

**PENGARUH PENGGUNAAN KABEL IGNITION
BOOSTER DAN VARIASI KOIL PENGAPIAN
TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR BENSIN
LANGKAH SEPEDA MOTOR YAMAHA AEROX
155CC**



Disusun Oleh :

Dwi Kurniawan

5315144287

Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2020

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Penggunaan Kabel Ignition Booster dan Variasi Koil Pengapian Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah Sepeda Motor Yamaha Aerox 155cc

Penyusun : Dwi Kurniawan

NIM : 5315144287

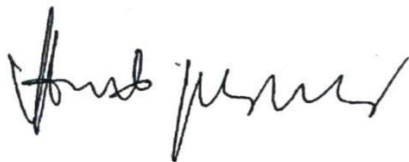
Pembimbing I : Dr. Eng. Agung Premono, MT

Pembimbing II : Dr. Imam Basori, ST., MT.

Tanggal Ujian : Rabu, 3 Februari 2021

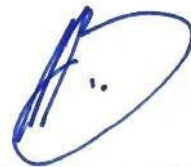
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Eng. Agung Premono, MT.
NIP. 197705012001121002

Pembimbing II,



Dr. Imam Basori, ST., MT.
NIP. 197906072008121003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Aam Amaningsih Jumhur, P,hD
NIP. 197110162008122001

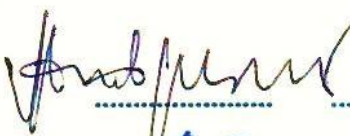




LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI DENGAN JUDUL

**PENGARUH PENGGUNAAN KABEL IGNITION BOOSTER DAN VARIASI KOIL
PENGAPIAN TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH SEPEDA
MOTOR YAMAHA AEROX 155CC**

Penyusun : Dwi Kurniawan

NIM 5315144287

Telah Disetujui Oleh :

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dosen Pembimbing :				
1.	<u>Dr. Eng. Agung Premono, MT.</u> NIP. 197705012001121002	Pembimbing 1		11/02/21
2.	<u>Dr. Imam Basori, ST., MT.</u> NIP. 197906072008121003	Pembimbing 2		10/2/21
Dewan Penguji :				
1.	<u>Drs. H. Syamsuir, MT.</u> NIP. 196705151993041001	Ketua Sidang		8 Feb 2021
2.	<u>Ir. Yunita Sari, MT., M.Si.</u> NIP. 196806062005012001	Sekretaris		10 Feb 2021
3.	<u>Ahmad Kholil, ST., MT.</u> NIP. 197908312005011001	Dosen Ahli		9.Feb.2021.

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Aam Amaningsih Jumhur P.hD
NIP. 197110162008122001

Tanggal Sidang : Rabu, 3 Februari 2021



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Dwi Kurniawan
NIM : 5315144287
Fakultas/Prodi : Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : dwikurns21@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengaruh Penggunaan Kabel Ignition Booster dan Variasi Koil Pengapian Terhadap Unjuk Kerja

Motor Bensin 4 Langkah Sepeda Motor Yamaha Aerox 155cc

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta 23 Februari 2021

Penulis

(Dwi Kurniawan)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

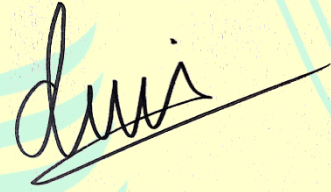
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT., karena atas segala rahmat dan ridha, serta hidayah-Nya, penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam tidak lupa penulis panjatkan untuk Baginda Besar Rasulullah Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa dalam melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan maupun bantuan dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ibu Aam Amaningsih Jumhur, P.hD., sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin (S-1) Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Eng. Agung Premono, MT., sebagai Dosen Pembimbing 1, atas segala arahan, bimbingan dan motivasi yang sangat berarti sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Dr. Imam Basori, ST., MT. sebagai Dosen Pembimbing 2, atas segala arahan, bimbingan dan motivasi yang juga sangat berarti sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Seluruh Dosen ,Staf Tata Usaha, dan Karyawan Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan perkuliahan dan bimbingan serta bantuan secara langsung maupun tidak langsung.
5. Ibu Hartinem dan Almarhum Bapak Sarijo sebagai orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moral dan material selama ini.
6. Seluruh sanak keluarga dan saudara penulis yang telah memberikan dukungan moral dan material selama ini.

7. Teman seperjuangan saya yang telah berjuang bersama dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Hendarko Ghany Setyawan, S.Pd sebagai senior perkuliahan dan Pak Edy yang telah memberi arahan serta dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Teman - teman penulis pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah membantu penulis selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Jakarta, 18 Januari 2021



Dwi Kurniawan



PENGARUH PENGGUNAAN KABEL IGNITION BOOSTER DAN VARIASI KOIL PENGAPIAN TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH SEPEDA MOTOR YAMAHA AEROX 155CC

Dwi Kurniawan

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

email: dwikurns21@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan kabel ignition booster dan variasi koil pengapian terhadap unjuk kerja motor bensin 4 langkah, khususnya daya, torsi, konsumsi bahan bakar spesifik dan emisi gas buang yang dihasilkan oleh sepeda motor Yamaha aerox 155cc. Penelitian ini dilakukan di bengkel Farm Tuning dan SMK Panglima Sudirman pada tahun 2019 sampai tahun 2020. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Yamaha aerox tersebut menggunakan Kabel *ignition booster Accentwire* dan tanpa menggunakan kabel *accentwire* serta dua buah koil yang berbeda, yaitu koil standar Yamaha aerox B-65 dan koil racing *faito terawatt*. Masing-masing diuji secara bergantian melalui sepeda motor yang dihubungkan pada dynamometer sasis dengan *eddy current brake*, Proses pengujian adalah dengan menarik *handle gas* dari putaran 4000 RPM sampai putaran mesin 8000 RPM. Hal itu dilakukan untuk mendapatkan data daya, torsi dan konsumsi bahan bakar dari sepeda motor, serta pengujian emisi gas buang. Hasil dari eksperimen adalah penggunaan kabel *ignition booster* dan koil pengapian *racing* menjadi yang terbaik pada pengujian daya dan torsi mesin. Berdasarkan pengujian pada dynamometer penggunaan kabel *ignition booster* dan koil pengapian *racing* menghasilkan puncak daya terbesar, yaitu 5.37 kW pada putaran 6500 RPM. Kemudian berdasarkan torsi penggunaan kabel *ignition booster* dan koil pengapian *racing* menghasilkan torsi terbesar, yaitu 7.95 Nm pada putaran 5500 RPM, dibandingkan dengan ketiga variabel tersebut. Sedangkan untuk konsumsi bahan bakar spesifik, nilai terbaik yang didapat dari hasil pengujian tersebut adalah penggunaan koil racing tanpa ignition booster adalah 0,49 kg/kW.hour pada putaran 5000 RPM dibandingkan dengan ketiga variabel tersebut. Selain daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik, penelitian ini juga meneliti pengaruh penggunaan koil racing dan kabel ignition booster terhadap uji emisi yang dihasilkan oleh kendaraan dari hasil pengujian, terlihat pada bahwa penggunaan koil racing hanya mampu menurunkan kadar gas CO serta meningkatnya kadar gas HC.

Kata Kunci : *Pengapian, Koil Pengapian, Ignition Booster, Daya, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar Spesifik, Emisi Gas Buang*

THE EFFECT OF USING IGNITION BOOSTER CABLES AND VARIATION OF IGNITION COILS TO THE PERFORMANCE OF A MOTORCYCLE 4 STROKE ENGINE YAMAHA AEROX 155CC

Dwi Kurniawan

Mechanical Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering

email: dwikurns21@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine how much influence the use of the ignition booster cable and the variation of the ignition coil on the performance of a 4 stroke gasoline motorbike, specifically power, torque, specific fuel consumption and exhaust emissions produced by Yamaha Aerox 155cc motorbikes. This research was conducted at the Farm Tuning workshop and Panglima Sudirman Senior High School from 2019 to 2020. The research method used was the experimental method. The Yamaha Aerox uses an Accentwire ignition booster cable and without using an accentwire cable and two different coils, namely the standard Yamaha Aerox B-65 coil and the racing faito coil terawatt. Each of them is tested alternately through a motorcycle connected to a chassis dynamometer with an eddy current brake. The testing process is to pull the gas handle from 4000 RPM to 8000 RPM engine speed. This was done to obtain data on power, torque and fuel consumption from motorbikes, as well as testing exhaust emissions. The result of the experiment is that the use of the ignition booster cable and the racing ignition coil is the best in testing engine power and torque. Based on the test on the dynamometer, the use of the ignition booster cable and the racing ignition coil produced the largest peak power, namely 5.37 kW at 6500 RPM rotation. Then, based on the torque, the use of the ignition booster cable and the racing ignition coil produces the largest torque, which is 7.95 Nm at 5500 RPM, compared to the three variables. As for the specific fuel consumption, the best value obtained from the test results is the use of a racing coil without an ignition booster is 0.49 kg / kW.hour at 5000 RPM rotation compared to the three variables. In addition to power, torque and specific fuel consumption, this study also examines the effect of using racing coils and ignition booster cables on the emission test produced by vehicles from the test results, it can be seen that the use of racing coils can only reduce CO gas levels and increase HC gas levels.

Keywords: Ignition, Ignition Coil, Ignition Booster, Power, Torque, Specific Fuel Consumption, Exhaust Emissions

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Pembatasan Masalah	7
1.4 Rumusan Masalah	8
1.5 Tujuan Penelitian	9
1.6 Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Motor Bensin.....	11
2.1.1 Prinsip Kerja Motor Bensin 4 Langkah	11
2.1.2 Struktur Motor Bensin 4 Langkah.....	15
2.2 Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah.....	16
2.2.1 Dynamometer.....	16
2.2.2 Torsi	18
2.2.3 Daya (<i>Brake Horse Power</i>).....	18
2.3 Konsumsi Bahan Bakar.....	19
2.1.1 Faktor yang mempengaruhi Komsumsi Bahan Bakar	20

2.3.1 Perhitungan Laju Aliran Massa Bahan Bakar	24
2.1.2 Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	25
2.2 Emisi Gas Buang.....	25
2.2.1 Faktor yang mempengaruhi Emisi Gas Buang	26
2.2.2 Dampak Emisi Gas Buang	27
2.2.3 Solusi Emisi Gas Buang.....	28
2.3 Pembakaran	29
2.3.1 Pembakaran Normal.....	30
2.3.2 Pembakaran Tidak Terkontrol	31
2.3.3 Pembakaran Sendiri	34
2.3.4 Proses Pembakaran dan Hubungan pada Sistem Pengapian	35
2.4 Sistem Pengapian	38
2.4.1 Prinsip Kerja Sistem Pengapian.....	39
2.4.2 Jenis-Jenis Sistem Pengapian.....	40
2.4.3 Komponen Sistem Pengapian	43

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian.....	56
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	56
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	57
3.3.1. Bahan Penelitian	57
3.3.2 Peralatan Penelitian.....	61
3.4 Diagram Alur Penelitian	68
3.5 Teknik dan Prosedur Pengambilan Data.....	69
3.5.1 Pengambilan data Daya dan Torsi.....	69
3.5.2 Pengambilan data Komsumsi Bahan Bakar	71
3.5.3 Pengambilan data Emisi Gas Buang	72
3.6 Teknik Analisis Data.....	74
3.7 Format Pengambilan Data.....	75
3.7.1 Format Pengambilan Daya dan Torsi.....	76
3.7.2 Format Pengambilan Komsumsi Bahan Bakar	77
3.7.3 Format Pengambilan Emisi Gas Buang	78

BAB IV HASIL PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	80
4.1.1. Daya, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (BSFC), dan Emisi Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah dengan Koil Standard Aerox	80
4.1.2 Daya, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (BSFC), dan Emisi Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah dengan Koil Standard Ignition Booster	86
4.1.3 Daya, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (BSFC), dan Emisi Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah dengan Koil Racing Penghubung Standard	92
4.1.4 Daya, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (BSFC), dan Emisi Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah dengan Coil Racing Ignition Booster	97
4.2 Analisis Hasil Penelitian	103
4.2.1. Analisis Perbandingan Torsi	103
4.2.2 Analisis Perbandingan Daya	105
4.2.3 Analisis Perbandingan Pemakaian Bahan Bakar Spesifik	107
4.2.4 Analisa Perbandingan Emisi Gas Buang CO dan HC	108
4.2.4 Analisa Pengaruh Penggunaan Kabel Accentwire dan Koil Racing Dalam Meningkatkan Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah	112

BAB IV HASIL PEMBAHASAN

5.1 Kesimpulan	114
5.2 Saran	116

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Grafik Penjualan Jenis-jenis Sepeda Motor	2
Gambar 2.1. Cara Kerja Mesin Bensin 4 Langkah	12
Gambar 2.2. Langkah Hisap.....	12
Gambar 2.3. Langkah Kompresi	13
Gambar 2.4. Langkah Usaha.....	14
Gambar 2.5. Langkah Buang	14
Gambar 2.6. Struktur Motor Bensin 4 Langkah.....	15
Gambar 2.7. Dynamometer	17
Gambar 2.8. Grafik Pembakaran dan Perubahan	31
Gambar 2.9. Efek yang dihasilkan oleh Detonasi	32
Gambar 2.10. Proses Terjadinya Detonasi	33
Gambar 2.11. Efek yang dihasilkan dari Preigniton	34
Gambar 2.12. Proses terjadinya Pre Ignition.....	35
Gambar 2.13. Skema Pembakaran Sempurna pada Mesin	37
Gambar 2.14. Sistem Pengapian Konvensional	40
Gambar 2.15. Sistem Pengapian TCI.....	42
Gambar 2.16. Konstruksi Busi	44
Gambar 2.17. Koil Pengapian	46
Gambar 2.18 Perbedaan Koil Standar.....	49
Gambar 2.19 Perbedaan Koil Racing.....	51
Gambar 2.20. Kabel Accentwire	52
Gambar 2.21 Bagian dalam Kabel Accentwire.....	53
Gambar 3.1. Motor Yamaha Aerox R.....	59
Gambar 3.2. Proses Servis Besar	59
Gambar 3.3. Accentwire	59
Gambar 3.4. Koil Standar Yamaha Aerox	60
Gambar 3.5. Koil Racing Faito	60

Gambar 3.6. Dynamometer	61
Gambar 3.7. Proses Kalibrasi Dynotest	61
Gambar 3.8. Efimeter	62
Gambar 3.9. Stopwatch	62
Gambar 3.10. Toolset	63
Gambar 3.11. Gelas Ukur	63
Gambar 3.12 Pressure Gauge	64
Gambar 3.13 Pressure Regulator	64
Gambar 3.14 Avape	65
Gambar 3.15. Exhaust Gas Analyzer	65
Gambar 3.16. Skema Pengujian Torsi dan Daya	69
Gambar 3.17. Skema Pengujian Komsumsi Bahan Bakar	71
Gambar 3.18. Skema Pengujian Emisi Gas Buang	73
Gambar 4.1. Diagram Torsi dan Daya	81
Gambar 4.2. Diagram BSFC Coil Standard Aerox	84
Gambar 4.3. Emisi Gas Buang Coil Standard Aerox	86
Gambar 4.4. Data Torsi dan Daya Coil Standard Ignition Booster	87
Gambar 4.5. Diagram BSFC Coil Standard Ignition Booster	89
Gambar 4.6. Emisi Gas Buang Coil Standard Ignition Booster	91
Gambar 4.7. Torsi dan Daya Coil Racing Penghubung Standard	93
Gambar 4.8. Diagram BSFC Coil Racing Penghubung Standard	95
Gambar 4.9. Emisi Gas Buang Coil Racing Penghubung Standard	97
Gambar 4.10. Torsi dan Daya Coil Racing Ignition Booster	98
Gambar 4.11. Diagram BSFC Coil Racing Penghubung Standard	100
Gambar 4.12. Emisi Gas Buang Coil Racing Ignition Booster	102
Gambar 4.13 Diagram Perbandingan Torsi Maksimum	103
Gambar 4.14. Perbandingan Torsi Maksimum	104
Gambar 4.15. Peak Volt	104
Gambar 4.16. Diagram Perbandingan Daya Maksimum	105
Gambar 4.17. Perbandingan Daya Maksimum	106
Gambar 4.18. Peak Volt	106

Gambar 4.19. Perbandingan BSFC Maksimum.....	107
Gambar 4.20 Peak Volt	108
Gambar 4.21 Perbandingan Kadar Gas CO	109
Gambar 4.22. Peak Volt	110
Gambar 4.23. Perbandingan Kadar Gas HC	110
Gambar 4.24. Peak Volt	111



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Format Pengambilan data Torsi dan Daya	76
Tabel 3.2. Format Pengambilan data Komsumsi Bahan Bakar.....	77
Tabel 3.3. Format Pengambilan data Emisi Gas Buang.....	78
Tabel 4.1. Daya dan Torsi Motor Coil Standard Aerox	81
Tabel 4.2. Komsumsi Bahan Bakar dan BSFC Coil Standard Aerox	83
Tabel 4.3. Emisi Gas Buang Coil Standard Aerox.....	85
Tabel 4.4. Daya dan Torsi Motor Coil Standard Ignition Booster.....	87
Tabel 4.5. Konsumsi Bahan Bakar dan BSFC Coil Standard Ignition Booster.....	89
Tabel 4.6. Emisi Gas Buang Coil Standard Ignition Booster.....	91
Tabel 4.7. Daya dan Torsi Motor Coil Racing Penghubung Standard.....	92
Tabel 4.8. Konsumsi Bahan Bakar dan BSFC Coil Racing Penghubung Standar.	94
Tabel 4.9 Emisi Gas Buang Coil Racing Penghubung Standard	96
Tabel 4.10. Daya dan Torsi Motor Coil Racing Ignition Booster.....	98
Tabel 4.11. Konsumsi Bahan Bakar dan BSFC Coil Racing Ignition Booster.....	100
Tabel 4.12. Emisi Gas Buang Coil Racing Ignition Booster	102