

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawahini:

Nama : **Pungki Harjanto**

NIM : **20120130100**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul: **KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI 2 JENIS MAGNET DAN VARIASI 6 JENIS BUSI TERHADAP KARAKTERISTIK PERCIKAN BUNGA API KINERJA MOTOR BAKAR 4 LANGKAH 113 CC BERBAHAN BAKAR PERTAMAX 92** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas ke sahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik bila ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, 22 Februari 2017

Yang menyatakan,

Pungki Harjanto

NIM. 20120130100

## **MOTTO**

- Orang hebat tidak dihasilkan melalui kemudahan, kesenangan atau kenyamanan tapi mereka di bentuk melalui kesukaran, tantangan dan air mata.
- Bertindak dalam semangat yang tinggi, diatas semua kelemahan diri, mengubah orang biasa menjadi pemenang.
- Mata kuliah terpenting yang didapat dari kampus kehidupan adalah kesulitan. Makin tinggi tingkat kesulitan maka tinggi nilai tambah yang diperoleh. Jangan pernah lari dari kesulitan.

## **PERSEMBAHAN**

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

1. (Alm) Bapak dan Ibu tercinta, yang tak henti-hentinya memberikan kasih sayang, do'a, motivasi pesan moral dan dukungan.
2. Kakak - kakak tercinta yang telah mendidik dari kecil dan selalu memberikan motivasi dan semangat
3. Kedua dosen pembimbing tugas akhir, Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng dan Bapak Wahyudi, S.T., M.T. yang selalu sabar membimbing arahan dan masukan selama pelaksanaan tugas akhir.
4. Dosen penguji, Tito Hadji Agung Santoso, S.T., M.T. yang telah bersedia menguji, memberikan masukan, dan saran yang sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Laboran laboratorium teknik mesin, Bapak mujiana dan Bapak mujiarto atas bantuan penyediaan alat bantu sehingga tugas akhir dapat berjalan dengan lancar.
6. Teman – teman kelas B (selenk) yang selalu kompak udah saya anggap sebagai keluarga di Jogjakarta yang telah membantu saya menambah pengetahuan.
7. Tim Tugas Akhir Motor Bakar, Yusup Fahrudin yang telah berjuang bersama dan saling memberikan dukungan satu sama lain selama pelaksanaan tugas akhir.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAT TEORI</b>	
2.1. Kajian Pustaka.....	4
2.2. Dasat Teori .....	6
2.2.1. Definisi Motor Bakar .....	6
2.2.2. Siklus Udara Volume Konstan (Siklus Otto).....	7
2.2.3. Prinsip Kerja Motor 4 Langkah.....	9
2.2.4. Sistem Pengapian .....	10

2.2.4.1. Sistem Pengapian Konvensional .....	11
2.2.4.2. Sistem Pengapian Elektronik .....	13
2.2.5. Komponen Sistem pengapian.....	15
2.3. Bahan Bakar.....	28
2.4. Perhitungan Komsumsi Bahan Bakar .....	29
2.4.1. Komsumsi Bahan Bakar .....	29

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Bahan Penelitian .....	30
3.1.1. Sepeda Motor .....	30
3.1.2. Magnet Standar Yamaha Mio Sporty 113 cc .....	31
3.1.3. Magnet Bubutan Yamaha Mio Sporty 113 cc .....	31
3.1.4. Busi (Spark Plug) .....	32
3.2. Alat Penelitian .....	35
3.3. Tempat Penelitian dan Pengujian .....	38
3.4. Diagram Alir Penelitian.....	39
3.4.1. Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api .....	40
3.4.2. Pengujian Torsi dan Daya .....	42
3.4.3. Pengujian Komsumsi Bahan Bakar .....	44
3.5. Persiapan Pengujian.....	46
3.6. Tahap Pengujian .....	46
3.6.1. Pengujian Percikan Bunga Api.....	46
3.6.2. Pengujian Torsi dan Daya .....	47
3.6.3. Pengujian Bahan Bakar .....	48
3.7. Alat Uji .....	49
3.7.1. Skema Alat Uji <i>Dynamometer</i> .....	49
3.7.2. Prinsip Kerja Alat Ujia Percikan Bunga Api.....	49
3.8. Metode Pengujian .....	50
3.9. Metode Pengambilan Data.....	50
3.10. Metode Perhitungan Torsi, Daya dan Komsumsi Bahan Bakar .....	50

## **BAB IV HASIL PEMBAHASAN**

4.1. Hasil Pengujian Karakteristik Percikan Bunga Api.....	51
4.1.1. Pengaruh Jenis Busi Terhadap Karakteristik Percikan Bunga Api .....	51
4.1.2. Pengaruh Jenis Magnet Terhadap Percikan Bunga Api Busi.....	53
4.2. Hasil Pengujian Kinerja Motor .....	56
4.2.1. Pengujian Daya Variasi Magnet dengan 6 Jenis Busi .....	57
4.2.1.1. Perbandingan Daya Mesin dengan Variasi 2 Magnet.....	61
4.3. Pengujian Torsi Variasi Magnet dengan 6 Jenis Busi .....	73
4.3.1. Perbandingan Torsi Mesin dengan Variasi 2 Magnet .....	77
4.4. Hasil Pengujian Komsumsi Bahan Bakar .....	89
4.4.1. Perhitungan Komsumsi Bahan Bakar.....	89
4.4.2. Hasil Pengujian Pengaruh Jenis Busi dan Variasi Magnet Terhadap Komsumsi Bahan Bakar .....	89
4.4.2.1. Perbandigan Komsumsi Bahan Bakar dengan 2 Variasi Magnet .....	92

## **BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan .....	98
5.2. Saran .....	100

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram P dan V Siklus Otto (siklus volume konstan) .....	8
Gambar 2.2. Skema gerakan torak pada mesin bensin empat langkah .....	9
Gambar 2.3 Rangkaian sistem pengapian magnet .....	12
Gambar 2.4 Rangkaian sistem pengapian baterai .....	13
Gambar 2.5 Konstruksi Platina .....	16
Gambar 2.6 Kondensor .....	16
Gambar 2.7. Koil.....	18
Gambar 2.8. CDI Mio Sporty ( <i>Capasitor Discharge Ignition</i> ).....	19
Gambar 2.9. Konstruksi Baterai.....	20
Gambar 2.10. Konstruksi Busi .....	21
Gambar 2.11. Busi Standar .....	22
Gambar 2.12. Busi Iridium .....	22
Gambar 2.13. Busi Platinum .....	23
Gambar 2.14. Busi Racing .....	23
Gambar 2.15 Busi 3 Elektroda.....	24
Gambar 2.16. Busi Resistor .....	24
Gambar 2.17. Busi Panas .....	25
Gambar 2.18. Busi Dingin .....	25
Gambar 2.19. <i>Colour Temperature Chart</i> .....	26
Gambar 2.20. Magnet Standar .....	27
Gambar 2.21. magnet bubutan .....	27
Gambar 2.22. Magnet <i>Totall Loss</i> .....	28
Gambar 3.1. Sepeda Motor Mio Sporty 113 cc .....	32

Gambar 3.2. Magnet Standar .....	32
Gambar 3.3. Magnet Bubutan .....	32
Gambar 3.4. Busi Pengujian.....	33
Gambar 3.5. Busi Denso Iridium IUF22.....	33
Gambar 3.6. Busi NGK Platinum (G-Power) CR7HGP .....	34
Gambar 3.7. Busi Racing Bee R6HSI-3 .....	34
Gambar 3.8. Busi Dingin NGK C7HSA .....	35
Gambar 3.9. Busi Panas NGK C6HSA.....	35
Gambar 3.10. Busi Standar Denso U22FS-U.....	35
Gambar 3.11. Alat Percikan Bunga Api .....	36
Gambar 3.12. Kamera .....	36
Gambar 3.13. <i>Tachometer</i> .....	36
Gambar 3.14. Timbangan.....	37
Gambar 3.15. Buret .....	37
Gambar 3.16. <i>Dynamometer</i> .....	37
Gambar 3.17. Tangki Mini.....	38
Gambar 3.18. Corong.....	38
Gambar 3.19. Tempat bahan bakar .....	38
Gambar 3.20. Mesin bubut.....	39
Gambar 3.21. Stopwatch.....	39
Gambar 3.22. Diagram alir pengujian besar bunga api.....	40
Gambar 3.23. Diagram alir pengujian besar bunga api.....	41
Gambar 3.24. Diagram alir pengujian torsi dan daya .....	42
Gambar 3.25. Diagram alir pengujian torsi dan daya .....	43
Gambar 3.26. Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar .....	44



Gambar 3.27. Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar .....	45
Gambar 3.28. Alat Uji karakteristik Percikan Busi.....	47
Gambar 3.29. Alat uji uji torsi dan daya dengan dynamometer.....	48
Gambar 3.30. Skema Alat Uji.....	50
Gambar 4.1 karakteristik percikan bunga api busi DENSO busi standar (A), NGK G-Power (B), DENSO <i>Iridium</i> (C), RACING BEE 3 Elektroda (D), NGK Busi Panas (E), dan NGK Busi Dingin (F) dengan magnet standar. .....	53
Gambar 4.2 karakteristik percikan bunga api busi DENSO busi standar (A), NGK G- Power (B), DENSO <i>Iridium</i> (C), RACING BEE 3 Elektroda (D), NGK Busi Panas (E), dan NGK Busi Dingin (F) dengan magnet bubutan.	53
Gambar 4.3. Percikan bunga api busi DENSO U22FS-U (Busi Standar) dengan magnet bubutan (A) dan magnet standar (B).....	55
Gambar 4.4. Percikan bunga api busi NGK CR7HGP (G-Power) dengan magnet bubutan (A) dan magnet standar (B).....	55
Gambar 4.5. Percikan bunga api busi DENSO IUF22 ( <i>Iridium</i> ) dengan magnet bubutan (A) dan magnet standar (B).....	56
Gambar 4.6. percikan bunga api busi RACING BEE R6HSI-3 (3 Elektroda) dengan magnet bubutan (A) dan magnet standar (B).....	56
Gambar 4.7. Percikan bunga api busi NGK C6HSA (Busi Panas) dengan magnet bubutan (A) dan magnet standar (B).....	57
Gambar 4.8. Percikan bunga api Busi C7HSA (Busi Dingin) dengan magnet bubutan (A) dan magnet standar (B) .....	57
Gambar 4.9. Grafik putaran mesin terhadap daya pada 6 jenis busi dengan magnet standar .....	59
Gambar 4.10. Grafik putaran mesin terhadap daya pada 6 jenis busi dengan magnet bubutan .....	61
Gambar 4.11. Grafik perbandingan daya magnet standar dan magnet bubutan pada busi DENSO U22FS-U (busi standar).....	63

Gambar 4.12. Grafik perbandingan daya magnet standar dan magnet bubutan pada busi NGK <i>G-Power</i> .....	65
Gambar 4.13. Grafik perbandingan daya magnet standar dan magnet bubutan pada busi DENSO <i>Iridium</i> .....	67
Gambar 4.14. Grafik perbandingan daya magnet standar dan magnet bubutan pada busi 3 elektroda.....	69
Gambar 4.15. Grafik perbandingan daya magnet standar dan magnet bubutan pada busi NGK panas.....	71
Gambar 4.16. Grafik perbandingan daya magnet standar dan magnet bubutan pada busi NGK Dingin.....	73
Gambar 4.17. Grafik putaran mesin terhadap torsi pada 6 jenis busi dengan magnet standar.....	75
Gambar 4.18. Grafik putaran mesin terhadap daya pada 6 jenis busi dengan magnet bubutan .....	77
Gambar 4.19. Grafik perbandingan torsi magnet standar dan magnet bubutan pada busi DENSO standar.....	79
Gambar 4.19. Grafik perbandingan torsi magnet standar dan magnet bubutan pada busi DENSO standar.....	81
Gambar 4.21. Grafik perbandingan torsi magnet standar dan magnet bubutan pada busi DENOS <i>Iridium</i> .....	83
Gambar 4.21. Grafik perbandingan torsi magnet standar dan magnet bubutan pada busi DENOS <i>Iridium</i> .....	85
Gambar 4.23. Grafik perbandingan torsi magnet standar dan magnet bubutan pada busi NGK panas.....	87
Gambar 4.24. Grafik perbandingan torsi magnet standar dan magnet bubutan pada busi NGK dingin.....	89
Gambar 4.25. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar dengan variasi magnet standar dan 6 jenis busi menggunakan pertamax .....	91
Gambar 4.26. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar dengan variasi magnet bubutan dan 6 jenis busi menggunakan pertamax .....	92
Gambar 4.27. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar magnet standar dan magnet bubutan pada busi DENSO standar .....	93

Gambar 4.28. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar magnet standar dan magnet bubutan pada busi DENSO standar .....	94
Gambar 4.28. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar magnet standar dan magnet bubutan pada busi DENSO <i>Iridium</i> .....	95
Gambar 4.29. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar magnet standar dan magnet bubutan pada busi 3 elektroda. ....	96
Gambar 4.30. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar magnet standar dan magnet bubutan pada busi NGK panas. ....	97
Gambar 4.31. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar magnet standar dan magnet bubutan pada busi NGK dingin. ....	98

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Pertamax .....	28
Tabel 3.1. Data Pengujian .....	40
Tabel 4.1. Perbandingan daya pada 6 jenis busi dengan magnet standar .....	58
Tabel 4.2. Perbandingan daya pada 6 jenis busi dengan magnet bubutan .....	60
Tabel 4.3. Perbandingan daya magnet standar dan magnet bubutan pada busi DENSO U22FS-U (Busi Standar) .....	62
Tabel 4.4. Perbandingan daya magnet standar dan magnet bubutan pada busi NGK G- <i>Power</i> .....	64
Tabel 4.5. Perbandingan daya magnet standar dan magnet bubutan pada busi DENSO <i>Iridium</i> .....	66
Tabel 4.6. Perbandingan daya magnet standar dan magnet bubutan pada busi RACING BEE R6HSI-3 (3 Elektroda).....	68
Tabel 4.7. Perbandingan daya magnet standar dan magnet bubutan pada busi NGK C6HSA (Busi Panas) .....	70
Tabel 4.8. Perbandingan daya magnet standar dan magnet bubutan pada busi NGK C7HSA (Busi Dingin) .....	72
Tabel 4.9. Perbandingan torsi pada 6 jenis busi dengan magnet standar .....	74
Tabel 4.10. Perbandingan daya pada 6 jenis busi dengan magnet bubutan .....	76
Tabel 4.11. Perbandingan torsi magnet standar dan magnet bubutan pada busi DENSO U22FS-U (Busi Standar).....	78
Tabel 4.12. Perbandingan torsi magnet standar dan magnet bubutan pada busi NGK <i>G-Power</i> .....	80
Tabel 4.13. Perbandingan torsi magnet standar dan magnet bubutan pada busi DENSO ( <i>Iridium</i> ).....	82
Tabel 4.14. Perbandingan torsi magnet standar dan magnet bubutan pada busi RACING BEE (3 Elektroda).....	84

Tabel 4.15. Perbandingan torsi magnet standar dan magnet bubutan pada busi NGK C6HSA (Busi Panas).....	86
Tabel 4.16. Perbandingan torsi magnet standar dan magnet bubutan pada busi NGK C7HSA (Busi Dingin).....	88
Tabel 4.17. Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar pertamax magnet standar dan 6 jenis busi.....	90
Tabel 4.18. Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar pertamax magnet bubutan dan 6 jenis busi.....	91
Tabel 4.19. Perbandingan konsumsi bahan bakar pertamax magnet standar dan magnet bubutan busi DENSO standar.....	93
Tabel 4.20. Perbandingan konsumsi bahan bakar pertamax magnet standar dan magnet bubutan busi NGK <i>G-Power</i> .....	94
Tabel 4.21. Perbandingan konsumsi bahan bakar pertamax magnet standar dan magnet bubutan busi NGK <i>G-Power</i> .....	95
Tabel 4.22. Perbandingan konsumsi bahan bakar pertamax magnet standar dan magnet bubutan busi 3 elektroda.....	96
Tabel 4.23. Perbandingan konsumsi bahan bakar pertamax magnet standar dan magnet bubutan busi NGK panas.....	97
Tabel 4.24. Perbandingan konsumsi bahan bakar pertamax magnet standar dan magnet bubutan busi NGK dingin.....	98