

**PENGARUH PENGGUNAAN BERBAGAI MACAM ZAT ADITIF BAHAN  
BAKAR DAN ALAT PENGHEMAT BAHAN BAKAR TERHADAP  
KINERJA DAN ASPEK EKONOMIS MOTOR EMPAT LANGKAH 125 CC  
BERBAHAN BAKAR PREMIUM**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat  
Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik,  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:  
FAIZAL NUR PRATAMA  
20110130044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2015**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENGGUNAAN BERBAGAI MACAM ZAT ADITIF BAHAN  
BAKAR DAN ALAT PENGHEMAT BAHAN BAKAR TERHADAP  
KINERJA DAN ASPEK EKONOMIS MOTOR EMPAT LANGKAH 125 CC  
BERBAHAN BAKAR PREMIUM**

Disusun Oleh:  
**FAIZAL NUR PRATAMA**  
**20110130044**

Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 22 Agustus 2015

Susunan Tim Penguji:

Dosen Pembimbing I

  
**Teddy Nurcahyadi, S.T.,M.Eng**  
**NIK. 19790106200310 123 053**

Dosen Pembimbing II

  
**Ir. Sudarja, M.T.**  
**NIK. 19620904200204 123 050**

Penguji

  
**Tito Hadji Agung S, S.T.,M.T.**  
**NIK. 19720222200310-123 054**

Tugas Akhir ini Telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal 22 / 08 / 15  
Mengesahkan  
Ketua Program Studi Teknik Mesin  
  
**Novi Garoko S.T.,M.Eng**  
**NIP. 19791113 200501 1 001**

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Faizal Nur Pratama**

NIM : **20110130044**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul : **Pengaruh Penggunaan Berbagai Macam Zat Aditif Bahan Bakar dan Alat Penghemat Bahan Bakar Terhadap Kinerja dan Aspek Ekonomis Motor Empat Langkah 125 CC Berbahan Bakar Premium** 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 keabsahan 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, 11 Agustus 2015

Yang menyatakan

**Faizal Nur Pratama**  
**20110130044**

## INTISARI

Masyarakat Indonesia memiliki mobilitas tinggi dalam menggunakan alat transportasi. Dampaknya kebutuhan bahan bakar juga meningkat jumlah pemakaiannya. Zat aditif merupakan *fuel* vitamin yang ditambahkan sebagai campuran bahan bakar. Alat penghemat bahan bakar merupakan inovasi untuk meningkatkan kualitas bahan bakar yang digunakan. Zat aditif dan alat penghemat bahan bakar diyakini dapat menghemat konsumsi bahan bakar.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan merupakan penelitian kuantitatif. Variable bebas yaitu penambahan zat aditif Nitrox Hot Shot sebesar 33 ml/l, zat aditif Prestone sebesar 8 ml/l, zat aditif Mygreenoil sebesar 1 ml/l, alat penghemat bahan bakar Femax, dan bahan bakar bensin premium. Variable terikat yaitu konsumsi bahan bakar, daya, torsi, emisi gas buang dan aspek ekonomis penggunaan zat aditif dan alat penghemat bahan bakar.

Hasil analisis menunjukkan bahan bakar premium murni + zat aditif Mygreenoil dapat menghemat konsumsi bahan bakar 0,74 %. Bahan bakar Premium murni + alat penghemat bahan bakar Femax mengalami penurunan torsi 1,66 % dan daya 1,78 %. Premium murni + zat aditif Prestone dapat menurunkan kadar CO 42,77 %, menaikkan kadar CO<sub>2</sub> 37,43 %, menurunkan kadar HC 26,86 %, menurunkan kadar O<sub>2</sub> 55,12 %, . Penggunaan zat aditif dan alat penghemat bahan bakar tidak dapat menghemat biaya operasional, malah semakin mahal namun di tinjau dari segi emisi gas buang yang dikeluarkan lebih ramah lingkungan.

Kata Kunci : alat penghemat bahan bakar, bahan bakar premium, zat aditif.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum WR. WB.*

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan hidayah dan karunianya sehingga dapat tersusunnya tugas akhir ini sesuai yang diharapkan dan terlaksana dengan baik. Hanya dengan ijin-Nya, segala urusan yang rumit menjadi mudah.

Tugas akhir ini mencakup penggunaan zat aditif bahan bakar dan alat penghemat bahan bakar sebagai campuran bahan bakar. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, banyak kendala baik teknis maupun nonteknis yang penyusun alami, namun hal tersebut tidak menyurutkan langkah penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir. Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna baik dari segi materi maupun metodologinya. Oleh karena itu kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan guna penyempurnaan tugas akhir ini bagi penyusun lebih lanjut dan mendalam pada masa-masa yang akan datang.

Dari proses awal hingga akhir penyusunan tugas akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan dukungan, untuk itu penyusun tidak lupa menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan berpartisipasi dalam penyusunan tugas akhir ini.

1. Bapak Novi Caroko S.T.,M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T.,M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan tugas akhir.
3. Bapak Ir. Sudarja, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan tugas akhir.
4. Bapak Tito Hadji Agung S,S.T.,M.T selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan masukan dalam tugas akhir.

5. Staff pengajar, Laboran dan Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Kedua orang tua, Ayah dan Ibunda tercinta , dan saudara-saudaraku yang senantiasa selalu mendoakan, memberikan dorongan semangat, kasih sayang, dengan penuh kesabaran dan tanpa henti.
7. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2011 yang telah memberi dorongan, masukan dan semangat selama penelitian.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusun dalam menyelesaikan Tugas Akhir, yang tak dapat penyusun sebutkan semua satu per satu.

Karena keterbatasan dalam pengetahuan dan pengalaman, penyusun menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Maka kritik dan saran dari anda sangat diharapkan untuk pengembangan selanjutnya. Besar harap sekecil apapun informasi yang ada dibuku ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

*Wassalamu'alaikum WR. WB.*

Yogyakarta, 11 Agustus 2015

Penyusun,

Faizal Nur Pratama

20110130044

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN PENDADARAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1 Penelitian Tentang Penggunaan Zat Aditif.....	4
2.1.2 Penelitian Tentang Penggunaan Alat Penghemat Bahan Bakar.....	8
2.1.3 Metode Penghematan Bahan Bakar.....	12
2.1.3.1 Metode Menghemat Bahan Bakar.....	12
2.1.3.2 Zat Aditif .....	13
2.1.3.3 Alat Penghemat Bahan Bakar .....	15
2.1.4. Metode Pengujian Emisi Gas Buang.....	17

2.1.4.1	Standart Kadar Emisi Gas Buang.....	17
2.1.4.2	Metode <i>Drive Cycle</i> .....	18
2.2	Dasar Teori .....	19
2.2.1	Pengertian Motor Bakar.....	19
2.2.2	Klasifikasi Motor Bakar.....	20
2.2.3	Prinsip Kerja Motor Bakar.....	21
2.2.3.1	Motor Bakar Dua Langkah .....	21
2.2.3.2	Motor Bakar Empat Langkah .....	23
2.2.4	Sistem Bahan Bakar.....	24
2.2.4.1	Sistem Bahan Bakar Menggunakan Karburator .....	25
2.2.4.1	Sistem Bahan Bakar Menggunakan Injeksi.....	26
2.2.5	Bahan Bakar .....	27
2.2.5.1	Premium .....	27
2.2.5.2	Pertamax .....	31
2.2.5.3	Pertamax Plus .....	32
2.2.6	Angka Oktan .....	32
2.2.7	Kestabilan Kimia dan Kebersihan Bahan Bakar .....	34
2.2.8	Sistem Pembakaran.....	34
2.2.9	Effisiensi Bahan Bakar dan Effisiensi Panas .....	37
2.2.10	Sistem Pengapian.....	38
2.2.11	Parameter Perhitungan .....	38
2.2.11.1	Daya.....	38
2.2.11.2	Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.....	38
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>40</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
3.1.1	Tempat .....	40



3.1.2 Waktu.....	40
3.2 Metode Penelitian .....	40
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	40
3.3.1 Identifikasi Variabel .....	40
3.4 Pelaksanaan Eksperimen .....	42
3.4.1 Bahan Penelitian.....	42
3.4.2 Alat Penelitian.....	42
3.4.3 Alat Ukur .....	43
3.5 Alur Pengujian.....	45
3.5.1 Alur Pengujian Torsi dan Daya.....	45
3.5.2 Alur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Uji Jalan .....	47
3.5.3 Alur Pengujian Emisi Gas Buang.....	49
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA .....</b>	<b>51</b>
4.1 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Uji Jalan.....	51
4.2 Pengujian Torsi dan Daya .....	52
4.3 Pengujian Emisi Gas Buang .....	56
4.4 Analisa Biaya Dari Penggunaan Zat Aditif dan Alat Penghemat Bahan Bakar .....	67
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>75</b>
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>76</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>77</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Pengaruh Kandungan MTBE terhadap Torsi .....	6
<b>Gambar 2.2</b> Pengaruh Kandungan MTBE Terhadap Daya .....	6
<b>Gambar 2.3</b> K-Fuel Saver .....	14
<b>Gambar 2.4</b> Mygreenoil.....	15
<b>Gambar 2.5</b> <i>Femax Combo</i> .....	16
<b>Gambar 2.6</b> Motor Bakar Torak.....	19
<b>Gambar 2.7</b> Skema Motor Bensin 2 Langkah.....	21
<b>Gambar 2.8</b> Skema Motor Bensin 4 Langkah.....	23
<b>Gambar 2.9</b> Sistem Karburator .....	25
<b>Gambar 2.10</b> Sistem Injeksi.....	26
<b>Gambar 3.1</b> Pemasangan <i>Buret</i> sebagai pengganti tangki.....	44
<b>Gambar 3.2</b> Flow Chart Pengujian Torsi dan Daya .....	45
<b>Gambar 3.3</b> Flow Chart Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Uji Jalan.....	47
<b>Gambar 3.4</b> Flow Chart Pengujian Kadar Emisi Gas Buang.....	49
<b>Gambar 4.1</b> Diagram Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Uji Jalan .....	52
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Hasil Pengujian Torsi .....	53
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Hasil Pengujian Daya .....	55
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Hasil Pengujian Emisi Bahan Bakar Premium Murni. . .....	57
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Hasil Pengujian Emisi Bahan Bakar Premium murni Murni + Alat Penghemat Bahan Bakar Merk Femax .....	58
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Hasil Pengujian Emisi Bahan Bakar Premium murni Murni + Zat Aditif Bahan Bakar Merk Nitrox Hot Shot .....	59
<b>Gambar 4.7</b> Grafik Hasil Pengujian Emisi Bahan Bakar Premium murni Murni + Zat Aditif Bahan Bakar Merk Prestone .....	60
<b>Gambar 4.8</b> Grafik Hasil Pengujian Emisi Bahan Bakar Premium murni Murni + Zat Aditif Bahan Bakar Merk Mygreenoil .....	61
<b>Gambar 4.9</b> Grafik hasil pengujian CO (Karbon monoksida).....	62
<b>Gambar 4.10</b> Grafik hasil pengujian CO <sub>2</sub> (Karbon dioksida).....	63
<b>Gambar 4.11</b> Grafik hasil pengujian HC(Hidro karbon).....	64

<b>Gambar 4.12</b> Grafik hasil pengujian O <sub>2</sub> (Oksigen) .....	65
<b>Gambar 4.13</b> Grafik hasil pengujian $\lambda$ (Lamda) .....	66
<b>Gambar 4.14</b> Grafik Perbandingan Umur Pakai Alat Penghemat Bahan Bakar Terhadap Investasi Pembelian Alat Penghemat Bahan Bakar Asumsi Harga Bahan Bakar Rp 7400.....	69
<b>Gambar 4.15</b> Grafik Perbandingan Umur Pakai Alat Penghemat Bahan Bakar Terhadap Investasi Pembelian Alat Penghemat Bahan Bakar Asumsi Harga Bahan Bakar Rp 25.220.....	72
<b>Gambar 4.16</b> Grafik Perbandingan Umur Pakai Alat Penghemat Bahan Bakar Terhadap Investasi Pembelian Alat Penghemat Bahan Bakar Asumsi Harga Bahan Bakar Rp 260.....	74

## DAFTAR NOTASI

PEA = *Poly Ether Amine*

MTBE = *Methyl Tertiary Buthyl Ether*

TEL = *Tetra Ethyl Lead*

HB-ICE = *Hydrogen Booster For Internal Combustion Engine*

BMEP = *Break Mean Effective Pressure*

Uero = *Uropean emission standart*

ECE = *External Combustion Engine*

TMA = Titik Mati Atas

TMB = Titik Mati Bawah

ECU = *Engine Control Unit*

C = *Carbon*

H = *Hydrogen*

IWWFC = *International World Wide Fuel Charter*

EFI = *Electronic Fuel Injection*

VVTI = *Variable Valve Timing Intelligent*

CFRE = *Cooperative Fuels Research Engine*

CO = Karbon monoksida

CO<sub>2</sub> = Karbon dioksida

HC = Hidro karbon

O<sub>2</sub> = Oksigen

$\lambda$  = Lamda

Uero II = *Uropean emission standart*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dewasa ini masyarakat Indonesia mempunyai ketergantungan sangat besar terhadap sumber energi yang berasal dari fosil. Bahan bakar fosil merupakan sumber energi utama pada industri, transportasi, dan rumah tangga. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan sumber energi maka penggunaannya pun sangat penting untuk diperhatikan.

Khusus di bidang transportasi, masalah yang sering kali muncul adalah harga bahan bakar yang semakin mahal. Dampaknya kebutuhan hidup juga semakin mahal. Oleh karena itu konsumsi bahan bakar harus digunakan dengan hemat. Ada beberapa bahan bakar untuk kendaraan bermotor bensin yang tersedia saat ini, salah satunya adalah premium. Bahan bahan tersebut merupakan bahan bakar yang paling banyak digunakan oleh masyarakat dan merupakan bahan bakar bersubsidi dari pemerintah.

Melihat kondisi yang demikian muncul inovasi dari beberapa produsen yang menawarkan berbagai macam zat aditif bahan bakar. Zat aditif tersebut dicampurkan ke dalam bahan bakar yang biasa digunakan, yang diyakini dapat menghemat konsumsi bahan bakar.

Selain itu ada juga alat penghemat bahan bakar yang diyakini dapat menghemat konsumsi bahan bakar. Berbeda dengan zat aditif, alat penghemat bahan bakar tersebut dipasang pada kendaraan.

Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh berbagai macam zat aditif bahan bakar dan alat penghemat bahan bakar terhadap kinerja motor 125 cc berbahan bakar premium.

## 1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengujian yang dilakukan menggunakan 1 liter bahan bakar premium murni dan 1 liter bahan bakar premium campuran zat aditif dengan komposisi zat aditif Nitrox Hot Shot 33 ml, zat aditif Prestone 8 ml, zat aditif Mygreenoil 1 ml ;
2. Bahan bakar yang digunakan adalah premium yang di produksi Pertamina dengan (RON 88);
3. Semua data yang diambil tidak merubah sistem pengapian;
4. Pengujian dilakukan pada sepeda motor Kharisma X 125 cc tahun 2005 dengan modifikasi tangki bahan bakar;
5. Data konsumsi bahan bakar diambil berdasarkan uji jalan dengan jarak tempuh 1,6 Km dan kondisi jalan yang sama pada tiap pengujian.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka perlu dilakukan perbandingan antara bahan bakar premium murni, premium murni di campur zat aditif, dan premium murni menggunakan alat penghemat bahan bakar pada motor 125 cc. Permasalahan yang timbul dalam penelitian ini di tinjau dari beberapa aspek antara lain :

1. Bagaimana perbandingan torsi dan daya yang dihasilkan ?
2. Bagaimana perbandingan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan?
3. Bagaimana perbandingan emisi gas buang dihasilkan?
4. Bagaimana penggunaan zat aditif dan alat penghemat bahan bakar di tinjau dari segi ekonomis?

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perbandingan torsi dan daya dihasilkan.