

LEMBAR PERNYATAAN

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : **MUHAMMAD RIZAL**
NIM : **01303-055**
JURUSAN : **TEKNIK MESIN**
FAKULTAS : **TEKNOLOGI INDUSTRI**

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan salinan atau duplikat dari orang lain, kecuali pada bagian yang telah disebutkan sumbernya dalam daftar referensi.

Jakarta, Juni 2008

MUHAMMAD RIZAL

LEMBAR PENGESAHAN

ALTERNATIF PENGGUNAAN BAHAN BAKAR ALKOHOL SEBAGAI PENGGANTI BENSIN PREMIUM DENGAN MEMASANGKAN PEMANAS BUATAN BERUPA ELEMEN ELEKTRIK



Telah Diteliti & Di setujui Oleh :

Dosen Pembimbing

(Dr. Mardani Ali Sera M.Eng)

LEMBAR PENGESAHAN

ALTERNATIF PENGGUNAAN BAHAN BAKAR ALKOHOL SEBAGAI PENGGANTI BENSIN PREMIUM DENGAN MEMASANGKAN PEMANAS BUATAN BERUPA ELEMEN ELEKTRIK



Telah Diteliti & Di setujui Oleh :

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir

(Nanang Rukhyat ST. MT)

ABSTRAK

Meningkatnya harga dan langkanya minyak bumi membuat usaha-usaha pencarian dan pemanfaatan sumber energi lain sebagai pengganti bahan bakar yang non minyak terus dilakukan. Alkohol merupakan salah satu dari sekian banyak sumber energi pengganti yang dapat digunakan. Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan karakteristik kemampuan kerja suatu mesin jika menggunakan bahan bakar alkohol dengan menambahkan suatu alat pemanas buatan berupa elemen elektrik pada sistem karburator. Bahan bakar alkohol yang digunakan pada pengujian ini terdiri dari dua jenis yaitu Etanol dan Metanol. Pengujian dilakukan pada putaran poros 1000 rpm sampai dengan 4000 rpm. Dengan adanya pengujian ini maka dapat diketahui beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan suatu mesin seperti Torsi, Daya Poros, Konsumsi Bahan Bakar, Pemakaian Bahan Bakar Spesifik, dan Efisiensi Thermal. Pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan mesin Honda Astrea Legenda 97,1 cc pada bangku uji. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa metanol lebih baik dari etanol. Untuk performa mesin pemakaian metanol dapat meningkatkan kemampuan dari mesin dibandingkan dengan Etanol. Pada putaran mesin 4000 rpm laju perpindahan panas sebesar 0,036 kJ/s dan koefisien perpindahan panas $7,2 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$. Torsi yang dihasilkan metanol 8,82 Nm sedangkan etanol 7,35 Nm. Daya poros sebesar 2,76 kW dibandingkan etanol 2,3 kW. Pemakaian bahan bakar untuk etanol 0,09 kg/kW.jam lebih irit dibandingkan metanol 0,10 kg/kW.jam dan efisiensi thermal etanol sebesar 1,88 % dan etanol 1,51 %.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Atas berkah, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis pada akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul Alternatif Penggunaan Bahan Bakar Alkohol Sebagai Pengganti Bensin Premium Dengan Memasangkan Pemanas Buatan Berupa Elemen Elektrik dengan sebaik-baiknya.

Tugas Akhir ini disusun untuk dapat memenuhi salah satu persyaratan kurikulum sarjana strata satu (S – 1) di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Tugas Akhir ini tidak akan dapat terwujud tanpa adanya petunjuk, pengarahan serta bimbingan dari berbagai pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah ikut membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu baik itu secara moril maupun secara materil. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya.

Tugas Akhir

2. Kedua Orang Tua penulis yang telah banyak memberikan dukungannya baik secara moril maupun materil.
3. Bapak Dr. Mardani Ali Sera M.Eng selaku pembimbing Tugas Akhir yang selalu meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing serta mengarahkan penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Nanang Rukhyat ST. MT. selaku koordinator Tugas Akhir.
5. Bapak Ir.Rully Nutranta, M.Eng selaku Kaprodi Teknik Mesin.
6. Bapak Ir.Yuriadi Kusumah, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri..
7. Seluruh Staf dan Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan bekal Ilmu Pengetahuan dan Pengajaran selama masa perkuliahan berlangsung.
8. Bapak Firman dan Bapak Sumantri selaku Staff Laboratorium Proses Produksi Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan bantuan berupa saran dan masukan dalam Pembuatan Tugas Akhir ini.
9. Arie Gunawan yang telah membantu penulis secara moril dan dapat meluangkan waktu yang juga sebagai partner dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Teman-temanku Mesin Angkatan 2003, Arie, Zadul, Roy, Er-eM, Copral, Lohan, Omen, Abe, Cepet, Ariswan, Hery, Ricky, Mang Ikin, Bembi, Ocem, Ambo, Botit, Alit, Budi, Danank, Kucluk, Sahid, Wisnu, Sihombing, Jambul, Sobri, Ponda, Oday, Amy, Tunggul, Inul,

Tugas Akhir

Makmur, Heru Jawa, Agus M, Oki, Bedul, Chaconk, Zawir, Lugut, Botak dan segenap penghuni kontrakan MC 2003 yang telah banyak memberikan bantuannya kepada penulis selama pembuatan Tugas Akhir ini.

11. Sefno Alamsyah selaku Asisten Lab yang telah memberikan saran dan pikirannya.
12. Dan kepada semua pihak lain yang turut serta membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Di dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan yang mungkin terjadi baik dari segi materi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, diharapkan kepada rekan-rekan dari berbagai pihak agar dapat memberikan kritik serta saran yang bersifat membangun.

Penulis pun berharap semoga setidak-tidaknya Tugas Akhir ini dapat membantu dan berguna bagi kita semua pada umumnya.

Akhir kata dari penulis *Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Jakarta, Juni 2008

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL DAN SATUAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang Masalah	1
I.2. Tujuan Penulisan	2
I.3. Batasan Masalah	3
I.4. Metode Penulisan	3
I.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1. Motor Bensin	7
II.1.1 Bagian-Bagian Mesin.....	7
II.1.2 prinsip Kerja Motor Bensin	10
II.2. Siklus Otto	12

Tugas Akhir

II.3. Proses Pembakaran Pada Motor Bensin.....	14
II.4. Sistem Karburator	17
II.5. Pemanas Buatan Berupa Elemen Elektrik	19
II.6. Hubungan Motor Bakar Dngan Alkohol	21
II.6.1 Pengertian Alkohol.....	21
II.6.2 Jenis-Jenis Alkohol	21
II.6.3 Pengaruh Alkohol Terhadap Performa Mesin	24
II.7. Pengaruh Alkohol Terhadap Sistem bahan Bakar	25
II.8. Konsep dasar Perpindahan Panas	28
II.8.1 Koefisien Perpindahan Panas	30
II.9. Parameter Yang Mempengaruhi Kemampuan Mesin	33
II.9.1 Torsi	33
II.9.2 Daya Poros	33
II.9.3 Konsumsi Bahan Bakar.....	34
II.9.4 Pemakaian Bahan Bakar Spesifik	34
II.9.5 Efisiensi Thermal	35
BAB III METODE PENGUJIAN	
III.1. Deskripsi Alat Uji	37
III.2. Jenis Bahan Bakar Yang Digunakan	37
III.3. Alat-Alat Pengujian	38
III.4. Batasan Pengujian	40
III.5. Prosedur Pengujian	41

Tugas Akhir

III.5.1 Persiapan Pengujian	42
III.5.2 Cara Menghidupkan Mesin	42
III.5.3 Prosedur Pengambilan Data	43
III.5.4 Prosedur Mematikan Mesin	44
III.5.5 Instalasi Pengujian Mesin	45
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA HASIL PENGUJIAN	
IV.1. Data Hasil Pengujian	46
IV.2. Perhitungan Hasil Pengujian	47
IV.2.1 Perhitungan Koefisien perpindahan Panas	48
IV.2.2 Perhitungan Performa Mesin Hasil Pengujian	53
IV.3. Analisa Data Hasil Perhitungan Perpindahan Panas	60
IV.4. Analisa Data Hasil Perhitungan Performa Mesin	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1. Kesimpulan	68
V.2. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Piston	8
Gambar 2.2. Batang Penggerak	9
Gambar 2.3. Silkus Motor Bensin 4 langkah	12
Gambar 2.4. Siklus Otto Udara Standard	13
Gambar 2.5. Pemanas Buatan	19
Gambar 2.6. Konstruksi Secara Umum Dari Pemanas Buatan	20
Gambar 3.1. Tachometer	38
Gambar 3.2. Dynamometer	38
Gambar 3.3. Alat Ukur Pemakaian Bahan Bakar	39
Gambar 3.4. Termometer Suhu	39
Gambar 3.5. Diagram Alir Pengujian Busi Standar Dengan Busi Bermassa 3	41
Gambar 3.6. Skema Instalasi Pengujian Mesin	45
Gambar 4.1. Grafik Koefisien Perpindahan Panas Terhadap Putaran Mesin ...	60
Gambar 4.2. Grafik Laju Perpindahan Panas Terhadap Putaran Mesin	61
Gambar 4.3. Grafik Torsi Terhadap Putaran	62
Gambar 4.4. Grafik Daya Poros Terhadap Putaran	63
Gambar 4.5. Grafik Konsumsi Bahan Bakar Terhadap Putaran	64
Gambar 4.6. Grafik Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Terhadap Putaran	65
Gambar 4.7. Grafik Efisiensi Thermal terhadap Putaran	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Perbandingan Sifat panas Gasolin dan Etanol	23
Table 2.2.	Perbedaan Sifat Bensin Dengan Gasohol	26
Tabel 3.1.	Data Spesifikasi Honda Astrea Legenda	37
Tabel 4.1.	Data Hasil Pengujian Menggunakan Etanol	47
Tabel 4.2.	Data Hasil Pengujian Menggunakan Metanol	47
Tabel 4.3.	Data Hasil Perhitungan Menggunakan Etanol	59
Tabel 4.4.	Data Hasil Perhitungan Menggunakan Metanol	59

DAFTAR SIMBOL DAN SATUAN

Simbol	Besaran	Satuan
A	Luas Penampang	m ²
C _p	Koefisien Perpindahan Karena Tekanan	kJ/kg.K
d	Diameter Tabung	m
F	Gaya	N
F _c	Konsumsi Bahan Bakar	kg/jam
g	Percepatan Gravitasi	m/s ²
h	Koefisien Perpindahan panas	W/m ² .K
LHV	Nilai Kalor Bawah Bahan Bakar	kJ/kg
T	Torsi	Nm
m	Laju Massa Aliran	kg/s
N	Jumlah Putaran	rpm
N _e	Daya Poros	kW
N _{Ud}	Bilangan Nusselt	-
ρ _b	Masa Jenis bahan Bakar	kg/m ³
Pr	Bilangan Prandtl	-
q	Laju Perpindahan Panas	J/s
r	Panjang Lengan	m
Re _d	Angka Reynold	-
SFC	Pemakaian Bahan Bakar Spesifik	kg/jam.kW

Tugas Akhir

t	Waktu	detik
t_b	Waktu Pemakaian bahan Bakar	detik
V_b	Volume Konsumsi Bahan Bakar	ml
η_{th}	Efisiensi Thermal	%