

TUGAS AKHIR
KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PREMIUM,
PERTALITE, DAN PERTAMAX TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR 4
LANGKAH 110 CC

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Sarjana Strata-1

Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

SLAMET EFENDI

20080130033

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2016

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PREMIUM,
PERTALITE, DAN PERTAMAX TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR 4
LANGKAH 110 CC**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

Slamet Efendi
20080130033

Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal 10 Maret 2016

Mengetahui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Teddy Nurcahyadi, S.T, M.Eng.
NIP.19790106200310123053

Wahyudi, S.T, M.T.
NIP. 19700823199702123032

Anggota Tim Penguji

Tito Hadji Agung S, S.T., M.T.
NIP/NIK. 19720222200310123054

Tugas Akhir Ini Telah Diterima
Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Tanggal 30 Juli 2016

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

Novi Caroko, S.T, M.Eng.
NIP. 197911132005011001

MOTTO

“Perjuangan harus diimbangi dengan pengorbanan, kuliah lama tidak masalah asalkan punya tekad dan semangat untuk menyelesaikannya. Sebab orang yang gigih dan mau untuk berjuang itu menandakan bahwa dia mau untuk berjuang untuk dirinya dan hidupnya”

“Jagalah sholatmu sebelum penyesalan datang menimpamu”

“Carilah yang lima sebelum datang yang lima, yaitu manfaatkan masa mudamu sebelum datang masa tuamu (dengan ibadah), gunakan masa sehatmu sebelum datang masa sakitmu (dengan amal saleh), gunakan masa kayamu sebelum datang masa miskinmu (dengan sedekah), gunakanlah masa hidupmu sebelum datang masa matimu (mencari bekal untuk hidup setelah mati), gunakanlah masa senggangmu sebelum datang masa sempitmu”

(al-hadits)

“...Bersyukurlah kepadaKu dan kepada kedua orangtuamu, (ibu dan bapak)...”

(QS: lukman' 14)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan mengambil judul Studi Eksperimental Penggunaan Bahan Bakar Premium, Peralite, Dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor 4 Langkah 110 cc sesuai dengan waktu yang diharapkan.

Laporan Tugas Akhir disusun guna melengkapi persyaratan kelulusan Program Strata-1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan juga guna mengembangkan wawasan yang diterima selama kuliah. Disamping itu juga berfungsi untuk membentuk mahasiswa yang mandiri dan mempunyai profesionalisme tinggi.

Dalam pembuatan dan penulisan laporan Tugas Akhir tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak lain yang dengan sengaja memberikan bantuan moril maupun materil, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian penyusunan laporan Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Novi Caroko, ST., M.Eng selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Teddy Nurcahyadi, ST., M.Eng, selaku dosen pembimbing 1
3. Wahyudi, ST., M.T., selaku dosen pembimbing 2
4. Seluruh dosen, staff, dan karyawan Program Studi S1 Teknik Mesin UMY dan teman-teman seperjuangan yang telah banyak membantu.
5. Bapak, ibu, adik-adik, dan seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan semangat, saran, serta doa kepada penulis.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis selama proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh kordinator laboratorium Teknik Mesin UMY

8. Seluruh kordinator laboratorium Teknik Otomotif UNY
9. Kordinator mototech
10. Kordinator Hendriansyah Margo Motor Center (HMMC)

Semoga amal dan jasa yang telah mereka berikan dapat bermanfaat dan mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca, khususnya mahasiswa Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Yogyakarta, Maret 2016

Penulis

PERNYATAAN

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

Yogyakarta, Maret 2016

Slamet Efendi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Hasil karya tulis ini saya persembahkan kepada :

Ayahanda tercinta dan ibu tersayang.

Adik-adiku dan seluruh anggota keluarga yang selalu mendukung.

Teman-teman yang selalu memberikan semangat.

Orang terdekat saya

KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PREMIUM, PERTALITE, DAN PERTAMAX TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR 4 LANGKAH 110 CC

INTISARI

Saat ini perkembangan dunia otomotif semakin pesat akan tetapi di sisi lain dapat menimbulkan efek negatif, yaitu gas buang dari hasil pembakaran bahan bakar yang tidak terbakar secara sempurna. Gas buang kendaraan menghasilkan unsur CO, NO_x, HC, CO₂, H₂O, NO, dan NO₂ yang diantaranya bersifat polutif atau dapat mencemari lingkungan. Kenyataannya, 70% polusi udara dihasilkan oleh motor bakar.

Pengujian ini dilakukan dengan variasi bahan bakar premium, pertalite, dan pertamax. Dan dilakukan di mototech Yogyakarta untuk pengujian torsi dan daya, Hendriansyah Margo Motor Center (HMMC) untuk pengujian konsumsi bahan bakar dan bisa juga untuk pengujian torsi daya, dan laboratorium Teknik Otomotif UNY untuk pengujian emisi gas buang. Sedangkan untuk metode penelitiannya menggunakan metode *throttle* spontan yaitu dengan memutar gas secara mendadak sampai rpm tertinggi dan metode *throttles* per rpm yaitu dengan memutar gas secara perlahan sesuai per rpm kemudian di tahan sesuai rpm yang diharapkan.

Hasil penelitian ini adalah perbandingan torsi, daya, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang, hasil pengujian ini juga menunjukkan tidak semua bahan bakar dengan angka oktan tinggi dapat menghasilkan torsi dan daya yang tinggi juga, sedangkan untuk bahan bakar dengan angka oktan tinggi diperlukan perlakuan khusus pada kendaraan yang memiliki rasio kompresi rendah, dan perlu dihindarkan juga dari kondisi mesin *detonasi* atau pembakaran yang tidak tepat pada waktunya.

Kata kunci : *emisi gas bung, fariasi bahan bakar, kunsumsi bahan bakar, motor 4 langkah, torsi dan daya.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
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
BAB II. KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	5
2.2.1 Pengertian Motor Bakar	5
2.2.2 Prinsip Kerja Motor Bakar	6
2.2.2.1 Motor Bensin 4 Langkah	6
2.2.2.2 Motor Bensin 2 Langkah	8
2.3 Sistem Pada Motor Bakar	10
2.3.1 Sistem Bahan Bakar	10
2.3.2 Bahan Bakar	11
2.3.2.1 Premium	12

2.3.2.2 Peralite	15
2.3.2.3 Pertamina.....	17
2.3.3 Angka Oktan	18
2.3.4 Kestabilan Kimia dan Kebersihan Bahan Bakar	20
2.3.5 Sistem Pembakaran	20
2.3.6 Efisiensi Bahan Bakar dan Efisiensi Panas	21
2.3.7 Sistem Pengapian	21
2.4 Dynamometer Test.....	22
2.4.1 Manfaat Umum Penggunaan Dynamometer	23
2.5 Perhitungan Torsi, Daya, Emisi Gas Buang, dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.....	24
BAB III. METODE PENELITIAN	31
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	31
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	35
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	35
3.3.1 Alat Penelitian	35
3.3.2 Bahan Penelitian.....	39
3.4 Uraian Langkah Pengujian	41
3.4.1 Tahap Persiapan.....	41
3.4.2 Skema Alat Uji	41
3.4.3 Pengoperasian Motor dan Dynamometer	42
3.5 Metode Pengujian	43
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Perhitungan.....	44
4.2 Pembahasan Hasil Pengujian Daya dan Torsi Penggunaan Bahan Bakar Premium, Peralite dan Pertamina	46
4.2.1 Torsi (N.m).....	46

4.2.2 Daya (HP).....	49
4.3 Pembahasan Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar (m_f) Terhadap Pengaruh Penggunaan Pada Bahan Bakar Premium, Peralite, dan Pertamina	50
4.3.1 Konsumsi Bahan Bakar	52
4.4 Pembahasan Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Terhadap Pengaruh Penggunaan Pada Bahan Bakar Premium, Peralite dan Pertamina	53
4.4.1 Karakteristik Emisi Gas Buang CO Pada Bahan Bakar Premium, peralite dan pertamax	53
4.4.2 Karakteristik Emisi Gas Buang CO ₂ Pada Bahan Bakar Premium, peralite dan pertamax	55
4.4.3 Karakteristik Emisi Gas Buang HC Pada Bahan Bakar Premium, peralite dan pertamax	57
4.4.4 Karakteristik Emisi Gas Buang O ₂ Pada Bahan Bakar Premium, peralite dan pertamax	59
4.4.5 Karakteristik Emisi Gas Buang λ Pada Bahan Bakar Premium, peralite dan pertamax	61
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Gerakan Torak Empat Langkah	6
Gambar 2.2 Skema Gerakan Torak Dua Langkah	8
Gambar 2.3 Skema sistem penyaluran bahan bakar.....	10
Gambar 2.4 Mesin <i>dynamometer test</i>	22
Gambar 2.5 Torsi (<i>Torque</i>) dan <i>Horsepower</i> (HP) pada RPM tertentu.....	23
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Pengujian Daya dan Torsi.....	31
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Pengujian Emisi Gas Buang	33
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Pengujian m_f dan SFC	34
Gambar 3.4 Motor Uji.....	35
Gambar 3.5 <i>Dinamometer</i>	37
Gambar 3.6 <i>Buret</i>	38
Gambar 3.7 <i>Stop watch</i>	38
Gambar 3.8 Bahan Bakar Premium	39
Gambar 3.9 Bahan Bakar Pertalite.....	40
Gambar 3.10 Bahan Bakar Pertamina	40
Gambar 3.11 Skema alat uji motor	41
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Torsi	47
Gambar 4.2 Grafik pengaruh putaran mesin terhadap daya.....	49
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar (m_f).....	52
Gambar 4.4 Grafik pengaruh jenis bahan bakar terhadap emisi gas buang CO	54
Gambar 4.5 Grafik pengaruh jenis bahan bakar terhadap emisi gas buang CO ₂	56

Gambar 4.6 Grafik pengaruh jenis bahan bakar terhadap emisi gas buang HC.....	58
Gambar 4.7 Grafik pengaruh jenis bahan bakar terhadap emisi gas buang O ₂	60
Gambar 4.8 Grafik pengaruh jenis bahan bakar terhadap emisi gas buang λ..	62

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Spesifikasi Premium	13
Table 2.2 Spesifikasi Peralite.....	16
Table 2.3 Spesifikasi Pertamina.....	18
Table 2.4 Angka oktan untuk bahan bakar.....	19
Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin	36
Table 3.2 Spesifikasi Rangka.....	36
Table 3.3 Kelistrikan.....	37
Table 3.4 Dimensi dan Berat.....	37
Table 4.1 Berat Jenis Bahan Bakar Premium, Peralite, dan Pertamina	45
Table 4.2 Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar (m_f)	50
Table 4.3 Pengaruh jenis bahan bakar premium, peralite dan pertamax terhadap emisi gas buang CO	53
Table 4.4 Pengaruh jenis bahan bakar premium, peralite dan pertamax terhadap emisi gas buang CO ₂	55
Table 4.5 Pengaruh jenis bahan bakar premium, peralite dan pertamax terhadap emisi gas buang HC.....	57
Table 4.6 Pengaruh jenis bahan bakar premium, peralite dan pertamax terhadap emisi gas buang O ₂	59
Table 4.7 Pengaruh jenis bahan bakar premium, peralite dan pertamax terhadap emisi gas buang λ	61