

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul :

Perbandingan Jumlah Zat Aditif di Bahan Bakar (*Octane Booster*) Terhadap Daya, Torsi dan Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor 150cc 4Tak

Lembar persetujuan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk pengajuan sidang skripsi pada program studi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Drs. Adi Tri Tyassmadi, M.Pd
NIP 196105211986021001

Siska Titik Dwiwati, S.Si., M.T
NIP 1978121220060420

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syarif Budi Setiawan

No. Registrasi : 5315117254

Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 9 Januari 1992

Alamat : Jalan Bunga Rampai III/3 no 12. Prumnas Klender.
Jakarta timur.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi dengan judul “Perbandingan jumlah zat aditif di bahan bakar terhadap daya dan torsi serta emisi gas buang pada sepeda motor 150cc 4 tak” adalah karya tulis ilmiah yang saya buat.
2. Karya tulis ilmiah ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing.
3. Karya tulis ilmiah ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis tercantum sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Jakarta, Januari 2017
Yang Membuat Pernyataan

Syarif Budi Setiawan
No. Registrasi 5315117254

KATA PENGANTAR

Puji syukur dan rasa terima kasih saya panjatkan ke Hadirat ALLAH SWT atas segala kemurahan, rahmat, dan hidayat-nya, termasuk selama penyusunan Tugas Akhir ini. Saya mengakui bahwa masih banyak hal-hal yang kurang sempurna dalam penyusunan dan penulisan ini.

Ucapan terima kasih yang dalam dan tulus penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Drs. Adi Tri Tyassmadi, M.pd, dan Ibu Siska Titik Dwiwati, S.Si., MT sebagai dosen pembimbing yang secara langsung memberikan bimbingan dan bantuannya dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Ahmad Kholil, ST., MT, selaku ketua kaprodi S1 Pendidikan Teknik Mesin beserta dosen penguji.
3. Mas sugeng selaku mekanik bengkel sportisi rawamangun yang telah membantu dalam proses uji dynotest.
4. Papah, Mamah, Oma, Opa, dan kedua adik saya Sandi, dan Tasya yang memberikan dukungan dan semangat.
5. Shinta seseorang yang selalu memberikan motivasi dan dorongan sehingga skripsi ini selesai.
6. Bapak Dani, Laboratorium Teknik Mesin yang telah membantu dalam proses pengujian emisi gas.
7. JRT team (Adit, Fahrur dan Vergie) yang selalu mengingatkan saya juga untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat saya Meilani yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
9. Rekan Maulana Yusuf, Indra, Anjar, beserta seluruh kawan-kawan Angkatan 2011 yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
10. Serta segenap pihak yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun, agar pada karya-karya yang akan datang lebih baik lagi. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. Aamiin.

Jakarta, Januari 2017

Syarif Budi Setiawan
No. Registrasi 5315117254

ABSTRAK

Syarif Budi Setiawan. Skripsi : Perbandingan Jumlah Zat Aditif (*Octane Booster*) di Bahan Bakar terhadap Daya dan Torsi serta Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor 150cc 4Tak. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2017.

Penelitian ini bertujuan sebagai acuan bagi mahasiswa dan masyarakat yang ingin mengetahui zat aditif manakah yang menghasilkan daya dan torsi yang maksimal serta emisi gas buang yang lebih baik diantara jenis zat aditif yang ada di pasaran Jakarta.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah menggunakan metode pengukuran, atau dengan kata lain yaitu (*measuring*) dengan tujuan untuk membuktikan dengan tepat setiap kondisi yang meragukan dapat di uji kembali. Data yang diperoleh akan di plotkan pada grafik, dan akan dijadikan acuan untuk mengetahui perbandingan pemakaian zat aditif terhadap Daya dan Torsi serta Emisi Gas Buang yang dihasilkan. Dengan penambahan zat aditif akan meningkatkan Daya dan Torsi serta memperbaiki proses pembakaran yang akan menurunkan kadar CO, CO₂ dan HC.

Hasil menunjukkan bahwa Aditif ROB adalah yang paling rendah dalam meningkatkan daya dengan hasil 13,14 HP dan Aditif COB terbukti yang paling rendah dalam meningkatkan torsi dengan hasil 11,14 Nm dibandingkan dengan aditif lainnya. Aditif Sampel POB adalah yang paling tinggi dalam meningkatkan daya dengan hasil 13,31 dan Aditif BOB terbukti yang paling tinggi meningkatkan Torsi sebesar 11,23 Nm dibandingkan dengan aditif lainnya. Aditif SOB terbukti paling rendah dalam menurunkan kadar emisi CO 2,0% dari data standarnya 2,6%, Aditif BOB terbukti paling rendah menurunkan kadar emisi CO₂ 2,0% dan HC 0 ppm dari data standar CO₂ 5,3% dan HC 191 ppm.

Kata kunci : Zat Aditif (*octane booster*), Daya, dan Torsi.

ABSTRACT

Syarif Budi Setiawan. *Comparison of Fuel Additive (Octane Booster) in fuel to power and Torque and Exhaust Emissions in Motorcycle 150cc 4Stroke. Jakarta: Study Program of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Jakarta, 2016.*

This study as a reference for students and people who want to know which of these additives produce maximum power and torque and exhaust emissions are better among the types of additives on the market Jakarta.

The method used in this research is using a measurement method, or in other words that testing (measuring) with the aim of proving the dubious right of any condition can be re-examined. The data obtained will be in Plot on a graph, and will be used as a reference to compare the use of additives to the Torque and Power and Exhaust Emissions generated. With the addition of the additive will increase the power and torque as well as improve the combustion process that will reduce the levels of CO, CO₂ and HC.

The results showed that the additive ROB is the lowest increase in power with the results of HP and Additives COB 13-14 proved the most in improving the results of 11.14 Nm torque compared with other additives. Additive Samples POB is the highest increase in power with the result of 13.31 and additives BOB proved the highest increase of 11.23 Nm torque compared with other additives.

Keywords: Additive (octane boosters), Power and Torque.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR DIAGRAM	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Perumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	4

BAB II KAJIAN TEORI

2.1. Motor Bensin 4 Langkah.....	6
2.1.1. Prinsip Kerja Motor Bensin 4 Langkah	9
2.1.2. Siklus Ideal	9
2.2. Bahan Bakar Bensin	10
2.2.1. Sifat Bahan Bakar Bensin	11
2.2.2. Nilai Oktan (<i>Octane Number</i>) Bahan Bakar.....	12
2.2.3. Pengaruh Karakteristik Bensin Terhadap Proses Pembakaran ..	13
2.3. Pengaruh Aditif Terhadap Karakteristik Pembakaran	16
2.4. Karakteristik Unjuk Kerja Mesin	19
2.4.1. Tekanan Efektif Rata-rata dan Torsi Mesin.....	21
2.4.2. Konsumsi Bahan Bakar	22
2.4.3. Siklus Kerja Mesin Mesin dan Daya	25
2.4.4. Pengukuran Daya Mesin	26
2.5. Dinamometer (<i>Dynotest</i>).....	27
2.6. Pembakaran dan Gas Buang.....	28
2.6.1. Proses Pembakaran dalam Mesin Bensin	28
2.7. Proses Terbentuknya Gas	30
2.7.1. CO (Karbonmonoksida).....	30

2.7.2. HC (Hidrokarbon).....	30
2.7.3. SO _x (Sulfur Oksida)	31
2.7.4. H ₂ O (Hidrogen).....	31
2.7.5. O ₂ (Oksigen).....	31
2.7.6. N ₂ (Nitrogen).....	32
2.7.7. No (Nitrogen Oksida)	32
2.7.8. PB (Plumbun/Timbal).....	32
2.7.9. Partikulat.....	33
2.8. Interpelasi Uji Emisi	33
2.9. Standar Penilaian Uji Emisi Kendaraan di Indonesia	35
2.10. Batasan Baik dan Buruk Emisi Gas Buang dalam Pembakaran	36

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
3.2 Metode dan Rancangan Penelitian.....	37
3.3 Bahan dan Alat.....	39
3.4 Prosedur Penelitian	39
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	40
3.6 Variabel Penelitian.....	41
3.7 Instrumen Penelitian.....	41
3.7.1 Kendaraan Uji.....	41
3.7.2 Dinamometer.....	42
3.7.3 <i>Gas Analyzer</i>	43
3.8 Prosedur Kerja	45
3.8.1 Kajian Pustaka.....	45
3.8.2 Persiapan Instrumen	45
3.8.3 Mekanisme Pencampuran	51
3.8.4 Sepeda Motor	52
3.8.5 Dinamometer/ <i>Dynotest</i>	53
3.9 Pengujian.....	54
3.9.1 Pengujian Daya dan Torsi Mesin	54
3.9.2 Pengukuran Hasil Emisi Gas	55
3.10 Teknik analisis data.....	56
3.11 Hipotesis penelitian.....	57

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1 Pengaruh Penambahan Aditif Bahan Bakar Terhadap Daya dan Torsi ...	59
4.1.1 Perubahan Daya dan Torsi pada Sample A	60
4.1.2 Perubahan Daya dan Torsi pada Sample B	61
4.1.3 Perubahan Daya dan Torsi pada Sample C	62
4.1.4 Perubahan Daya dan Torsi pada Sample D	63
4.1.5 Perubahan Daya dan Torsi pada Sample E	64
4.2 Pengaruh Penambahan Aditif Terhadap Emisi Gas Buang	65

4.2.1 Perubahan Emisi Gas Buang pada Sample A	66
4.2.2 Perubahan Emisi Gas Buang pada Sample B	68
4.2.3 Perubahan Emisi Gas Buang pada Sample C	69
4.2.4 Perubahan Emisi Gas Buang pada Sample D	70
4.2.5 Perubahan Emisi Gas Buang pada Sample E.....	72

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	78
RIWAYAT HIDUP	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai Oktan Bahan Bakar	12
Tabel 2.2. Spesifikasi Bahan Bakar Pertalite	15
Tabel 2.3. Beberapa Jenis Aditif dan Fungsinya.....	17
Tabel 2.4. Interpelasi Uji Emisi	33
Tabel 2.5. Standar Emisi Kendaraan Bensin di Indonesia	36
Tabel 2.6. Batasan Baik dan Buruknya Emisi Gas Buang.....	36
Tabel 3.1. Spesifikasi <i>Gas Analyzer</i>	44
Tabel 3.2. Perbandingan Campuran Zat Aditif dan Bahan Bakar Bensin.....	51
Tabel 4.1. Pengambilan Data Sebelum Menggunakan Aditif	65
Tabel 4.2. Pengambilan Data Menggunakan Aditif Sample A	67
Tabel 4.3. Pengambilan Data Menggunakan Aditif Sample B	68
Tabel 4.4. Pengambilan Data Menggunakan Aditif Sample C	69
Tabel 4.5. Pengambilan Data Menggunakan Aditif Sample D	71
Tabel 4.6. Pengambilan Data Menggunakan Aditif Sample E.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gambar Langkah Kerja Motor 4 Langkah	8
Gambar 2.2. Komponen Dalam Motor 4 Langkah	8
Gambar 2.3. Diagram P-v Dari Siklus Ideal Kerja Motor Otto	10
Gambar 2.4. Seekor Kuda Dapat Mengangkut 33.000 ft.lb Sejauh Ft per Menit. 19	
Gambar 2.5. Proses Pembakaran dan Gas Buang	29
Gambar 3.1. Alat Uji Penelitian.....	38
Gambar 3.2. Diagram Alur Penelitian.....	40
Gambar 3.3. Sepeda Motor 150cc.....	42
Gambar 3.4. <i>Dynojet 250i</i>	43
Gambar 3.5. <i>Gas Analyzer</i>	45
Gambar 3.6. Zat Aditif <i>Octane Booster A</i>	46
Gambar 3.7. Zat Aditif <i>Octane Booster B</i>	47
Gambar 3.8. Zat Aditif <i>Octane Booster C</i>	48
Gambar 3.9. Zat Aditif <i>Octane Booster D</i>	49
Gambar 3.10. Zat Aditif <i>Octane Booster E</i>	50
Gambar 3.11. Campuran Bahan Bakar dan Aditif	52
Gambar 3.12. Kendaraan Uji	53
Gambar 3.13. Kendaraan Uji Pada <i>Dynojet 250i</i>	54
Gambar 4.1. Grafik Mesin Standar Sebelum Penambahan Aditif Bahan Bakar ..59	
Gambar 4.2. Grafik Peningkatan Daya dan Torsi Pada Sample A	60
Gambar 4.3. Grafik Peningkatan Daya dan Torsi Pada Sample B.....	61
Gambar 4.4. Grafik Peningkatan Daya dan Torsi Pada Sample C.....	62
Gambar 4.5. Grafik Peningkatan Daya dan Torsi Pada Sample D	63
Gambar 4.6. Grafik Peningkatan Daya dan Torsi Pada Sample E.....	64

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 4.1. Perbandingan Aditif Bahan Bakar Pada Putaran idle 1500 (Rpm).. 73

Diagram 4.2. Perbandingan Aditif Bahan Bakar Pada Putaran 12.000 (Rpm).....74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	78
Lampiran 2	82
Lampiran 3	86