

**PENGARUH VARIASI RASIO KOMPRESI TERHADAP  
PERFORMA, KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS  
BUANG DENGAN TAMBAHAN *ECO RACING* PADA SEPEDA  
MOTOR GL MAX**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata 1 (S1)  
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**MAMAN SAMBODO**

**NIM.18511291**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**SKRIPSI**

Nama : Maman Sambodo  
NIM : 18511291  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Rasio Kompresi Terhadap, Performa, Konsumsi Bahan Bakar, dan Emisi Gas Buang dengan tambahan Eco Racing pada Sepeda Motor GL Max

Isi dan formatnya telah di setujui dan di nyatakan memenuhi syarat untuk mengikuti Ujian Skripsi pada program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo,

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



( Dr. Kuntang Winangun, M.Pd. )  
NIK.19900421 202109 12

Dosen Pembimbing II



( Yoyok Winardi, S.T., M.T. )  
NIK.19860803 201909 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



( Eddy Kurniawan, S.T., M.T. )  
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



( Yoyok Winardi, S.T., M.T. )  
NIK.19860803 201909 13

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Maman Sambodo  
NIM : 18511291  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Rasio Kompresi Terhadap, Performa, Konsumsi Bahan Bakar, dan Emisi Gas Buang Dengan Tambahan Eco Racing Pada Sepeda Motor Gl Max

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan dosen penguji

Tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) Pada :

Hari : Senin  
Tanggal : 11 Desember 2023  
Nilai :

Dosen Penguji I



( Dr. Sudarno S.T.,M.T. )  
NIK. 19680705 199904 11

Dosen Penguji II



( Rizal Arifin S.Si.,M.Si.,P.hD. )  
NIK. 19870920 201204 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



( Edy Kurniawan S.T.,M.T. )  
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



( Yoyok Winardi S.T.,M.T. )  
NIK.19860803 201909 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang Bertanda Tangan Di Bawah ini :

Nama : Maman Sambodo

NIM : 18511291

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul : “Pengaruh Variasi Rasio Kompresi Terhadap, Performa, Konsumsi Bahan Bakar, dan Emisi Gas Buang dengan tambahan *Eco Racing* pada Sepeda Motor GL Max” bahwa berdasarkan hasil penelusuran ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya teliti di dalam naskah skripsi ini adalah asli pemikiran saya. 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.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijasah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarnya.

Ponorogo, 01 September 2023

Mahasiswa



Maman Sambodo

NIM. 18511291

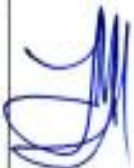






**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**






Nama : Maman Sambodo  
 NIM : 1851291  
 Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Rasio Kompresi Terhadap Performa, Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Dengan Tambahan Eco Racing Pada Sepeda Motor GL Max  
 Dosen Pembimbing I : Toyok Winardi ST, MT.

**PROSES PEMBIMBINGAN**

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	15 Maret 2023	Bab I Latar Belakang	x Uraikan dari Hal umum di landasi literatur * Conthumkan kutipan hasil penelitian.	
2	13 April 2023	Bab I Latar Belakang	* Masukkan hasil <sup>xx</sup> penelitian sebagai acuan/landasan.	
3	11/2023 April	Bab I	Rumusan Masalah Tujuan dan kehasan harus singkat	
4	9/2023 Mei	Bab II Pinjauan Pustaka	Revisi Hasil Penelitian sebelumnya.	



5	16/2023 mei	Bab II	Dasar teori harus memuat teori yang mendasari Penelitian.	
6	17/2023 mei	Bab III Metodologi Penelitian.	Uraikan Cara Pengambilan Data.	
7	22/23 5	Bab III	*flow Chart penelitian * Acc ujian proposal.	
8	24/23 07	Bab IV	Konsultasi Hasil pengujian torsi dan daya.	
9	28/23 07	Bab IV	hasil pengujian fungsi sae buang	
10	8/23 08	Bab IV	penyajian data hasil pengujian performa torsi & daya	
11	11/23 08	Bab IV	revisi tabel & grafik hasil pengujian torsi & daya	

12	27/08/23	BAB IV	Revisi Tabel dan Grafik Konsumsi Bahan Bakar	
13	12/09/23	BAB IV	Revisi Tabel dan Grafik Emisi Gas Buang	
14	22/09/23	Daftar Pustaka	Format Penulisan Daftar Pustaka	
15	13/10/23	BAB V	Kesimpulan	
16	20/10/23		ACC	
17				
18				







## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI







Nama : Maman Sambodo  
 NIM : 1511291  
 Judul Skripsi : Analisis Variasi Rasio Kompresi Terhadap Persema-  
 : Kestabilan Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang  
 : Dengan Tambahan Eco Racing Pada Sepeda Motor <sup>125 cc</sup>  
 Dosen Pembimbing II : Kuntang Winangun Spd, Mpd

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	13 April 2022	Bab 1 Latar belakang	Penulisan Hakikat Asing Harus miring	
2	14 April 2022	Bab 2 Analisis Permasalahannya	Tinjauan pustaka kurang	
3	16 April 2022	Bab 3	Cara Pengujian Harus Jelas	
4	15 April 2022	Bab 3	Tabel seharusnya di sertakan	



No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	14/2023 Mn	Bab <u>i, ii, iii</u>	- Batasan masalah di tambah - Pragraf dan spasi harus sesuai dengan Buku pedoman	
6	24/2023 Mn	Bab <u>iv</u>	<del>Atas</del> Penggunaan Alat dan bahan harus jelas/sudah di persiapkan.	
7	24/2023 Mn	Bab <u>ii</u>	Alur Penelitian harus jelas	
8	15/2023 Mn	Bab <u>iii</u>	Acc Usian Proposal	
9	24/23 07	Bab <u>iv</u>	Konsultasi Hasil rata-rata Pengujian	
10	27/23 07	Bab <u>iv</u>	Carafic Menggunakan Orisin.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	9/23 08	BAB XIV	Revisi tabel & Grafik	
12	9/23 08	BAB IV	Revisi Tabel & Grafik Emisi Gas Buang.	
13	12/23 08	BAB IV	Revisi Pembahasan Konsumsi Bahan Bakar	
14	22/23 08	BAB IV	Revisi Revisi Emisi Gas Buang.	
15	14/23 10	BAB IV	Revisi Daya dan hasil Kesimpulan	
16	24/23 10		Acc	

**PENGARUH VARIASI RASIO KOMPRESI TERHADAP PERFORMA,  
KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG DENGAN  
TAMBAHAN *ECO RACING* PADA SEPEDA MOTOR GL MAX**

Maman Sambodo, Yoyok Winardi, Kuntang Winangun

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah

Ponorogo

---

**Abstrak**

*Basically, motor vehicle consumers want an engine that has good performance and is also fuel efficient, this cannot be separated from the perfect combustion process in the engine. Improving engine performance can be done in many ways, one of which is by increasing the compression ratio. A high compression ratio will increase the density of the air-gasoline mixture and turbulence in the combustion chamber, thereby increasing compression pressure and combustion speed [1]. The aim of this research is to determine the effect of variations in compression ratio on performance, fuel consumption and exhaust emissions with the addition of eco racing on the GL Max motorbike. The results of this research show the effect of varying the best compression ratio, namely 10.2: 1. Performance has increased with the best torque being 9.64 Nm and the best power being 10.1 HP. Fuel consumption is further reduced to 1.6 kg/kWh, making it more fuel efficient. Exhaust gas emissions get the results of CO (5.23%), HC (3511 ppm), and O2 (6.58%) which are getting smaller, while CO2 (5.24%) is getting bigger so that exhaust gas emissions are more environmentally friendly and combustion more perfect. However, this result does not meet the specified threshold value. Where hydrocarbons can only be reduced to 3511 ppm, while the threshold value that has been set is 2400 ppm.*

---

*Keywords: Compression Ratio, Eco Racing, Power, Torque, Exhaust Gas Emissions*

---

*Pada dasarnya konsumen kendaraan bermotor menginginkan mesin yang memiliki performa yang baik dan juga irit bahan bakar, hal ini tidak lepas dari proses pembakaran yang sempurna di dalam mesin. Meningkatkan performa pada mesin bisa menggunakan banyak cara, salahsatunya adalah dengan meningkatkan ratio kompresi. Ratio kompresi yang tinggi akan meningkatkan densitas campuran udara-bensin dan turbulensi dalam ruang bakar, sehingga meningkatkan tekanan kompresi dan kecepatan pembakaran [1]. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh dari variasi rasio kompresi, terhadap performa, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang dengan tambahan eco racing pada sepeda motor Gl Max. Hasil penelitian ini menunjukkan pengaruh dengan variasi rasio kompresi terbaiknya yaitu 10,2 : 1. Performa mengalami kenaikan dengan torsi terbaiknya adalah 9,64 Nm dan daya terbaiknya adalah 10,1 HP. Konsumsi bahan bakar semakin berkurang hingga mencapai 1,6 kg/kWh, sehingga lebih hemat bahan bakar. Emisi gas buang mendapatkan hasil CO (5,23%), HC (3511 ppm), dan O2 (6,58%) yang semakin kecil, Sedangkan CO2 ( 5,24%) semakin besar sehingga emisi gas buang lebih ramah lingkungan dan pembakaran lebih sempurna. Namun hasil ini belum memenuhi nilai ambang batas yang di tetapkan. Dimana Hidrokarbon hanya mampu di turunkan hingga 3511 ppm, sedangkan nilai ambang batas yang telah di tetapkan adalah 2400 ppm.*

---

*Kata Kunci: Rasio Kompresi, Eco Racing, Daya, Torsi, Emisi Gas Buang*

---

## KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb. Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Karena atas rahmatnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “PENGARUH VARIASI RASIO KOMPRESI TERHADAP PERFORMA, KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG DENGAN TAMBAHAN ECO RACING PADA SEPEDA MOTOR GL MAX”. Skripsi ini dibuat dengan sesungguhnya sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik jenjang Strata Satu (S1) pada program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya dukungan, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak sangatlah berat bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T., selaku Pembimbing 1 dan Kepala Program Studi Teknik Mesin, yang selalu memberikan tuntunan, tanggapan, arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing II, yang juga selalu memberikan masukan, arahan serta solusi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen beserta Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang memberikan informasi-informasi penting dalam melancarkan penyusunan skripsi ini.
6. Orang Tua yang senantiasa medo'akan tiada henti dan selalu mendukung, memberikan motivasi, serta dorongan dalam menuntut ilmu.
7. Teman – teman sekelas, seangkatan yang saling memberikan semangat dalam menyusun skripsi ini.



8. Seluruh pihak yang juga turut serta membantu, mendoakan, mendukung, memberikan kesempatan fasilitas alat untuk penelitian, serta mberikan masukan masukan penting yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Penulis menyadari bahwa susunan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis terbuka dalam menerima masukan dan arahan yang dapat meberikan peningkatan kualitas dari penyusun secara keseluruhan. Akhir kata dengan kerendahan hati, semoga dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak dan terutama bagi penulis dalam meningkatka ilmu pengetahuan selanjutnya., aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr.,Wb.



## DAFTAR ISI

<b>SKRIPSI</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN BERITA ACARA UJIAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI</b> .....	<b>iv</b>
<b>BERITA ACARA BIMBINGAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II</b> .....	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 Dasar Teori.....	7
a. Motor Bakar Empat Langkah.....	7
b. Rasio Kompresi Mesin.....	9
c. Tekanan Kompresi.....	10
d. Bahan Bakar Pertalite.....	10
e. <i>Eco Racing</i> .....	13
f. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC).....	13
g. Perhitungan Performa Motor.....	14
h. <i>Dynotest</i> .....	15



i. Emisi Gas Buang.....	15
j. Gas Analyzer.....	16
<b>BAB III.....</b>	<b>17</b>
<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.1 Diagram Alur Penelitian.....	17
3.2 Waktu Dan Tempat.....	18
a. Waktu Penelitian.....	18
b. Tempat Penelitian.....	18
3.3 Alat dan Bahan.....	18
a. Alat.....	18
b. Bahan.....	21
3.4 Perhitungan Rasio Kompresi.....	21
3.5 Alat Ukur Konsumsi Bahan Bakar.....	24
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	25
a. Pengujian dengan <i>Dynotest</i> .....	25
b. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	27
c. Pengujian Emisi Gas Buang.....	28
3.7 Teknik Analisa Data.....	30
<b>BAB IV.....</b>	<b>31</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1 Performa.....	31
4.2 Konsumsi Bahan Bakar.....	39
4.3 Emisi Gas Buang.....	41
<b>BAB V.....</b>	<b>44</b>
<b>PENUTUP.....</b>	<b>44</b>
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN PENELITIAN.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Sepeda Motor GL MAX 125 cc .....	18
Gambar 3. 3 Alat Ukur Konsumsi Bahan Bakar.....	24
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pengujian Torsi	34
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Rata – rata Pengujian Daya .....	37
Gambar 4. 3Grafik Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.....	40
Gambar 4. 4 Grafik Rata - rata Hasil Pengujian Kadar ( CO, CO2, O2 ).....	42
Gambar 4. 5 Grafik Rata - rata Hasil Pengujian Hidrokarbon.....	42



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Pertalite.....	11
Tabel 2. 2 Spesifikasi Eco Racing.....	13
Tabel 3.1 Spesifikasi Sepeda Motor GL MAX.....	18
Tabel 3. 2 Spesifikasi Gas Analyzer .....	20
Tabel 3.3 Tabel Hasil Perhitungan Rasio Kompresi .....	23
Tabel 3.4 Variasi Ratio Kompresi.....	26
Tabel 3.5 Pengujian Torsi .....	26
Tabel 3.6 Pengujian Daya .....	27
Tabel 3.7 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	28
Tabel 3.8 Pengujian Dengan <i>Gas Analyzer</i> .....	29
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Torsi.....	32
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Daya.....	36
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....	40
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Emisi Gas Buang .....	41

