

**ANALISIS VARIASI CELAH BUSI DAN JENIS BUSI
TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG MOTOR
SUPRA X 125 FI**

Skripsi

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin

Oleh

HUS KAHID

2220190063

UNUGIRI

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA SUNAN GIRI**

2023

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, 05 September 2023

Yang Menyatakan,



Hus Kahid

NIM : 2220190063

HALAMAN PERSETUJUAN

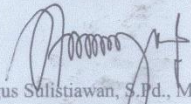
Nama : Hus Kahid
NIM : 2220190063
Judul : Analisis variasi celah busi dan jenis busi terhadap performa dan emisi gas buang motor supra x 125 fi

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



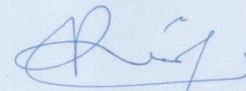
Bojonegoro, 05 september 2023

Pembimbing I



Agus Sulistiawan, S.Pd., M.T.
NIDN.0724099101

Pembimbing II



Aprillia Dwi Ardianti, S.Si., M.Pd.
NIDN.0726048902

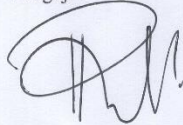
HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Hus Kahid
NIM : 2220190063
Judul : Analisis variasi celah busi dan jenis busi terhadap performa dan emisi gas buang motor supra x 125 fi

Telah dipertahankan dihadapan penguji pada tanggal 05 September 2023.

Dewan Penguji I

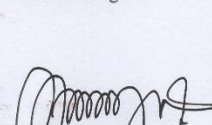
Penguji I



Rizka Nur Faila, S.T., M.T.
NIDN. 0723019301

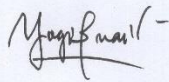
Tim Pembimbing

Pembimbing I



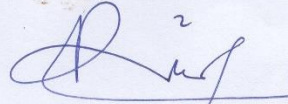
Agus Sulistiawan, S.Pd., M.T.
NIDN. 0724099101

Penguji II



Dr. Yogi Prana Izza, Lc, M.A
NIDN. 0731127601

Pembimbing II



Aprillia Dwi Ardianti, S. Pd., M.pd.
NIDN. 0726048902

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
FST **UNUGRI**
Suro Wahyudhi, M. Pd.
NIDN. 0709058902

Mengetahui,

Ketua Program Studi



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
FST **UNUGRI**
Suro Wahyudhi, M. Pd.
NIDN. 0709058902

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

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

PERSEMBAHAN

skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Agus Sulistiawan, S,Pd,. M.T. sebagai dosen pembimbing skripsi pertama, yangtelah membimbing dalam awal perencanaan sampai skripsi ini terselesaikan.
2. Aprillia Dwi Ardianti, S.Si., M.Pd. selaku dosen pembimbing skripsi kedua, yangselalu sabar dalam membimbing penulisan skripsi.
3. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat, dukungan,nasehat serta doa yang tulus sehingga skripsi ini dapat selesai.
4. Teman-teman seperjuangan Program studi Teknik Mesin 2019 yang telahikut 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 menyusun 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. Agus Sulistiawan, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam hal tata tulis skripsi ini.
5. Aprillia Dwi Ardianti, S.Si., M.Pd. 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, 10 April 2023

Penulis



Hus kahid

NIM. 2220190063

ABSTRAK

Hus kahid. 2023. Analysis of Variations in Spark Plug Gaps and Types of Spark Plugs on the Performance and Exhaust Emissions of the Supra X 125 Fi Motor. Thesis, S1 Mechanical Engineering, Faculty of Science and Technology, Nahdlatul Ulama Sunan Giri University. Main Advisor Agus Sulistiawan, S.Pd., M.T. Aprilia Dwi Ardianti's Counselor, S.Sc., M.Pd

Technological developments in motorized vehicles to improve engine performance can be obtained by maximizing the combustion that occurs in the combustion chamber. This can be done by maximizing the performance of the sparks from the spark plug so that the fuel and air mixture can burn perfectly. Perfect combustion will cause motor performance to increase. The increase in motorcycle performance is influenced by the spark plug electrode gap. The test method was carried out using a spark plug electrode gap of 0.70 mm, 0.80 mm, 0.90 mm, 1 mm at 1500 to 7500 rpm, for power, for engine torque. On the results of testing Torque (N.m), Power (Watts), on the performance of the 4-stroke Honda Supra x 125 fi engine using 4 variations of the spark plug electrode gap, the results obtained are the Spark Plug Electrode Gap of 0.80 mm for the highest torque with a torque of 10.16 N.m at engine speed of 3500 rpm, while the highest power can be obtained at engine speed of 7500 rpm.

Keywords: Fuel Engine, Standard Spark Plug, Iridium Spark Plug, Dynotest, Effect of Spark Plug Gap Variation on Power, Torque Air fuell ratio, Gas Analyzer

UNUGIRI

ABSTRAK

Hus kahid. 2023. Analisis Variasi Celah Busi Dan Jenis Busi Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Motor Supra X 125 Fi. *Skripsi*, S1 Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing Utama Agus Sulistiawan, S.Pd.,M.T. Pembimbing Pendamping Aprilia Dwi Ardianti, S.Si., M.Pd.

Perkembangan teknologi pada kendaraan bermotor untuk meningkatkan performa mesin bisa didapatkan dengan memaksimalkan pembakaran yang terjadi di ruang bakar. Hal ini dapat dilakukan dengan memaksimalkan kinerja dari percikan bunga api dari busi agar campuran bahan bakar dan udara bisa terbakar dengan sempurna. Pembakaran yang sempurna akan menyebabkan kinerja motor menjadi meningkat. Meningkatnya performa sepeda motor dipengaruhi oleh celah elektroda busi. Metode pengujian yang dilakukan menggunakan celah elektroda busi 0,70 mm, 0,80 mm, 0,90 mm, 1 mm pada putaran 1500 sampai 7500 rpm, terhadap Daya, terhadap Torsi mesin. Pada hasil pengujian Torsi (N.m), Daya (Watt), pada kinerja mesin 4 langkah Honda Supra x 125 fi dengan menggunakan 4 variasi celah elektroda busi didapat hasil Celah Elektroda Busi 0,80 mm untuk Torsi tertinggi dengan besar Torsi 10,16 N.m pada putaran mesin 3500 rpm, Sedangkan pada daya tertinggi di dapat di putaran mesin 7500 rpm.

Kata kunci: Motor Bakar, Busi Standar, Busi iridium, , *Dynotest*, Pengaruh Variasi Celah Busi Terhadap Daya, Torsi *Air fuell ratio*, Gas Analyzer

UNUGIRI

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Motor bakar.....	4
2.2 Siklus udara.....	4
2.3 Motor bensin 4 langkah.....	5
2.4 Bahan bakar.....	7
2.5 Busi.....	8
2.6 Syarat-syarat busi.....	9
2.7 Terbentuknya Karbon Pada Permukaan <i>Elektroda</i> Busi Dan Permukaan <i>Insulator Ceramic</i>	10
2.8 Jenis busi dan kode busi.....	10
2.9 Pemeriksaan busi.....	12
2.10 Parameter <i>Performa</i> motor bakar.....	18
2.11 Torsi.....	18

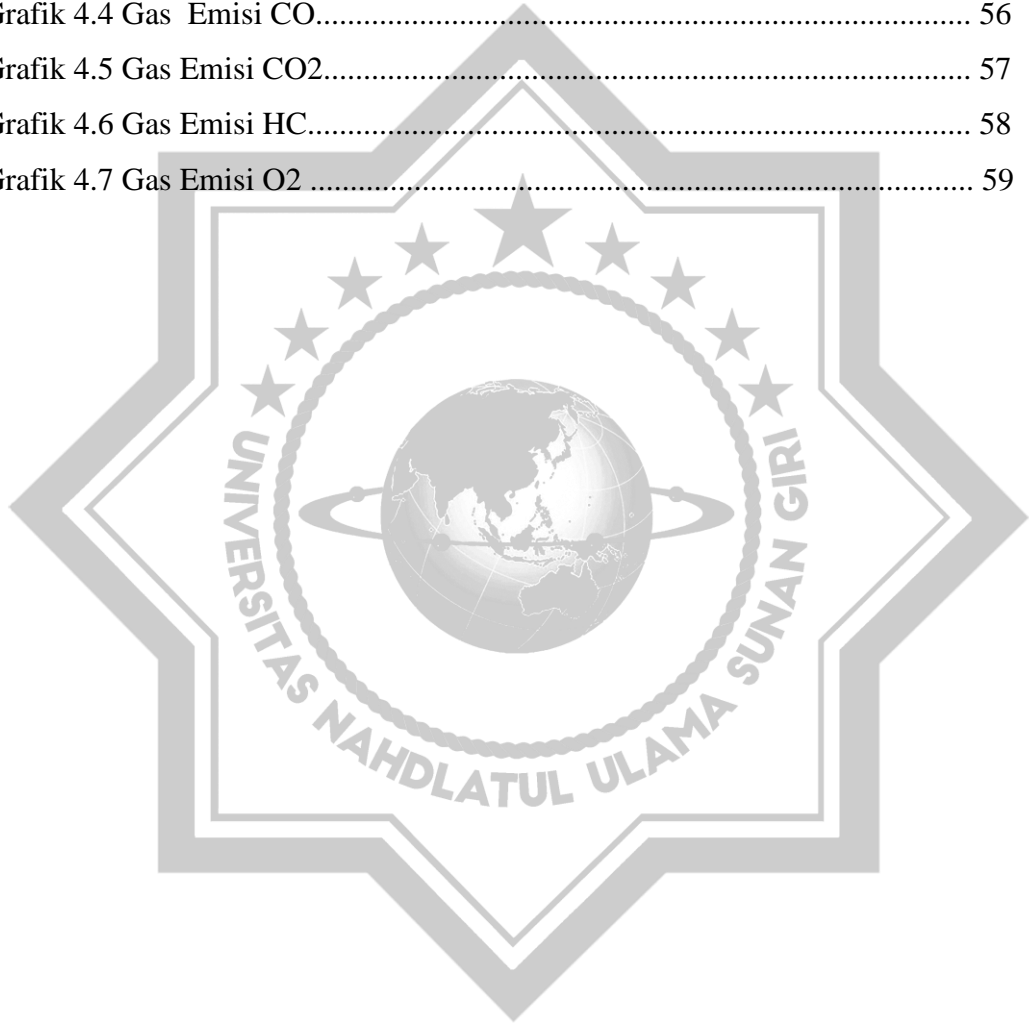
2.12 <i>Air fuel ratio</i>	18
2.13 Emisi gas buang	19
2.14 Penelitian terdahulu gap research.....	22
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram alir penelitian.....	26
3.2 Waktu dan tempat Penelitian	27
3.3 Bahan dan alat.....	27
3.4 Metode pengumpulan data	28
3.5 Metode pengolahan data	28
3.6 Pengamatandan tahap pengujian.....	28
3.7 Alat uji.....	29
3.8 Prosedur penggunaan alat uji	32
BAB IV HASIL PEMAAHASAN DAN PENELITIAN	
4.1 Hasil pengukuran Daya.....	35
4.2 Hasil pengukuran Daya menggunakan busi iridium.....	36
4.3 Hasil Pengukuran Torsi.....	42
4.4 Hasil pengukuran Torsi menggunakan busi iridium.....	44
4.5 Pembahasan.....	47
4.6 Hasil pengukuran <i>Air Fuel Ratio</i>	50
4.7 Hasil pengukuran Afr busi iridium.....	52
4.8 Pembahasan.....	55
4.9 Gas Buang	55
4.10 Gas CO.....	55
4.11 Gas CO ₂	56
4.12 Gas HC.....	57
4.13 Gas O ₂	58
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian terdahulu	21
Tabel 4.1 Data hasil Daya penelitian busi standar 0,70 mm dalam satuan <i>HP</i>	35
Tabel 4.2 Data hasil Daya penelitian busi standar 0,80 mm dalam satuan <i>HP</i> ...	35
Tabel 4.3 Data hasil Daya penelitian busi standar 0,90 mm dalam satuan <i>HP</i>	36
Tabel 4.4 Data hasil Daya penelitian busi standar 1 mm dalam satuan <i>HP</i>	36
Tabel 4.5 Data hasil Daya penelitian busi iridium 0,70 mm dalam satuan <i>HP</i> ..	36
Tabel 4.6 Data hasil Daya penelitian busi iridium 0,80 mm dalam satuan <i>HP</i> ...	37
Tabel 4.7 Data hasil Daya penelitian busi iridium 0,90 mm dalam satuan <i>HP</i> ...	37
Tabel 4.8 Data hasil Daya penelitian busi iridium 1 mm dalam satuan <i>HP</i>	38
Tabel 4.9 Data hasil Torsi penelitian busi standar 0,70 mm dalam satuan <i>Nm</i> ..	43
Tabel 4.10 Data hasil Torsi penelitian busi standar 0,80 mm dalam satuan <i>Nm</i>	43
Tabel 4.11 Data hasil Torsi busi standar 0,90 mm dalam satuan <i>Nm</i>	43
Tabel 4.12 Data hasil Torsi penelitian busi standar 1 mm dalam satuan <i>Nm</i>	44
Tabel 4.13 Data hasil Torsi penelitian busi iridium 0,70 mm dalam satuan <i>Nm</i> ..	44
Tabel 4.14 Data hasil Torsi penelitian busi iridium 0,80 mm dalam satuan <i>Nm</i> ..	45
Tabel 4.15 Data hasil Torsi penelitian busi iridium 0,90 dalam satuan <i>Nm</i>	45
Tabel 4.16 Data hasil Torsi penelitian busi iridium 1 mm dalam satuan <i>Nm</i>	46
Tabel 4.17 Data hasil penelitian busi standar 0,70 mm dalam satuan <i>afr</i>	50
Tabel 4.18 Data hasil penelitian busi standar 0,80 mm dalam satuan <i>afr</i>	51
Tabel 4.19 Data hasil penelitian busi standar 0,90 mm dalam satuan <i>afr</i>	51
Tabel 4.20 Data hasil penelitian busi standar 1 mm dalam satuan <i>afr</i>	51
Tabel 4.21 Data hasil penelitian busi iridium 0,70 mm dalam satuan <i>afr</i>	52
Tabel 4.22 Data hasil penelitian busi iridium 0,80 mm dalam satuan <i>afr</i>	52
Tabel 4.23 data hasil penelitian busi iridium 0,90 mm dalam satuan <i>afr</i>	53
Tabel 4.24 data hasil penelitian busi iridium 1 mm dalam satuan <i>afr</i>	53
Tabel 4.25 gas CO.....	55
Tabel 4.26 Gas CO2	56
Tabel 4.27 Gas HC	57
Tabel 4.28 Gas O2	58

DAFTAR GRAFIK

	HALAMAN
Grafik 4.1 Daya busi standar dan busi iridium	39
Grafik 4.2 Torsi busi standar dan busi iridium	47
Grafik 4.3 Afr busi standar dan busi iridium	54
Grafik 4.4 Gas Emisi CO.....	56
Grafik 4.5 Gas Emisi CO ₂	57
Grafik 4.6 Gas Emisi HC.....	58
Grafik 4.7 Gas Emisi O ₂	59



UNUGIRI

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram p vs v dari siklus volume konstan	5
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Motor Empat Langkah.....	6
Gambar 2.3 Bagian - bagian busi.....	8
Gambar 2.4 Busi tipe panas dan tipe dingin	11
Gambar 2.5 Tingkat panas busi.....	12
Gambar 2.6 Busi normal	13
Gambar 2.7 Busi berwarna kehitaman-hitaman	13
Gambar 2.8 Busi terbakar	14
Gambar 2.9 Busi <i>oil fouling</i>	14
Gambar 2.10 Busi <i>lead fouling</i>	14
Gambar 2.11 Busi <i>pre ignition</i>	14
Gambar 2.12 Busi <i>broken isulator</i>	15
Gambar 2.13 Busi <i>mechanical damage</i>	15
Gambar 2.14 Busi <i>torched seat</i>	15
Gambar 2.15 Busi <i>corona stain</i>	15
Gambar 2.16 Busi isulator rusak	16
Gambar 2.17 celah busi menggunakan <i>feeler gauge</i>	16
Gambar 2.18 Membersihkan busi	17
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i> penelitian	25
Gambar 3.2 <i>Feeler gauge</i>	27
Gambar 3.3 <i>Dynotest</i>	30
Gambar 3.4 Monitor.....	30
Gambar 3.5 Meja <i>dynotest</i>	31
Gambar 3.6 Blower pendingin	31
Gambar 3.7 Alat uji emisi gas buang	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi Standar 0,70 Honda Supra 125 x fi	63
Lampiran 2. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi Standar 0,70 mm Honda Supra 125 x fi	63
Lampiran 3. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi Standar 0,70 mm Honda Supra 125 x fi	64
Lampiran 4. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi Standar 0,80 mm Honda Supra 125 x fi	64
Lampiran 5. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi Standar 0,80 mm Honda Supra 125 x fi	65
Lampiran 6. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi Standar 0,80 mm Honda Supra 125 x fi	65
Lampiran 7. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi Standar 0,90 mm Honda Supra 125 x fi	66
Lampiran 8. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi Standar 0,90 mm Honda Supra 125 x fi	66
Lampiran 9. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi Standar 0,90 mm Honda Supra 125 x fi	67
Lampiran 10. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi Standar 1 mm Honda Supra 125 x fi	67
Lampiran 12. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi Standar 1 mm Honda Supra 125 x fi	68
Lampiran 13. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi Standar 1 mm Honda Supra 125 x fi	68
Lampiran 14. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi iridium 0,70 mm Honda Supra 125 x fi	69
Lampiran 15. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi iridium 0,70 mm Honda Supra 125 x fi	69
Lampiran 16. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi iridium 0,70 mm Honda Supra 125 x fi	70

Lampiran 17. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi iridium 0,80 mm Honda Supra 125 x fi	70
Lampiran 1.8 Hasil Pengujian Pertama Pada Busi iridium 0,80 mm Honda Supra 125 x fi	71
Lampiran 19. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi iridium 0,80 m m Honda Supra 125 x fi	71
Lampiran 20. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi iridium 0,90 mm Honda Supra 125 x fi	72
Lampiran 21. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi iridium 0,90 mm Honda Supra 125 x fi	72
Lampiran 22. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi iridium 0,90 mm Honda Supra 125 x fi	73
Lampiran 23. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi iridium 1 mm Honda Supra 125 x fi	73
Lampiran 24. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi iridium 1 mm Honda Supra 125 x fi	74
Lampiran 25. Hasil Pengujian Pertama Pada Busi iridium 1 mm Honda Supra 125 x fi	74
Lampiran 26. hasil uji gas buang	75
Lampiran 27. Dokumen Pengujian <i>Dynotest</i>	77



UNUGIRI