

**KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH
PENGUNAAN VARIASI 2 JENIS KOIL DAN VARIASI 4
JENIS BUSI TERHADAP KINERJA MOTOR BENSIN 4
LANGKAH 135 CC BERBAHAN BAKAR PERTAMAX PLUS**

Tugas Akhir

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana Strata-1
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

ARIQ DICKY PRATAMA

NIM. 20120130038

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2016

TUGAS AKHIR

KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH PENGUNAAN VARIASI 2 JENIS KOIL DAN VARIASI 4 JENIS BUSI TERHADAP KINERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH 135 CC BERBAHAN BAKAR PERTAMAX PLUS

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

ARIO DICKY PRATAMA

20120130038

Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal

Mengetahui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng

NIK. 19790106200310123053

Wahyudi, S.T., M.T.

NIK.19700823199702123032

Anggota Tim Penguji

Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D

NIK. 19740302200104123049

Tugas Akhir Ini Telah Diterima
Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Tanggal

**Ketua Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Novi Caroko, S.T, M.Eng.

NIP. 197911132005011001

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juni 2016

Ariq Dicky Pratama
20120130038

Motto

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**Kerja Keras, Menghargai Waktu dan Belajar Hal Baru adalah salah satu kunci meraih kesuksesan.
(Ariq Dicky Pratama)**

**Man Jaddah Wajadah, Selama kita bersungguh-sungguh, maka kita akan memetik buah yang manis. Segala keputusan hanya ditangan kita sendiri, kita mampu untuk itu.
(B.J HABIBIE)**

**Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.
(Thomas Alfa Edison)**

**Orang-orang hebat dibidang apapun bukan baru bekerja karena mereka terinspirasi, namun mereka menjadi terinspirasi karena mereka lebih suka bekerja. Mereka tidak menyia-nyiakkan waktu untuk menunggu inspirasi.
(Ernest Newman)**

PERSEMBAHAN

Bismillahirohmanirohim, dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih, Maha Penyayang, serta Maha Pemberi Nikmat, penulis mempersembahkan skripsi ini untuk :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga saya diberikan kelancaran untuk bisa menyelesaikan karya sederhana ini dengan baik dan lancar.
2. Bapak dan Ibu tercinta, yang tak henti-hentinya memberikan kasih sayang, do'a, motivasi, pesan moral dan dukungan.
3. Ririn Hendriyani, yang selalu memberikan motivasi dan semangat.
4. Kedua dosen pembimbing tugas akhir, Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng dan Bapak Wahyudi, S.T., M.Eng. yang selalu sabar membimbing, arahan, dan masukan selama pelaksanaan tugas akhir.
5. Dosen penguji, Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D yang telah bersedia menguji, memberikan masukan, dan saran yang sangat bermanfaat bagi penulis.
6. Laboran laboratorium teknik mesin, Bapak Joko Suminto dan Bapak Mujiarto atas bantuan penyediaan alat bantu sehingga tugas akhir dapat berjalan dengan lancar.
7. Fahmi Rokin, Pungky Wijanarko, Elis Fiono, Tri Tabah Wicaksono, serta sahabat-sahabat yang lain yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.
8. Tim Tugas Akhir Motor Bakar, Yudhi Rizkiawan, Pandu Birawanto, dan Rio Dwi Hapsoro yang telah berjuang bersama dan saling memberikan dukungan satu sama lain selama pelaksanaan tugas akhir.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warohmatullahi wabarokatuh,

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang tiada hentinya memberikan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga pelaksanaan laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Solawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun kita dari jaman jahiliyah ke jaman yang terang seperti saat ini kita rasakan.

Laporan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Novi Caroko, S.T., M.Eng. selaku kepala program studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia memberikan bimbingan dan saran yang sangat bermanfaat.
3. Bapak Wahyudi S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia memberikan bimbingan dan saran yang sangat bermanfaat.
4. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng Sc., Ph.D., selaku dosen penguji yang telah bersedia memberikan masukan-masukan dalam laporan tugas akhir.

Kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan oleh penulis demi perbaikan laporan ini, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan teman-teman mahasiswa yang lain.

Wassalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Yogyakarta, Juni 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Pengertian Motor Bakar	7
2.2.2 Klasifikasi Motor Bakar	8
2.2.3 Siklus Termodinamika	9
2.3 Prinsip Kerja Motor Bakar	10
2.3.1 Motor <i>Otto</i> 4 Langkah	10

2.3.2 Sistem Pengapian.....	14
2.3.3 Sistem Pengapian CDI	17
2.3.4 Komponen Sistem Pengapian	18
2.3.5 Pengaruh Pengapian	27
2.3.6 Bahan Bakar	28
2.3.7 <i>Dynometer</i>	32
2.3.8 Perhitungan Kinerja Mesin dan Konsumsi Bahan Bakar	33

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Bahan Penelitian	35
3.1.1 Sepeda Motor	35
3.1.2 Koil Standar Yamaha Jupiter MX 135 LC	36
3.1.3 Koil KTC <i>Racing</i>	37
3.1.4 Busi Standar NGK CPR6EA-9	37
3.1.5 Busi NGK Platinum CPR6EA GP-9	38
3.1.6 Busi TDR <i>Ballastic</i>	38
3.1.7 Busi Denso Iridium <i>Power</i>	39
3.2 Alat Penelitian	39
3.3 Tempat Penelitian dan Pengujian	43
3.4 Diagram Alir Penelitian	44
3.4.1 Diagram Alir Pengujian Bunga Api Busi	45
3.4.2 Diagram Alir Pengujian Kinerja Mesin	47
3.4.3 Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	49
3.5 Persiapan Pengujian	51
3.6 Tahap Pengujian	51
3.6.1 Pengujian Besar Bunga Api Busi	51
3.6.2 Pengujian Daya dan Torsi	52
3.6.3 Pengujian Bahan Bakar	53
3.7 Skema Alat Uji	55
3.7.1 Skema Alat Uji <i>Dynometer</i>	55
3.7.2 Prinsip Kerja Alat Uji <i>Dynometer</i>	55
3.7.3 Prinsip Kerja Alat Uji Bunga Api Busi	56
3.8 Metode Pengujian	56
3.9 Metode Pengambilan Data	57
3.10 Metode Perhitungan Torsi, Daya dan Konsumsi Bahan Bakar	57

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Bunga Api Busi	58
4.1.1 Pengaruh Jenis Busi Terhadap Percikan Bunga Api Busi	58
4.1.2 Pengaruh Jenis Koil Terhadap Percikan Bunga Api Busi	60
4.2 Hasil Pengujian Kinerja Mesin	63
4.2.1 Karakteristik Torsi dan Daya Mesin dengan Variasi 4 Jenis Busi	64
4.2.1.1 Torsi Mesin dengan 4 Jenis Busi	64
4.2.1.2 Daya Mesin dengan 4 Jenis Busi	68
4.2.2 Karakteristik Torsi dan Daya Mesin dengan Variasi 2 Jenis Koil.....	73
4.2.2.1 Karakteristik Torsi Mesin Dengan Variasi 2 Jenis Koil.....	74
4.2.2.2 Karakteristik Daya Mesin Dengan Variasi 2 Jenis Koil	81
4.3 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	90
4.3.1 Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar	90
4.3.2 Hasil Pengujian Pengaruh Jenis Busi dan Koil Terhadap Konsumsi Bahan Bakar	90

BAB IV PENUTUP

5.1. Kesimpulan.....	95
5.2. Saran.....	97

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram P vs S dari Siklus Volume Konstan	9
Gambar 2.2. Skema Gerak Torak Empat Langkah	11
Gambar 2.3. Proses Langkah Hisap Motor 4 Langkah	11
Gambar 2.4. Proses Langkah Kompresi Motor 4 Langkah	12
Gambar 2.5. Proses Langkah Kerja Motor 4 Langkah	13
Gambar 2.6. Proses Langkah Buang Motor 4 Langkah	14
Gambar 2.7. Sistem Pengapian CDI-DC	18
Gambar 2.8. Contact Breaker	19
Gambar 2.9. <i>Capasitor Discharge Ignition</i>	20
Gambar 2.10. Baterai	20
Gambar 2.11. Kondensor	21
Gambar 2.12. Koil	22
Gambar 2.13. Konstruksi Busi	24
Gambar 2.14. <i>Colour Temperature Chart</i>	26
Gambar 2.15. Busi Dingin dan Busi Panas	27
Gambar 3.1. Sepeda Motor Yamaha Jupiter MX 135 LC	36
Gambar 3.2. Koil Standar Yamaha Jupiter MX 135 LC	37
Gambar 3.3. Koil KTC <i>Racing</i>	37
Gambar 3.4. Busi Standar NGK CPR6EA-9	38
Gambar 3.5. Busi NGK Platinum CPR6EA GP-9	38
Gambar 3.6. Busi TDR <i>Ballistic</i>	38
Gambar 3.7. Busi Denso <i>Iridium Power</i>	39
Gambar 3.8. <i>Dynometer</i>	39

Gambar 3.9. <i>Personal Computer</i>	40
Gambar 3.10. Buret	40
Gambar 3.11. Corong Minyak	41
Gambar 3.12. Tangki Mini	41
Gambar 3.13. <i>Tire Pressure Meter</i>	42
Gambar 3.14. Alat Uji Pengapian	42
Gambar 3.15. <i>Tachometer</i>	42
Gambar 3.16. Kamera <i>High Speed</i>	43
Gambar 3.17. Diagram Alir Pengujian Bunga Api Busi	45
Gambar 3.18. Diagram Alir Pengujian Kinerja Mesin	47
Gambar 3.19. Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	49
Gambar 3.20. Alat Uji Percikan Bunga Api Busi	51
Gambar 3.21. Pengujian Kinerja Mesin	52
Gambar 3.22. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	53
Gambar 3.23. Skema Alat Uji Motor	55
Gambar 4.1. Percikan Bunga Api Busi NGK Standar (A), NGK <i>G-Power</i> (B), TDR <i>Ballistic</i> (C), dan Denso <i>Iridium</i> (D) dengan Koil Standar	58
Gambar 4.2. Percikan Bunga Api Busi NGK Standar (A'), NGK <i>G-Power</i> (B'), TDR <i>Ballistic</i> (C'), dan Denso <i>Iridium</i> (D') dengan Koil KTC <i>Racing</i>	59
Gambar 4.3. Percikan Bunga Api Busi dengan Menggunakan Koil Standar (A), Koil KTC <i>Racing</i> (A'), dan Busi NGK Standar	60
Gambar 4.4. Percikan Bunga Api Busi dengan Menggunakan Koil Standar (B), Koil KTC <i>Racing</i> (B'), dan Busi NGK <i>G-Power</i>	61
Gambar 4.5. Percikan Bunga Api Busi dengan Menggunakan Koil Standar (C), Koil KTC <i>Racing</i> (C'), dan Busi TDR <i>Ballistic</i>	62

Gambar 4.6. Percikan Bunga Api Busi dengan Menggunakan Koil Standar (D), Koil KTC <i>Racing</i> (D'), dan Busi Denso <i>Iridium</i>	62
Gambar 4.7. Grafik Putaran Mesin dengan Torsi pada 4 Jenis Busi dengan Koil Standar	65
Gambar 4.8. Grafik Putaran Mesin dengan Torsi pada 4 Jenis Busi dengan Koil KTC <i>Racing</i>	67
Gambar 4.9. Grafik Putaran Mesin Terhadap Daya pada 4 Jenis Busi dengan Koil Standar	70
Gambar 4.10. Grafik Putaran Mesin dengan Torsi pada 4 Jenis Busi dengan Koil KTC <i>Racing</i>	72
Gambar 4.11. Perbandingan Torsi Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> pada Busi NGK Standar	75
Gambar 4.12. Perbandingan Torsi Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> pada Busi NGK <i>G-Power Platinum</i>	77
Gambar 4.13. Perbandingan Torsi Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> pada Busi TDR <i>Ballistic</i>	79
Gambar 4.14. Perbandingan Torsi Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> pada Busi Denso <i>Iridium</i>	81
Gambar 4.15. Perbandingan Daya Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> pada Busi NGK Standar	83
Gambar 4.16. Perbandingan Daya Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> pada Busi NGK <i>G-Power Platinum</i>	85
Gambar 4.17. . Perbandingan Daya Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> pada Busi TDR <i>Ballistic</i>	87
Gambar 4.18. . Perbandingan Daya Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> pada Busi Denso <i>Iridium</i>	89
Gambar 4.19. Diagram Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi 4 Jenis Busi dengan 2Jenis Koil Menggunakan Bahan Bakar Pertamina Plus	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Pertamina Plus	29
Tabel 2.2. Angka Oktan untuk Bahan Bakar	30
Tabel 3.1. Tabel Diagram Alir Penelitian	44
Tabel 4.1. Perbandingan Torsi pada 4 Jenis Busi dengan Koil Standar	65
Tabel 4.2. Perbandingan Torsi pada 4 Jenis Busi dengan Koil KTC <i>Racing</i>	66
Tabel 4.3. Perbandingan Daya Pada 4 Jenis Busi dengan Koil Standar	69
Tabel 4.4. Perbandingan Daya Pada 4 Jenis Busi dengan Koil KTC <i>Racing</i>	71
Tabel 4.5. Perbandingan Torsi Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> Pada Busi NGK Standar	74
Tabel 4.6. Perbandingan Torsi Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> Pada Busi NGK <i>G-Power</i> Platinum	76
Tabel 4.7. Perbandingan Torsi Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> Pada Busi <i>TDR Ballistic</i>	77
Tabel 4.8. Perbandingan Torsi Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> Pada Busi <i>Denso Iridium</i>	79
Tabel 4.9. Perbandingan Daya Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> Pada Busi NGK Standar	82
Tabel 4.10. Perbandingan Daya Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> Pada Busi NGK <i>G-Power</i> Platinum	84
Tabel 4.11. Perbandingan Daya Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> Pada Busi <i>TDR Ballistic</i>	85
Tabel 4.12. Perbandingan Daya Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i> Pada Busi <i>Denso Iridium</i>	89
Tabel 4.13. Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Pertamina Plus pada 4 Jenis Busi dengan Koil Standar dan Koil KTC <i>Racing</i>	91