method is based on SAE J1349 DEC 80. The data generated from the measurement of the compression ratio of the GL 200 piston is 9.4 : 1 and the FIM51-250 piston is 11.2 : 1, which has an increase of 19%, so that fuel can use Pertamina to achieve perfect combustion from previously using pertalite. For the lowest torque increase of 10% at 7500 rpm, for the highest increase of 182% at 3000 rpm, almost 2 times the torque of the GL 200 piston, And for the lowest power increase of 6% at 4500 rpm while for the highest increase of 36% at rpm 6000, As shown in figure 4.2 at rpm 1500 to 4500 the power between the GL 200 and FIM51-250 pistons tends to average with a slight increase, while at 4500 rpm and above to 9000 the increase is greater, because the engine has increased the compression ratio and also the volume of the combustion chamber is getting bigger after the application of the FIM51-250 piston in the GL 200 engine, with a much different shape of the piston head. While the increase in the results of the air fuel ratio test using the GL 200 and FIM51-250 pistons resulted in an increase of 6% equally at rpm 1500 to 9000, the increase was caused by changes in the volume of the combustion chamber, so that the fuel mixture and fuel consumption were greater.*

**Keywords:** *Piston, Compression Ratio, Combustion chamber volume, Bore up, Dynotest, The effect of using a piston, Power, Torque, Air fuel ratio*

UNUGIRI

## ABSTRAK

M. Baitur Ridho. 2023. Studi Pengaruh Penggunaan Piston FIM51-250 Terhadap Performa Pada Sepeda Motor Honda GL200. *Skripsi*, S1 Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing Utama Rizka Nur Faila, S.T., M.T. Pembimbing Pendamping Agus Sulistiawan, S.Pd., M.T.

Perubahan bentuk kepala piston dan volume ruang bakar sangat berpengaruh pada suatu mesin. Sehingga dapat meningkatkan serta menyempurnakan pembakaran suatu mesin dan penyesuaian pemilihan bahan bakar, Penggunaan Piston FIM51-250 pada Honda GL 200 sangat berpengaruh pada Daya, Torsi, dan *Air fuell ratio*. Untuk mendapatkan data penelitian yang akurat, maka pengujian hendaknya dilakukan berdasarkan standar pengujian yang ada. Metode pengujian performa mesin berdasarkan SAE J1349 DEC 80. Data yang dihasilkan dari pengukuran rasio kompresi piston GL 200 sebesar 9,4 : 1 dan piston FIM51-250 sebesar 11,2 : 1 mengalami peningkatan 19%, Sehingga bahan bakar dapat menggunakan pertamax untuk mencapai pembakaran yang sempurna dari yang sebelumnya menggunakan pertalite. Untuk peningkatan torsi terendah sebesar 10% pada rpm 7500, untuk peningkatan tertinggi sebesar 182% pada rpm 3000, hampir 2 kali lipat dari torsi piston GL 200, Dan untuk peningkatan daya terendah sebesar 6% pada rpm 4500 sedangkan untuk peningkatan tertinggi sebesar 36% pada rpm 6000, Seperti yang di gambar kan pada gambar 4.2 pada rpm 1500 sampai 4500 daya antara piston GL 200 dan FIM51-250 cenderung ratadengan sedikit peningkatan, sedangkan pada rpm 4500 ke atas sampai 9000 penikatan semakin besar, karena mesin mengalami kenaikan rasio kompresi dan juga volume ruang bakar semakin besar setelah pengaplikasian piston FIM51-250 di mesin Gl 200, dengan bentuk kepala piston yang jauh berbeda. Sedangkan Peningkatan hasil pengujian *airfuell ratio* menggunakan piston GL 200 dan FIM51-250 dihasilkan peningkatan sebesar 6% yang sama rata pada rpm 1500 sampai 9000, peningkatan di sebabkan perubahan volume ruang bakar, sehingga percampuran bahan bakar dan konsumsi bahan bakar semakin besar.

**Kata kunci:** Piston, Rasio Kompresi, Volume ruang bakar, *Bore up*, *Dynotest*, Pengaruh penggunaan piston, Daya, Torsi, *Air fuell ratio*

# UNUGIRI

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Motor bakar.....	5
2.2 Motor bensin .....	6
2.3. Bahan Bakar .....	9
2.4 Piston .....	12
2.5 Nilai Oktan .....	14
2.6 Nilai Kalor.....	14
2.7 Rasio Kompresi.....	15
2.8 Pengukuran Rasio kompresi.....	17
2.9 Emisi Gas Buang.....	19
2.10 Parameter Performa Mesin Kendaraan Bermotor .....	22
2.11 Air Fuel Ratio.....	24
2.12 Penelitian Terdahulu .....	26



<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian .....	28
3.2 Objek Penelitian .....	28
3.3 Variabel Penelitian .....	28
3.4 Rancangan Penelitian .....	30
3.5 Peralatan Dan Instrumen Penelitian .....	31
3.6 Metode Pengujian.....	35
3.7 Prosedur Pengujian.....	35
3.8 Teknik Analisis Data.....	38
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
4.1 Tempat Dan Waktu Penelitian .....	40
4.2 Objek Penelitian .....	42
4.3 Variabel Penelitian.....	46
4.4 Rancangan Penelitian.....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	58
<b>LAMPIRAN</b> .....	61



**UNUGIRI**

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Spesifikasi Peralite.....	11
Tabel 2.2 Spesifikasi Pertamina.....	12
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu .....	26
Tabel 4.1 Data hasil pengukuran rasio kompresi piston GL 200 .....	40
Tabel 4.2 Data hasil pengukuran rasio kompresi piston FIM51-250.....	41
Tabel 4.3 Persentase peningkatan kompresi piston GL 200 dan FIM51-250.....	41
Tabel 4.4 Data hasil pengujian daya piston GL 200 .....	43
Tabel 4.5 Data hasil pengujian daya piston FIM51-250.....	43
Tabel 4.6 Persentase peningkatan daya piston GL 200 dan FIM51-250 .....	44
Tabel 4.7 Data hasil pengujian torsi piston GL 200.....	47
Tabel 4.8 Data hasil pengujian torsi piston FIM51-250 .....	47
Tabel 4.9 Persentase peningkatan torsi piston GL 200 dan FIM51-250.....	48
Tabel 4.10 Data hasil pengujian afr piston GL 200 .....	51
Tabel 4.11 Data hasil pengujian afr piston FIM51-250 .....	51
Tabel 4.12 Persentase peningkatan afr piston GL 200 dan FIM51-250 .....	52



UNUGIRI

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Motor Pembakaran Dalam .....	5
Gambar 2.2 P-v diagram dan T-s diagram .....	7
Gambar 2.3 Siklus Kerja Motor 4 Langkah .....	8
Gambar 2.4 Piston dan Bagian-bagiannya .....	13
Gambar 2.5 Ilustrasi piston diposisi TMA (kiri) dan TMB (kanan) .....	15
Gambar 2.6 Pengukuran volume ruang bakar pada kepala silinder .....	17
Gambar 2.7 Skema pengukuran volume <i>clearance</i> .....	19
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i> penelitian .....	30
Gambar 3.2 Peralatan dan instrumen penelitian .....	31
Gambar 3.3 Alat Ukur Emisi Gas Buang .....	33
Gambar 4.1 Grafik rasio kompresi piston GL 200 dan FIM51-250 .....	42
Gambar 4.2 Grafik pengukuran daya piston GL 200 dan FIM51-250 .....	45
Gambar 4.3 Grafik pengukuran torsi piston GL 200 dan FIM51-250 .....	49
Gambar 4.4 Grafik pengukuran afr piston GL 200 dan FIM51-250 .....	53

UNUGIRI

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Hasil Pengujian 1 Piston GL 200 .....	61
2. Hasil Pengujian 2 Piston GL 200 .....	62
3. Hasil Pengujian 3 Piston GL 200 .....	63
4. Hasil Pengujian 1 Piston FIM51-250 .....	64
5. Hasil Pengujian 2 Piston FIM51-250 .....	65
6. Hasil Pengujian 3 Piston FIM51-250 .....	66
7. Dokumentasi pengukuran rasio kompresi .....	67
8. Dokumentasi Dynotest .....	68



# UNUGIRI