

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR HONDA VARIO 150  
2021 MENGGUNAKAN BUSI STANDAR DAN IRIDIUM TERHADAP  
DAYA, TORSI, KONSUMSI BAHAN BAKAR  
DAN EMISI GAS BUANG**



Oleh :

**Hafizh Dwi Antoro**

**2100190017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

**2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin S1

ANALISIS PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR HONDA VARIO 150  
2021 MENGGUNAKAN BUSI STANDAR DAN BUSI IRIDIUM  
TERHADAP DAYA, TORSI, KONSUMSI BAHAN BAKAR  
DAN EMISI GAS BUANG

Oleh :

Hafizh Dwi Antoro

2100190017

Yogyakarta, 11 Januari 2023

Disetujui untuk diujikan oleh :

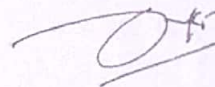
Pembimbing I,



Dandung Rudy Hartana, S.T., M.Eng.

NIK. 1973 0071

Pembimbing II,



Aris Warsita, S.T., M.T., Ph.D.

NIK. 1973 0080

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin S1



Ir. Wartono, M.Eng.

NIP : 19621115199403 1001

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR HONDA VARIO 150  
2021 MENGGUNAKAN BUSI STANDAR DAN BUSI IRIIDIUM  
TERHADAP DAYA, TORSI, KONSUMSI BAHAN BAKAR  
DAN EMISI GAS BUANG

Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan Diterima

Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai

Derajat Sarjana Teknik Mesin S1

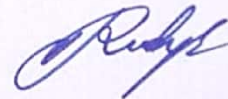
Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

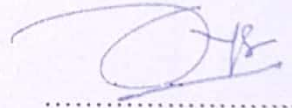
26 Januari 2023

Oleh : Hafizh Dwi Antoro/2100190017

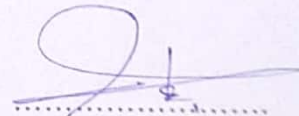
1. Dandung Rudy Hartana, S.T., M.Eng.  
Ketua Tim Penguji



2. Aris Warsita, S.T., M.T., Ph.D.  
Anggota Tim Penguji



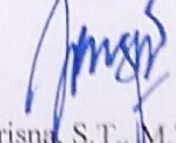
3. Ir. Harianto, M.T.  
Anggota Tim Penguji



Mengetahui,  
Dekan  
Fakultas Teknologi Industri



Menyetujui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Mesin S1



Sutrisna, S.T., M.T., Ph.D.  
NIK : 19730120



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FI.PMI/TM/FTI

SOAL TUGAS

Nomor : 04/ITNY/Ka.Prodi.TM/TGA/IX/2022

Nama : Hafizh Dwi Antoro  
NIM : 2100190017  
Soal : Analisis performa mesin sepeda motor Honda Vario 150  
2021 menggunakan busi standar dan busi iridium terhadap  
daya, torsi, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang.

Yogyakarta, 29 September 2022

Dosen Pembimbing I

Dandung Rudy Hartana, S.T., M.Eng.

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak pernah terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Mesin di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis bahwa acuan naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Yogyakarta, 11 Januari 2023

Yang menyatakan,



Hafizh Dwi Antoro

2100190017

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur saya panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya Skripsi ini dengan baik dan lancar. skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Orang tua saya, bapak dan ibu, terimakasih atas doa, cinta dan kasih sayang yang tak pernah henti. Semoga Tuhan mengampuni dan menyayangi keduanya seperti mereka menyayangiku.
2. Bapak Dandung Rudy Hartana, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing I dan Bapak Aris Warsita, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing II yang telah dengan sabar tanpa Lelah dalam membimbing dan juga memberi motivasi.
3. Kakak Niko, terima kasih untuk motivasinya.
4. Kepada teman dekat, Aldy, Kadek, dll, terima kasih yang selalu memberi motivasi.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Ke-hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Penyusunan laporan Skripsi ini digunakan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin S1 pada Program Studi Teknik Mesin S1, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Adapun judul skripsi ini adalah **“Analisis Performa Mesin Sepeda Motor Honda Vario 150 2021 Menggunakan Busi Standar dan Iridium Terhadap Daya, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang”**.

Penulisan laporan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

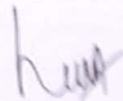
1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi kemudahan dalam setiap langkah hidup serta mengabulkan setiap doa - doa.
2. Orang tua yang telah membiayai, memberikan semangat, serta do'a yang tiada henti.
3. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Daru Sugati, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
5. Bapak Sutrisna, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
6. Bapak Dandung Rudy Hartana, ST., M.Eng., selaku Dosen pembimbing I.
7. Bapak Aris Warsita, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen pembimbing II.
8. Semua Dosen Prodi Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Yogyakarta yang telah banyak memberikan ilmunya.
9. Bapak-Ibu Dosen dan Staf Karyawan ITNY.
10. Teman-teman Teknik Mesin ITNY yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa karya ini belum sempurna, saran dan kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan sebagai dasar pertimbangan dan demi kesempurnaan laporan skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga laporan skripsi ini dapat dijadikan tambahan referensi bagi rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Yogyakarta dan bagi yang memerlukan pada umumnya.

Yogyakarta, 11 Januari 2023

Penulis,



Hafizh Dwi Antoro

2100190017



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN SOAL .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTO dan PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>15</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	15
1.2 Rumusan Masalah .....	15
1.3 Batasan Masalah .....	16
1.4 Tujuan Penelitian .....	16
1.5 Manfaat penelitian.....	16
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>18</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	18
2.2 Landasan Teori.....	20
2.3 Hipotesis .....	42
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	43
3.2 Proses Penelitian .....	44
3.3 Pengujian.....	59
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>60</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	60
4.2 Pembahasan.....	68
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>	<b>70</b>
5.1 Kesimpulan .....	70
5.2 Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Torak dan Mekanisme <i>Cranking</i> (I Dewa, 2009 : 27) .....	21
Gambar 2.2 Langkah Hisap.....	22
Gambar 2.3 Langkah Kompresi .....	23
Gambar 2.4 Langkah Usaha.....	24
Gambar 2.5 Langkah Buang.....	24
Gambar 2.6 Skema Gerakan Torak 2 Langkah .....	26
Gambar 2.7 Diagram Kerja Katup Motor Diesel 4 Langkah.....	27
Gambar 2.8 Langkah Kerja Motor Diesel 4 Langkah.....	27
Gambar 2.9 Keseimbangan Energi pada Motor Bakar.....	30
Gambar 2.10 Pembakaran Mesin Bensin (Yohanes, 2012).....	32
Gambar 2.11 Siklus udara volume konstan.....	33
Gambar 2.12 <i>Skema Pengukuran Torsi</i> .....	34
Gambar 2.13 Busi Standar.....	37
Gambar 2.14 Busi Iridium.....	37
Gambar 2.15 Busi Platinum.....	38
Gambar 2.16 Busi Resistor.....	38
Gambar 2.17 Busi Racing .....	39
Gambar 2.18 Busi Multi Elektroda.....	39
Gambar 2.19 <i>Gas Analyzer</i> .....	40
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	43
Gambar 3.2 HONDA VARIO 150 2021.....	44
Gambar 3.3 Busi Standar DENSO.....	46
Gambar 3.4 Busi Iridium BRT.....	47
Gambar 3.5 Bahan bakar pertamax 92.....	47
Gambar 3.6 Pengujian <i>full to full</i> .....	50
Gambar 3.7 Pengujian Emisi Gas Buang.....	51
Gambar 3.8 Grafik Daya.....	52
Gambar 3.9 Grafik Torsi.....	53
Gambar 3.10 SFC Busi.....	54

Gambar 3.11 Grafik HC (ppm).....	56
Gambar 3.12 Grafik CO (%).....	57
Gambar 3.13 Skema Pengujian.....	58
Gambar 4.1 Grafik pengujian daya.....	60
Gambar 4.2 Grafik pengujian torsi.....	61
Gambar 4.3 Pengujian konsumsi bahan bakar.....	63
Gambar 4.4 Grafik konsumsi bahan bakar spesifik).....	65
Gambar 4.5 Grafik HC (ppm).....	66
Gambar 4.6 Grafik CO (%).....	67
Gambar 4.7 Material busi.....	68
Gambar 4.8 Anti <i>carbon fouling</i> .....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi sepeda motor .....	45
Tabel 3.2 Konsumsi busi standar.....	55
Tabel 3.3 Konsumsi busi iridium.....	55
Tabel 3.4 Pengujian emisi gas buang.....	56
Tabel 4.1 Konsumsi busi standar.....	62
Tabel 4.2 Konsumsi busi iridium.....	62
Tabel 4.3 Konsumsi spesifik busi standar.....	64
Tabel 4.4 Konsumsi spesifik busi iridium.....	64
Tabel 4.5 Pengujian emisi gas buang.....	66

## DAFTAR SINGKATAN

TMA	= Titik Mati Atas
TMB	= Titik Mati Bawah
T	= Torsi
HP	= <i>Horse Power</i>
KM	= Kilo Meter
M	= Meter
KG	= Kilo Gram
R	= Resistor
MEP	= <i>Mean effective pressure</i>
SFC	= <i>Specific Fuel Consumption</i>
HC	= HidroCarbon
CO	= CarmonMonoksida
rpm	= <i>ratio per minute</i>
kW	= kilo Watt
L	= Liter
h	= <i>Hours</i>
ED	= <i>Engine Dynamometer</i>
CD	= <i>Chassis Dynamometer</i>

## ABSTRAK

Busi merupakan sebuah komponen terpenting dalam sistem pengapian motor. Fungsi busi pada umumnya supaya motor bisa menyala. Komponen yang satu ini termasuk vital karena kalau sampai bermasalah maka motor tidak akan bisa dinyalakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan torsi, daya, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada motor bensin 4 langkah yang dihasilkan dari busi standar dan iridium. Pengujian ini menggunakan sepeda motor Honda Vario 150 2021. Pengujian unjuk kerja sepeda motor dilakukan dengan menggunakan *dynotest*. Pengujian dilakukan secara bergantian untuk masing-masing busi.

Performa suatu kendaraan dapat diketahui dengan cara melakukan pengujian menggunakan alat yang bernama *dyanamometer*, dengan pengujian ini kita dapat mengetahui seberapa besar perbedaan busi standar dan iridium terhadap performa mesin atau besarnya daya dan torsi pada kendaraan.

Hasil penelitian menunjukkan Daya tertinggi busi standar pada rpm 3816 sebesar 10,5 HP, sedangkan daya maksimum busi iridium pada rpm 4000 sebesar 11,9 HP. Torsi tertinggi busi standar pada rpm 3283 sebesar 21,75 NM, sedangkan torsi tertinggi busi iridium pada rpm 2806 sebesar 22,90 NM. Busi iridium konsumsi bahan bakar rata-ratanya sebesar 0,698 l/jam sedangkan busi standar 0,979 l/jam. Busi iridium menghasilkan Hidrokarbon (HC) lebih rendah sebesar 275 ppm, sedangkan untuk busi standar menghasilkan Hidrokarbon (HC) sebesar 617 ppm pada putaran *idle*. Busi iridium menghasilkan Karbon Monoksida lebih rendah sebesar 0,48 %, sedangkan untuk busi standar menghasilkan Karbon Monoksida sebesar 0,51 % pada putaran *idle*.

**Kata Kunci :** Busi, Kinerja, Performa