



UM Surabaya

PENGARUH JENIS BUSI TERHADAP PERFORMA MESIN DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR KAWASAKI KLX 150G TAHUN 2022

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

NUR HIDAYAH

NIM: 20241331038

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2026**

TUGAS AKHIR

**PENGARUH JENIS BUSI TERHADAP
PERFORMA MESIN DAN EMISI GAS BUANG
PADA SEPEDA MOTOR KAWASAKI KLX 150G
TAHUN 2022**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu
Program Studi Teknik Mesin**



Disusun oleh :

**NUR HIDAYAH
NIM: 20241331038**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2026**

HALAMAN JUDUL

**THE EFFECT OF SPARK PLUG TYPE ON ENGINE
PERFORMANCE AND EXHAUST EMISSIONS OF A 2022
KAWASAKI KLX 150G MOTORCYCLE**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu
Program Studi Teknik Mesin**



Disusun oleh :

**NUR HIDAYAH
NIM: 20241331038**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2026**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Nur Hidayah
NRP/NIM : 20241331038
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan melakukan pengambilan tulisan atau pikiran dari orang lain yang kemudian saya akui sebagai hasil atau pemikiran karya saya.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir saya ini hasil dari jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Juni 2026
Yang membuat pernyataan



(Nur Hidayah)

LEMBAR PERSETUJUAN

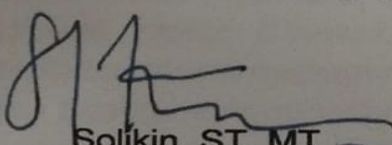
PENGARUH JENIS BUSI TERHADAP PERFORMA MESIN DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR KAWASAKI KLX 150G TAHUN 2022

**NUR HIDAYAH
NIM : 20241331038**

Telah disetujui dan dinyatakan sah sebagai karya ilmiah yang berhak diujikan yang telah ditetapkan oleh fakultas.

Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya

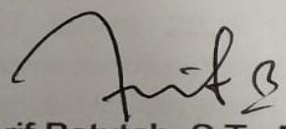
Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Solikin, ST. MT
(NIDN. 0705067504)



Surabaya,
Menyetujui,
Kaprodi Teknik Mesin



Dr. Moh. Arif Batutah, S.T., MT., IPM
(NIDN. 0707067402)

LEMBAR PENGESAHAN

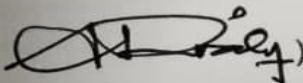
Diajukan Kepada Fakultas Teknik Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Studi
S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik

Disetujui dan disahkan oleh:

Dosen Penguji:

Tanda Tangan

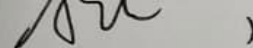
1. Ir. Anastas Rizaly, MT

()

2. Ir. Suharyanto, M.Sc.

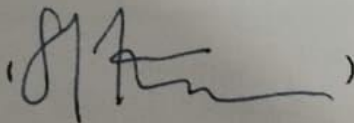
()

3. Hadi Kusnanto, ST, MT

()

Dosen Pembimbing:

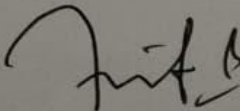
Solikin, ST, MT

()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Menyetujui,
Kaprodi Teknik Mesin


Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars
(NIDN. 0725096402)


Dr. M. Arif Batutah, ST, MT, IPM
(NIDN. 0707067402)

**PENGARUH JENIS BUSI TERHADAP PERFORMA MESIN
DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR
KAWASAKI KLX 150G TAHUN 2022**

Nama : Nur Hidayah
NIM : 20241331038
Jurusan : SI Teknik Mesin
Dosen Pembimbing : SOLIKIN, ST. MT

Abstrak

Penggunaan busi merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi proses pembakaran pada mesin sepeda motor. Perbedaan karakteristik busi dapat berpengaruh terhadap performa mesin, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan busi standar NGK CR7HSA dan busi iridium NGK CR7HIX terhadap performa mesin dan emisi gas buang pada sepeda motor Kawasaki KLX 150G tahun 2022.

Penelitian dilakukan dengan membandingkan penggunaan busi standar NGK CR7HSA dan busi iridium NGK CR7HIX pada sepeda motor Kawasaki KLX 150G tahun 2022. Pengujian performa mesin menggunakan dynamometer dan pengujian emisi gas buang menggunakan gas analyzer dilakukan pada beberapa variasi putaran mesin. Parameter yang dianalisis meliputi daya mesin, torsi, Fuel Consumption (FC), Specific Fuel Consumption (SFC), Brake Mean Effective Pressure (BMEP), serta emisi gas buang karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan busi iridium NGK CR7HIX menghasilkan performa mesin yang lebih baik dibandingkan busi standar NGK CR7HSA. Daya maksimum yang dihasilkan sebesar 11,6 HP pada 8000 RPM, lebih tinggi dibandingkan busi CR7HSA sebesar 11,3 HP pada 8000 RPM. Torsi maksimum yang dihasilkan sebesar 11,3 N.m pada 7000

RPM, sedangkan busi CR7HSA sebesar 11,0 N.m pada 7000 RPM. Selain itu, penggunaan busi iridium menunjukkan efisiensi pembakaran yang lebih baik yang ditunjukkan oleh konsumsi bahan bakar yang lebih rendah dan nilai BMEP yang lebih tinggi dibandingkan busi standar. Pada pengujian emisi gas buang, busi CR7HIX menghasilkan emisi yang lebih rendah dibandingkan busi CR7HSA pada seluruh variasi putaran mesin. Pada putaran 8000 RPM, kadar CO sebesar 1,65% dan HC sebesar 255 ppm, lebih rendah dibandingkan busi CR7HSA yang menghasilkan CO sebesar 2,10% dan HC sebesar 270 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan busi iridium NGK CR7HIX mampu meningkatkan performa mesin sekaligus menurunkan emisi gas buang pada sepeda motor Kawasaki KLX 150G tahun 2022.

Kata Kunci: Busi Iridium, Performa Mesin, Emisi Gas Buang, Konsumsi Bahan Bakar, Kawasaki KLX 150G.

ABSTRACT

The Effect of Spark Plug Type on Engine Performance and Exhaust Emissions of a 2022 Kawasaki KLX 150G Motorcycle

The spark plug is one of the key components that influences the combustion process in a motorcycle engine. Differences in spark plug characteristics can affect engine performance, fuel consumption, and exhaust emissions. This study aims to determine the effects of using the standard NGK CR7HSA spark plug and the NGK CR7HIX iridium spark plug on the engine performance and exhaust emissions of a 2022 Kawasaki KLX 150G motorcycle.

The study was conducted by comparing the performance of the standard NGK CR7HSA spark plug with that of the NGK CR7HIX iridium spark plug installed on a 2022 Kawasaki KLX 150G motorcycle. Engine performance tests were carried out using a dynamometer, while exhaust emissions were measured using a gas analyzer at various engine speeds. The parameters evaluated included engine power, torque, Fuel Consumption (FC), Specific Fuel Consumption (SFC), Brake Mean Effective Pressure (BMEP), and the exhaust emissions of carbon monoxide (CO) and hydrocarbons (HC).

The results indicate that the NGK CR7HIX iridium spark plug provides better engine performance than the standard NGK CR7HSA spark plug. The maximum power achieved with the iridium spark plug was 11.6 HP at 8,000 RPM, compared with 11.3 HP at 8,000 RPM for the standard spark plug. The maximum torque reached 11.3 N·m at 7,000 RPM, while the standard spark plug produced 11.0 N·m at 7,000 RPM. Furthermore, the iridium spark plug demonstrated improved combustion efficiency, as evidenced by lower fuel consumption and higher BMEP values than the standard spark plug. In terms of exhaust emissions, the NGK CR7HIX

produced lower emissions than the NGK CR7HSA at all tested engine speeds. At 8,000 RPM, the CO emission was 1.65% and the HC emission was 255 ppm, compared with 2.10% CO and 270 ppm HC for the standard spark plug. These findings demonstrate that the NGK CR7HIX iridium spark plug enhances engine performance while simultaneously reducing exhaust emissions in the 2022 Kawasaki KLX 150G motorcycle.

Keywords: Iridium Spark Plug, Engine Performance, Exhaust Emissions, Fuel Consumption, Kawasaki KLX 150G.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah atas berkah dan rahmatnya sehingga Tugas Akhir dengan judul "Pengaruh Jenis Busi terhadap Performa Mesin dan Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor Kawasaki KLX 150G Tahun 2022" dapat diselesaikan sesuai jadwal yang telah ditetapkan oleh Universitas Muhammadiyah Surabaya. Tugas Akhir ini merupakan syarat lulus dan mendapatkan gelar ST di Universitas Muhammadiyah Surabaya. Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih atas bimbingan dan arahan dan kerja samanya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Mundakir, S.Kep., Ns., M.Kep. Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya
2. Ir.Vippy Dharmawan M.Arch ,Dekan Fakultas Teknik Rektor UM Surabaya;
3. Eko Susanto, S.T.,M.T, Kepala Dinas Perhubungan Kota Singkawang;
4. Asmadi, S.ST(TD), Kepala UPT Pengujian Kendaraan Bermotor Singkawang;
5. Dr. M. Arif Batutah, ST, MT, IPM, Kepala Jurusan Program Studi Teknik Mesin;
6. Solikin, ST. MT, Dosen Pembimbing;
7. Keluarga dan suami tercinta Aldy, yang telah memberikan dukungan, perhatian, semangat serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik;

8. Serta pihak-pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Pada penulisan TUGAS AKHIR ini penulis menyadari atas keterbatasan ilmu yang dimiliki, sehingga masih terdapat kekurangan pada tulisan ini. Semoga TUGAS AKHIR ini dapat bermanfaat terutama untuk penulis dan bagi yang membutuhkan.

Singawang, Juni 2026

Nur Hidayah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
Abstrak	v
Abstract	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metodologi Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.2 Prinsip Kerja Motor Bensin	8
2.3 Motor Bensin 4 Langkah.....	9
2.4 Busi.....	14
2.5 Klasifikasi Busi	15
2.6 Kinerja motor bakar	18

2.7	Bahan Bakar	20
2.8	Emisi	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN		24
3.1	Diagram Alir Penelitian	24
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
3.3	Kendaraan yang digunakan.....	25
3.4	Busi yang digunakan	26
3.5	Alat-alat yang digunakan	29
3.6	Rancangan Penelitian	31
3.7	Standar Operasional Prosedur	36
3.8	Rancangan Penelitian Hasil Uji.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	Data-data hasil uji.....	39
4.2	Analisa Data.....	44
4.3	Perbandingan Hasil Analisis	45
4.4	Analisa Data Busi penggunaan CR7HSA dan Busi CR7HIX	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....		57
BIODATA PENULIS		61
LAMPIRAN		62

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Busi Standar NGK CR7HSA	27
Tabel 3.2 Spesifikasi Busi Iridium NGK CR7HIX	28
Tabel 4.1 Jarak Celah (<i>Gap</i>) Elektroda Busi.....	39
Tabel 4.2 Hasil Uji Daya Mesin Dynotest	39
Tabel 4.3 Hasil Uji Torsi <i>Dynotest</i>	40
Tabel 4.4 Hasil Uji Konsumsi Bahan Bakar.....	41
Tabel 4.5 Hasil Uji Emisi Gas Buang dengan kondisi <i>idle</i>	42
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Hasil Uji Emisi Gas Buang dengan variasi Putaran Mesin	42
Tabel 4.7 Hasil Pengujian FC,SFC,BMep	43
Tabel 4.8 Perbandingan Hasil Analisa Performa.....	45
Tabel 4.9 Hasil Uji Emisi Gas Buang dengan kondisi <i>idle</i>	45
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Hasil Uji Emisi Gas Buang dengan variasi Putaran Mesin	46
Tabel 4.11 ambang batas CO dan HC kategori L	52
Tabel 4.12 Hasil Uji Emisi Busi CR7HSA dan Busi CR7HIX	52
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Hasil Uji Emisi Gas Buang dengan variasi RPM	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 mesin pembakaran luar.....	7
Gambar 2.2 Mesin Pembakaran Dalam.....	8
Gambar 2.3 Mesin 4 langkah.....	9
Gambar 2.4 Langkah hisap	10
Gambar 2.5 Langkah hisap	11
Gambar 2.6 Langkah kompresi	12
Gambar 2.7 Langkah Usaha.....	13
Gambar 2.8 Langkah Buang	13
Gambar 2.9 Bagian-Bagian busi.....	14
Gambar 2.10 Busi Standar	16
Gambar 2.11 Busi Platinum.....	17
Gambar 2.12 Busi Iridium	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3.2 Kawasaki KLX 150G	25
Gambar 3.3 Busi Standar CR7HSA.....	26
Gambar 3.4 Busi iridium NGK CR7HIX	28
Gambar 3.5 Alat Uji CO HC	29
Gambar 3.6 <i>Dynotest Superdyno</i> 50L BRT	30
Gambar 3.7 tangki sementara	30
Gambar 3.8 Bahan bakar di Gelas ukur.....	31
Gambar 3.9 Pengujian <i>Dynotest</i>	33
Gambar 3.10 Penguji menguji kendaraan bermotor.....	34
Gambar 3.11 proses pengujian konsumsi bahan bakar	35
Gambar 3.12 Standar Operasional Prosedur.....	36
Gambar 3.13 Rancangan Penelitian Performa Mesin.....	37
Gambar 3.14 Rancangan Penelitian Emisi Gas Buang.....	38
Gambar 4.1 Grafik Torsi CR7HSA dan Busi CR7HIX	47
Gambar 4.2 Grafik Daya busi CR7HSA dan busi CR7HIX	48
Gambar 4.3 Grafik FC busi CR7HSA dan CR7HIX	48
Gambar 4.4 Grafik SFC busi CR7HSA dan busi CR7HIX	49

Gambar 4.5 Grafik BMep CR7HSA dan busi CR7HIX	50
Gambar 4.6 Diagram CO.....	50
Gambar 4.7 HC Busi CR7HSA dan Busi CR7HIX	51