

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH MODIFIKASI *STROKE UP*, *BORE UP* SERTA PENGGUNAAN KOIL DAN BUSI *RACING* TERHADAP KINERJA MESIN HONDA GL 156



Oleh:

BAGOES ANUGRAH PRAMUDIKA

NPM : 21036010074

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH MODIFIKASI *STROKE UP*, *BORE UP* SERTA
PENGUNAAN KOIL DAN BUSI *RACING* TERHADAP KINERJA MESIN
HONDA GL 156**

Disusun Oleh:

BAGUES ANUGRAH PRAMUDIKA
NPM. 21036010074

Telah Diuji, Dipertahankan, Dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik
Mesin, Fakultas Teknik Dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur,
Pada Hari Rabu 26 November 2025

Dosen Penguji 1



Wiliandi Saputro, S.T., M.Eng
NIP : 199407262024061002

Dosen Pembimbing



Radissa Dzaky Issafira, S.T., M.Sc.
NIP : 19940428 202203 2 011

Dosen Penguji 2



Dr. Musyaroh, S.T.P., M.T
NIP : 19940820 202406 2 002

Koordinator Program Studi Teknik Mesin



Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T
NIP : 19640611 199203 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP : 19650403 199103 2 001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Bagoes Anugrah Pramudiksa

NPM : 21036010074

Program Studi : ~~Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /~~
~~Teknik Lingkungan / Teknik Sipil / Teknik Mesin~~

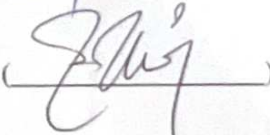
Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi *~~) ~~PRA-RENCANA (DESAIN) / SEMINAR PROPOSAL /~~
~~SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode 2, TA. 2025/2026.

Dengan judul : ANALISIS PENGARUH MODIFIKASI STROKE UP, BORE UP SERTA
PENGUNAAN KOIL DAN BUSI RACING TERHADAP KINERJA MESIN
HONDA GL 156

Dosen Penguji yang memerintahkan/revisi

1. Wiliandi Saputro, S.T., M.Eng.

2. Dr. Musyaroh, S.T.P., M. T.

Surabaya, 5 Desember 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Radissa Dzaky Issafira, S.T., M.Sc.
NIP : 19940428 202203 2 011

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bagoes Anugrah Pramudiksa
NPM : 21036010074
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik & Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 26 November 2025

Yang Membuat pernyataan



Bagoes Anugrah Pramudiksa
NPM. 21036010074

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dengan segala keterbatasannya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Dalam terselesaikannya tugas akhir ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu secara moral maupun materi, yakni:

1. **Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P** selaku Dekan Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. **Ibu Dr. Ir. Luluk Edahwati, M.T.** selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. **Ibu Radissa Dzaky Issafira, S.T., M.Sc.** selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu serta koreksi dalam pengerjaan tugas akhir ini.
4. **Bapak Wiliandi Saputro, S.T., M.Eng. dan Ibu Dr. Musyaroh, S.T.P., M.T.** selaku dosen penguji tugas akhir yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dalam penulisan tugas akhir dan ilmu serta koreksi dalam penulisan tugas akhir.
5. **Yudho Isworo dan Erlina** orang tua yang senantiasa memberikan doa, perhatian, dan motivasi tanpa henti, yang telah menjadi sumber kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan tugas ini. Terima kasih atas segala dukungan dan kasih sayang yang tiada ternilai harganya.
6. **Teman – teman seluruh angkatan Program Studi Teknik Mesin** yang telah memberikan support selama menyelesaikan tugas akhir.

Penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Surabaya, 26 November 2025



Bagoes Anugrah Pramudiksa

21036010074

ABSTRAK

Penelitian ini membahas pengaruh peningkatan kapasitas mesin melalui *stroke up* dan *bore up*, serta penggunaan koil dan busi *racing* terhadap kinerja mesin Honda GL 156 cc yang ditingkatkan menjadi 243 cc. Pengujian menunjukkan adanya perubahan pada parameter performa dan emisi. Rasio kompresi meningkat dari 9,01:1 menjadi 10,6:1 dan berdampak pada kenaikan torsi serta daya di hampir seluruh putaran mesin. Pada 5000 (rpm), nilai *specific fuel consumption* (SFC) mesin 243 cc turun dari 297 g/Hp.h menjadi 202,67 g/Hp.h atau terjadi penurunan 31,76% setelah menggunakan koil dan busi *racing*. Mesin 156 cc juga menunjukkan penurunan SFC dari 650 g/Hp.h menjadi 443 g/Hp.h atau terjadi penurunan 31,85%. Emisi HC menurun cukup besar, terutama pada mesin 243 cc *racing*, yaitu dari 1069,67 ppm menjadi 658,33 ppm pada 1500 (rpm) . Kandungan O₂ di gas buang turun hingga 76,4%, menandakan proses pembakaran lebih efektif. Sebaliknya, CO₂ meningkat karena pembakaran lebih sempurna. Secara keseluruhan, kombinasi modifikasi kapasitas mesin melalui *stroke up*, *bore up* dan pengapian *racing* memberikan peningkatan pada efisiensi pembakaran, performa mesin, serta menurunkan konsumsi bahan bakar per satuan daya.

Kata kunci: Busi *racing*, Emisi gas buang, Koil *racing*, Performa, *Stroke up bore up*

ABSTRACT

This study discusses the effect of increasing engine capacity through stroke-up and bore-up, as well as the use of racing ignition coils and spark plugs, on the performance of a Honda GL engine originally 156 cc, which was upgraded to 243 cc. The tests showed changes in performance and emission parameters. The compression ratio increased from 9.01:1 to 10.6:1, resulting in higher torque and power across almost the entire engine speed range. At 5000 (rpm), the specific fuel consumption (SFC) of the 243 cc engine decreased from 297 g/Hp·h to 202.67 g/Hp·h, representing a reduction of 31.76% after using the racing coil and spark plug. The 156 cc engine also showed a decrease in SFC from 650 g/Hp·h to 443 g/Hp·h, or a reduction of 31.85%. HC emissions decreased significantly, especially in the 243 cc racing engine, from 1069.67 ppm to 658.33 ppm at 1500 (rpm). The O₂ content in the exhaust gas dropped by up to 76.4%, indicating a more effective combustion process. Conversely, CO₂ increased due to more complete combustion. Overall, the combination of increasing engine capacity through stroke-up and bore-up, along with racing ignition components, improves combustion efficiency, engine performance, and reduces fuel consumption per unit of power.

Keywords Exhaust emissions, Performance, Racing ignition coil, Racing spark plug; Stroke up and bore up.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR BEBAS REVISI.....	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengaruh <i>Stroke Up Bore Up</i> Serta Penggunaan Koil Dan Busi <i>Racing</i>	5
2.2. Landasan Teori	8
2.2.1 Motor Bakar.....	8
2.2.2 Komponen Utama Mesin Pembakaran Dalam	12
2.2.3 Sistem Pengapian.....	17
2.2.4 <i>Stroke up</i>	22
2.2.5 <i>Bore up</i>	23
2.2.6 Perhitungan Performance Motor Bensin	25

2.2.7	Emisi Gas Buang	29
2.3.	Hipotesis Penelitian	31
BAB III METODE PENELITIAN.....		32
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
3.1.1	Waktu Penelitian.....	32
3.1.2	Tempat Penelitian	32
3.2.	Variabel Penelitian.....	33
3.3.	Alat dan Bahan Penelitian	33
3.3.1.	Alat Uji Penelitian	33
3.3.2.	Bahan Penelitian	40
3.4.	Diagram Alir Penelitian	45
3.5.	Modifikasi <i>Stroke</i> Dan <i>Bore</i>	46
3.5.1.	<i>Stroke up</i>	46
3.5.2.	<i>Bore up</i>	48
3.6.	Variasi Koil Dan Busi <i>Racing</i>	50
3.6.1.	Tahapan Pemasangan Koil <i>Racing</i>	51
3.6.2.	Tahapan Pemasangan Busi <i>Racing</i>	51
3.7.	Pengujian Laboratorium	52
3.7.1.	Skema Pengujian	52
3.8.	Data Penelitian.....	58
3.9.	Teknik Analisis Data	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		63
4.1.	Perhitungan Motor Bensin	63
4.1.1.	Volume Silinder.....	63
4.1.2.	Rasio Kompresi	64
4.2.	Performa Mesin Mesin GL 156	66
4.2.1.	Perbandingan Torsi.....	66

4.2.2. Perbandingan Daya	68
4.3. Konsumsi Bahan Bakar	70
4.3.1. <i>Specific Fuel Consumption (SFC)</i>	71
4.3.2. Efisiensi Termal.....	73
4.4. Kebisingan Dan Getaran.....	75
4.4.1. Kebisingan	75
4.4.2. Getaran.....	77
4.5. Emisi Gas Buang	80
4.5.1. Karbon Monoksida (CO)	80
4.5.2. Hidrokarbon (HC).....	82
4.5.3. Karbon Dioksida (CO ₂)	84
4.5.4. Oksigen (O ₂)	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	89
5.1. Kesimpulan	89
5.2. Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Block dan Crank</i> Modifikasi.....	5
Gambar 2. 2 Cara kerja mesin 4 tak	9
Gambar 2. 3 Siklus Otto 4 tak	11
Gambar 2. 4 <i>Cylinder block</i>	13
Gambar 2. 5 <i>Cylinder Head</i>	14
Gambar 2. 6 Piston	15
Gambar 2. 7 <i>Crankshaft</i>	16
Gambar 2. 8 <i>Camshaft</i>	17
Gambar 2. 9 Diagram Sistem Pengapian.....	18
Gambar 2. 10 Busi.....	19
Gambar 2. 11 Koil pengapian.....	20
Gambar 2. 12 CDI	21
Gambar 2. 13 Bagian <i>Crankshaft</i>	23
Gambar 3. 1 Dyno Super BRT 50L.....	34
Gambar 3. 2 Blower Yamamax Pro.....	35
Gambar 3. 3 Brainbee AGS-688 Gas Analyzer.....	36
Gambar 3. 4 <i>Sound level meter GM1352</i>	37
Gambar 3. 5 Buret Ukur	38
Gambar 3. 6 <i>Vibration Meter SW-63 A</i>	39
Gambar 3. 7 <i>Crankshaft</i> modifikasi	40
Gambar 3. 8 <i>Cylinder Blok</i> modifikasi.....	41
Gambar 3. 9 Piston 67 mm	41
Gambar 3. 10 Koil uma <i>racing</i>	42
Gambar 3. 11 Busi <i>Racing</i>	42
Gambar 3. 12 RON92	43
Gambar 3. 13 Oli Mesin	44
Gambar 3. 14 Diagram alir Penelitian	45
Gambar 3. 15 <i>Drawing crankshaft</i> Standar	46
Gambar 3. 16 <i>Drawing crankshaft</i> modifikasi	47
Gambar 3. 17 <i>Drawing Cylinder Blok</i> Standar.....	49
Gambar 3. 18 <i>Drawing Cylinder Blok Bore up</i>	49
Gambar 3. 19 Skema Pengambilan Data	52

Gambar 4. 1 Pengukuran diamter dan <i>stroke</i>	63
Gambar 4. 2 Pengukuran rasio kompresi	65
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Torsi	66
Gambar 4. 4 Gambar Grafik Perbandingan Daya.....	68
Gambar 4. 5 Grafik SFC.....	71
Gambar 4. 6 Grafik Efisiensi.....	73
Gambar 4. 7 Grafik Kebisingan.....	76
Gambar 4. 8 Grafik Getaran Mesin	78
Gambar 4. 9 Grafik CO	80
Gambar 4. 10 Grafik HC	82
Gambar 4. 11 Grafik CO ₂	84
Gambar 4. 12 Grafik O ₂	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 3. 1 Spesifikasi Dynotest.....	34
Tabel 3. 2 Spesifikasi blower	35
Tabel 3. 3 Spesifikasi <i>gas analyzer</i>	36
Tabel 3. 4 Spesifikasi Alat <i>sound level meter</i>	37
Tabel 3. 5 Spesifikasi <i>Vibration Meter</i>	39
Tabel 3. 6 Spesifikasi Motor GL156	40
Tabel 3. 7 Karakteristik Bahan Bakar RON 92	43
Tabel 3. 8 Ambang batas kebisingan kendaraan bermotor.....	57
Tabel 3. 9 Tabel Rencana Pengambilan Data Torsi	58
Tabel 3. 10 Tabel Rencana Pengambilan Data Daya (Hp).....	59
Tabel 3. 11 Tabel Rencana Pengambilan Data Emisi Gas Buang.....	60
Tabel 3. 12 Tabel Rencana Pengambilan Data konsumsi Bahan Bakar.....	61
Tabel 3. 13 Data Kebisingan dan Getaran Mesin Standar 156 cc	61
Tabel 3. 14 Data Kebisingan dan Getaran Mesin Modifikasi 243 cc.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data torsi	94
Lampiran 2 Data Daya	95
Lampiran 3 Data Emisi 156 STD	96
Lampiran 4 Data Emisi 156 R	96
Lampiran 5 Data Emisi 243 STD	97
Lampiran 6 Data Emisi 243 R	97
Lampiran 7 Konsumsi BB 156 STD	98
Lampiran 8 Konsumsi BB 156 R	98
Lampiran 9 Konsumsi BB 243 STD	98
Lampiran 10 Konsumsi BB 243 R	99
Lampiran 11 Data Kebisingan dan Getaran Mesin Modifikasi 156 cc	99
Lampiran 12 Data Kebisingan dan Getaran Mesin Modifikasi 243 cc	99

DAFTAR NOTASI

η	= Efisiensi motor bakar (%)
τ	= Torsi (Newton meter, Nm)
ω	= Kecepatan sudut (rad/s)
ΔL	= Panjang modifikasi crankpin (mm)
π	= Konstanta pi (3,14)
P	= Daya (W atau kW atau Hp)
F	= Gaya (Newton, N)
V	= Volume silinder (cc) atau Volume bahan bakar terpakai (mL)
D	= Diameter silinder (mm)
L	= Langkah piston/stroke (mm)
C	= Kapasitas mesin (cc)
N	= Jumlah silinder
FC	= <i>Fuel Consumption</i> (g/h)
SFC	= <i>Specific Fuel Consumption</i> (g/Hp.h)
CR	= <i>Compression Ratio</i> (perbandingan kompresi)
CO	= Karbon Monoksida (%)
HC	= Hidrokarbon (ppm)
CO ₂	= Karbon Dioksida (%)
O ₂	= Oksigen (%)
Mf	= Laju aliran massa bahan bakar (g/h)
Pout	= Daya yang dihasilkan oleh motor (kW)
Qin	= Energi yang disuplai oleh bahan bakar (kJ/s)
Lbaru	= Panjang langkah torak setelah stroke up (mm)
Lstd	= Panjang langkah torak sebelum modifikasi (mm)
VTMB	= Volume total silinder di titik mati bawah (cc)
VTMA	= Volume ruang bakar di titik mati atas (cc)
Vs	= <i>Swept volume</i> (cc)
r	= Jarak dari sumbu putar (meter, m)
p	= Densitas bahan bakar (g/mL)
t	= Waktu bahan bakar terpakai (menit)