

**TUGAS AKHIR**  
**PERBANDINGAN PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN BAKAR**  
**CAMPURAN PREMIUM – ETANOL TERHADAP**  
**PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PERTAMAX PADA MOTOR**  
**BENSIN 4 LANGKAH 115 CC**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat

Strata S-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

**Muhammad Sohe Asyahri**

**20110130135**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2015

**TUGAS AKHIR**  
**PERBANDINGAN PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN BAKAR**  
**CAMPURAN PREMIUM – ETANOL TERHADAP**  
**PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PERTAMAX PADA MOTOR**  
**BENSIN 4 LANGKAH 115 CC**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat

Strata S-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

**Muhammad Sohe Asyahri**

**20110130135**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2015**

**TUGAS AKHIR**  
**PERBANDINGAN PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN**  
**BAKAR CAMPURAN PREMIUM – ETANOL TERHADAP**  
**PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PERTAMAX PADA MOTOR**  
**BENSIN 4 LANGKAH 115 CC**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

**Muhammad Sohe Asyahri**


**20110130135**

Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji  
 Pada Tanggal 14 Desember 2015

**Susunan Tim Penguji :**

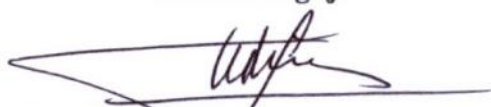
**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

  
**Teddy Nurcahyadi, S.T,M.Eng**  
 NIK. 197901062003 123 053

  
**Ir. Sudarja, M.T.**  
 NIK. 19620904200104 123 050


**Dosen Penguji**

  
**Drs. Sudarisman, M.S.Mechs.,PhD**  
 NIP. 19590502 198702 1 001  
 Tugas Akhir Ini Telah Diterima

Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
 Tanggal ~~28~~ Desember 2015

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



  
**Noyi Caroko, ST,M.Eng**  
 NIK. 19791113 20051 1001

## MOTTO



- ✓ “Sesungguhnya barang siapa yang bertaqwa dan bersabar, maka sesungguhnya Allah tidak menyia-nyiakan pahala orang yang berbuat baik” (Qs. : Yusuf : 90 )
  
- ✓ “ Kepalkan Tangan, tundukkan kepala, Dengan mengucapkan dalam hati *Bismillah* ir-Rahman ir-Rahim aku bisa aku berjuang ”
  
- ✓ “ satu detik yang telah berlalu tak akan kembali dan jangan pernah putus asa karena beberapa kegagalan berawal dari keberhasilan ”

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama ALLAH SWT, yang maha pengasih dan maha penyayang skripsi ini saya persembahkan untuk :

Kedua Orang tua saya tercinta, SUDARSONO dan NURKOMARIAH sebagai ungkapan rasa syukur dan terima kasih atas kasih sayang, bimbingan, do'a, dan segalanya saya berikan

Keluarga besar saya "EYSS" yang saya banggakan atas dukungan mereka yang selalau memberikan motivasi, materi, dan semangat dalam meraih impian.

Kedua dosen pembimbing Tugas akhir Bapak. Teddy Nurcahyadi, S.T,M.Eng dan Bapak Ir. Sudarja, M.T. yang selalau sabar dan tak bosan memberikan arahan maupun masukan selama pengerjaan Tugas Akhir.

Bapak Dosen Penguji Bapak Drs.Sudarisman,M.S.Mechs.,PhD yang telah meyempatkan waktu guna menguji penulis, masukan dan saran yang diberikan sangatlah membangun bagi penulis.

Mas Joko Suminto, Pak Mujiarto, Atas pelayanan Lab Teknik Mesin UMY, sehingga tidak ada halangan apapun dalam penyelesaian Tugas Akhir Penulis

Seftri Dariani, Sahabat – Sahabat saya GGS, dan Keluarga Besar IKPM SS KSS YK yang telah memberikan motifasi dan dukungan untuk tetap berjuang di tanah rantau dan selalu menginspirasi penulis.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Pertama – tama kita panjatkan puji syukur kita kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan inaya-nya kepada kita semua sehingga pelaksanaan Laporan Tugas Akhir ini dapat di selesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah kita nantikan syafaatnya pada Yaumul Akhir.

Laporan Tugas Akhir ini tidak berhasil tanpa bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Novi Caroko, S.T, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Teddy Nurcahyadi, S.T,M.Eng selaku dosen pembimbing I yang telah membantu membimbing selama penelitian
3. Ir. Sudarja M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran dan masukan selama penelitian
4. Drs.Sudarisman,M.S.Mechs.,PhD selaku dosen pengujian yang telah memberikan masukan dalam laporan Tugas Akhir.

Semoga segala aml dan bantuan semua pihak, akan mendapatkan balasan oleh ALLAH SWT dan semoga akan menjadi amal ibadah. Amin.

Kritik dan saran dari pembaca sekalian demi kesempatan penyusun laporan ini. Akhir kata segala laporan Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi penyusun serta mahasiswa sekalian

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Yogyakarta,

Penyusun

## INTISARI

Ethanol adalah salah satu bahan bakar alternatif yang dapat di perbaruhi bias ramah lingkungan yang menghasilkan gas emisi karbon lebih rendah dibandingkan dengan bensin atau sejenisnya. Etanol dapat dibuat dari proses pemasakan, fermentasi dan distilasi beberapa jenis tanaman seperti tebu, jagung, singkong atau tanaman lain yang kandungan karbohidratnya tinggi. Pertamina merupakan bahan bakar ramah lingkungan (*unleaded*) yang mempunyai angka oktan 92 dengan stabilitas oksidasi yang tinggi. Sehingga secara teori diperkirakan dapat memberikan kinerja yang lebih baik jika digunakan pada motor bakar. Pemilihan BBM yang tepat untuk kendaraan kita adalah dengan penggunaan angka oktan yang harus sesuai dengan tekanan kompresi kendaraan kita. Semakin tinggi kompresinya maka sebaiknya menggunakan BBM berangka oktan tinggi. Berdasarkan keterangan tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruhnya penggunaan bahan bakar Pertamina murni terhadap kinerja motor bensin 4 langkah 115cc YAMAHA ZR di karenakan motor ini masih banyak dipasarkan dan banyak di gunakan pada masyarakat Indonesia.

Pengujian dilakukan dengan perbandingan kompresi standar. Dengan menggunakan bahan bakar Pertamina murni, Premium – Etanol 5%, Premium – Etanol 10%, dan Premium – Etanol 15%. Dalam pencampuran bahan bakar tersebut kita dapat melakukan pengamatan yaitu : Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar (KBB), dan Emisi Gas Buang. Dengan menggunakan pengujian throttle spontan : memainkan throttle spontan mulai dengan 4000 (rpm) sampai putaran mesin maksimal 9000 (rpm) secara bertahap setiap ke naikkan 1000 rpm beberapa alat yang digunakan yaitu Dynamometer, Tachometer, Burret, dan Stopwatch.

Hasil analisa data pengujian menunjukan campuran yang tepat untuk menaikan torsi dan daya terdapat pada campuran Premium – Etanol 10%. dan hasil angka oktan yang sebanding dengan pertamax murni yaitu dengan campuran bahan bakar Premium – Etanol 10%.

Kata Kunci : Pertamina Murni. Campuran Premium – Etanol, Variasi Bahan Bakar Premium – Etanol,

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
 <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Pengertian Motor Bakar .....	6
2.2.1 Motor Bakar .....	6
2.2.2 Sistem Kerja Motor Bakar .....	7
2.3 Prinsip Motor Bakar .....	7
2.3.1 Motor Pembakaran Luar .....	7
2.3.2 Motor Pembakaran Dalam .....	8
2.3.3 Prinsip Langkah Kerja Motor 2 Langkah.....	8
2.3.4 Prinsip Langkah Kerja Motor 4 Langkah.....	11
2.4 Reaksi Kimia Pada Proses Pembakaran .....	12
2.5 Bagian Utama Motor Bakar .....	12
2.6 Pembakaran Pada Motor Bensin .....	16
2.7 Pengertian Bahan Bakar .....	17



2.7.1 Cara Menentukan Angka Oktan Bahan Bakar .....	18
2.7.2 Hubungan Antara Angka Oktan Dengan Pembakaran.....	18
2.7.3 Pengaruh Bahan Bakar Terhadap Tekanan Masuk .....	19
2.8 Jenis Bahan Bakar .....	19
2.8.1 Premium .....	19
2.8.2 Pertamina.....	20
2.8.3 Bioetanol .....	22
2.8.4 Bahan Bakar Alternatif.....	24
2.9 Pengaruh Kerja Mesin Bensin.....	25
2.9.1 Angka Oktan .....	25
2.9.2 Nilai Kalor.....	25
2.9.3 Volatility.....	26
2.9.4 Panas Laten Penguapan .....	27
2.10 Emisi Gas Buang.....	27
2.10.1 Karbon Monoksida (CO).....	27
2.10.2 Nitrogen Oksida (NO <sub>2</sub> ).....	27
2.10.3 Hidrokarbon (HC).....	27
2.11 Rasio Bensin Bioetanol .....	28
2.12 Parameter Petunjuk Perhitungan .....	28
2.12.1 Torsi (T) .....	28
2.12.2 Daya (P) .....	28
2.12.3 Konsumsi Bahan Bakar B II DASAR TEORI.....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir Pengujian .....	30
3.1.1 Diagram Pengujian Torsi dan Daya .....	30
3.1.2 Diagram Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	31
3.1.3 Diagram Pengujian Emisi Gas Buang.....	33
3.2 Pengertian Pengujian Untuk Kerja Mesin .....	34
3.3 Pengujian Untuk Kerja Mesin .....	34
3.4 Spesifikasi Mesin Penelitian .....	35
3.5 Waktu dan Tempat Penelitian .....	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Bakar 2 Langkah .....	9
Gambar 2.2 Motor Bakar 4 Langkah .....	11
Gambar 2.3 Skema Reaksi Kimia .....	12
Gambar 2.4 Torak .....	13
Gambar 2.5 Cicin Torak .....	14
Gambar 2.6 Batang Penggerak dan Poros Engkol .....	15
Gambar 2.7 Karburator .....	16
Gambar 3.1 Skema Alat Uji Daya Motor.....	34
Gambar 3.2 Dynamometer .....	36
Gambar 3.3 Tachometer .....	37
Gambar 3.4 Burret.....	37
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Torsi Variasi Bahan Bakar.....	43
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Daya Variasi Bahan Bakar.....	46
Gambar 4.3 Grafik Data Uji Emisi Gas Buang Dengan 4000 rpm .....	48
Gambar 4.4 Grafik Data Uji Emisi Gas Buang Dengan 6000 rpm .....	50
Gambar 4.5 Grafik Data Uji Emisi Gas Buang Dengan 9000 rpm .....	52
Gambar 4.6 Hasil Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar $mf$ .....	54
Gambar 4.7 Hasil Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar SFC .....	56

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Spesifikasi Premium .....	20
Tabel 2.2 Spesifikasi Pertamina .....	21
Tabel 2.3 Spesifikasi Etanol.....	23
Tabel 2.4 Angka Oktan dan Bahan Bakar.....	25
Tabel 4.1 Hasil Data Pengujian Torsi .....	42
Tabel 4.2 Hasil Data Pengujian Daya .....	45
Tabel 4.3 Hasil Data Pengujian Emisi Gas Buang 4000 rpm .....	48
Tabel 4.4 Hasil Data Pengujian Emisi Gas Buang 6000 rpm .....	50
Tabel 4.5 Hasil Data Pengujian Emisi Gas Buang 9000 rpm .....	52
Tabel 4.6 Hasil Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar mf.....	54
Tabel 4.7 Hasil Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar SFC.....	56