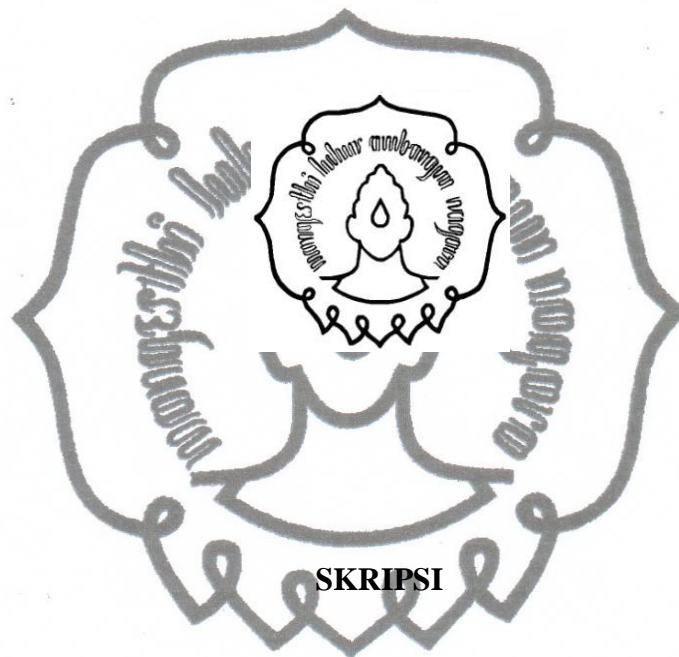


**PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR DAN
PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA KAPILER BERSIRIP
RADIAL DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR TERHADAP KONSUMSI
BAHAN BAKAR TOYOTA KIJANG (IMPLIKASI PEDAGOGIS PADA
MATA KULIAH PERPINDAHAN PANAS)**



Oleh :

GALIH ADI PAMUNGKAS
K2510036

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
November 2014**

commit to user

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Galih Adi Pamungkas

NIM : K2510036

Jurusan/ Progam Studi : PTK/ Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR DAN PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA KAPILER BERSIRIP RADIAL DI DALAM UPPER TANK RADIATOR TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR TOYOTA KIJANG (IMPLIKASI PEDAGOGIS PADA MATA KULIAH PERPINDAHAN PANAS)”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, November 2014

Yang membuat pernyataan


Galih Adi Pamungkas

co

**PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR DAN
PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA KAPILER BERSIRIP
RADIAL DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR TERHADAP KONSUMSI
BAHAN BAKAR TOYOTA KIJANG (IMPLIKASI PEDAGOGIS PADA
MATA KULIAH PERPINDAHAN PANAS)**



**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

SURAKARTA

November 2014

commit to user

PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.



Surakarta, November 2014

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Danar Susilo Wijayanto".

Danar Susilo Wijayanto, S.T., M.Eng.

NIP 19790124 200212 1 002

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Drs. Ranto".

Drs. Ranto, M.T.

NIP. 19610926 198601 1 001

commit to user

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas sebelas Maret Surakarta dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Hari :

Tanggal :



Tim Penguji Skripsi

	Nama Terang	Tanda Tangan
Ketua	: Ir. Husin Bugis, M.Si.	
Sekretaris	: Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd.	
Anggota I	: Dinar Susilo Wijayanto, S.T., M.Eng.	
Anggota II	: Drs. Ranto, M.T.	

Disahkan oleh :
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret



ABSTRAK

Galih Adi Pamungkas. PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR DAN PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA KAPILER BERSIRIP RADIAL DI DALAM UPPER TANK RADIATOR TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR TOYOTA KIJANG (IMPLIKASI PEDAGOGIS PADA MATA KULIAH PERPINDAHAN PANAS). Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. November 2014.

Tujuan penelitian ini adalah : (1) Mengetahui pengaruh penambahan etanol dalam bahan bakar bensin terhadap konsumsi bahan bakar pada Toyota Kijang. (2) Mengetahui pengaruh pemanasan bahan bakar bensin melalui pipa kapiler bersirip radial di dalam *upper tank* radiator terhadap konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota Kijang. (3) Mengetahui pengaruh penambahan etanol dan pemanasan bahan bakar pada bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar yang paling irit pada Toyota Kijang.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah Toyota Kijang. Sampel diambil dengan teknik *simple random sampling* yaitu mesin Toyota Kijang (nomor mesin 7855290). Metode pengumpulan data menggunakan metode eksperimen. Metode eksperimen pada pengukuran konsumsi bahan bakar yang dilakukan dengan mencatat waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar 50 cc. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif komparatif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) Penambahan etanol pada bahan bakar menurunkan konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota Kijang. Penurunan konsumsi terbesar pada kadar etanol 25% sebesar $3,175 \times 10^{-3}$ cc tiap siklus atau sebesar 8,306%. 2) Penggunaan pemanasan bahan bakar menurunkan konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota Kijang. Penurunan konsumsi terbesar pada pemanasan bahan bakar menggunakan pipa tembaga dengan jarak antar sirip 10 mm sebesar $2,153 \times 10^{-3}$ cc tiap siklus atau sebesar 5,632%. 3) Penambahan etanol pada bahan bakar dan pemanasan bahan bakar menurunkan konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota Kijang. Penurunan konsumsi terbesar pada penambahan etanol dengan kadar 25% dan pemanasan bahan bakar menggunakan pipa tembaga dengan jarak antar sirip 10 mm sebesar $6,236 \times 10^{-3}$ cc tiap siklus atau sebesar 16,313%.

Kata kunci: etanol, pemanasan bahan bakar, konsumsi bahan bakar, pipa bersirip radial, *upper tank* radiator

ABSTRACT

Galih Adi Pamungkas. **THE EFFECT OF SUPPLEMENTATION OF ETHANOL TO FUEL AND FUEL HEATING THROUGH RADially FINNED CAPILLARY PIPE IN UPPER TANK OF RADIATOR ON THE FUEL CONSUMPTION OF TOYOTA KIJANG VEHICLE (Pedagogical Implication on Heat Transfer Course)**. Skripsi: The Faculty of Teacher Training and Education, Sebelas Maret University, Surakarta, November 2014).

The objectives of this research are to investigate: (1) the effect of supplementation of ethanol to gasoline on the fuel consumption of Toyota Kijang vehicle; (2) the effect of fuel heating through radially finned capillary pipe in upper tank of radiator on the fuel consumption of Toyota Kijang vehicle; and (3) the effect of supplementation of ethanol and fuel heating on the most economical fuel consumption of Toyota Kijang vehicle.

This research used the quantitative one with the experimental method. The sample of research was taken by using the simple random sampling technique. The sample was Toyota Kijang vehicle engine, that is, the engine with the serial number of 7855290. The data of research were gathered through experimental method. On this method, the measurement of fuel consumption is done by recording the time required to use up the fuel as much as 50cc. They were analyzed by using the descriptive comparative method.

The results of research are as follows: 1) The supplementation of ethanol to fuel can decrease the fuel consumption of Toyota Kijang vehicle. The largest decrease of fuel consumption takes place in supplementation of ethanol of 25% as much as 3.175×10^{-3} per cycle or as much as 8.306%. 2) Fuel heating can also decrease the fuel consumption of Toyota Kijang vehicle. The largest decrease takes place in fuel heating through the use of copper pipe with the inter-fin distance of 10 mm as much as 2.153×10^{-3} cc per cycle or as much as 5.632%. 3). The supplementation of ethanol to fuel and the fuel heating can decrease the fuel consumption of Toyota Kijang vehicle. The largest decrease takes place in the supplementation of ethanol as much as 25% and the fuel heating through the use of copper pipe with the inter-spin distance of 10 mm as much as 6.236×10^{-3} cc per cycle or as much as 16.313%.

Keywords: Ethanol, fuel heating, fuel consumption, radially finned pipe, and upper tank of radiator

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”

(Q.S. Ar-Ra’du : 11)

“Raihlah ilmu, dan untuk meraih ilmu belajarlah untuk tenang dan sabar”

(Umar Bin Khatab)

“Terapkanlah ilmu yang kamu miliki untuk mengubah masa depanmu dan masa depan bangsamu”

(G A P)

“Kemajuan teknologi tidak harus menunggu orang lain, kemajuan teknologi dapat kamu ciptakan sendiri”

(G A P)

commit to user

PERSEMBAHAN

Segala Puji bagi Allah SWT kupanjatkan rasa syukur karena dengan izin dan kuasanya, akhirnya dapat kupersembahkan karya ini untuk:

❖ Ibu dan Bapak Tercinta

Terimakasih atas doa yang tak henti - hentinya engkau panjatkan demi anakmu ini.

❖ Sari Utamiatun, S.Pd.

Terima kasih selama ini telah menemani, membantu, menyemangati, dan mendoakan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Terima kasih telah mewarnai duniaku.

❖ Ahmad Yuhsin S, Arif Priambodo, M. Rodhi Qoribi

Terimakasih untuk rekan 1 tim penelitian skripsi yang telah membantu dengan penuh keikhlasan, semangat dan motifasi sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.

❖ Sahabat - sahabatku

Ahmad Yuhsin S, Rodhi Qoribi, Arif Priambodo, Doni, Dodo, Angga, Anggar, Rohmad, Andri, Rosid, Mahmud, Mas arif K, Ilham, dll yang tidak bisa saya sebutkan. Terimakasih atas kekompakan dan kebersamaan selama ini.

❖ Keluarga Besar Pendidikan Teknik Mesin '10

Terimakasih teman seperjuangan atas semangat, perjuangan dan kerjasamanya. Semoga kekeluargaan ini tetap terjaga sampai tua.

❖ Almamaterku

commit to user

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang Maha Pengasih dan Penyayang, yang memberi ilmu, inspirasi, dan kemuliaan. Atas kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR DAN PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA KAPILER BERSIRIP RADIAL DI DALAM UPPER TANK RADIATOR TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR TOYOTA KIJANG (IMPLIKASI PEDAGOGIS PADA MATA KULIAH PERPINDAHAN PANAS)”**.

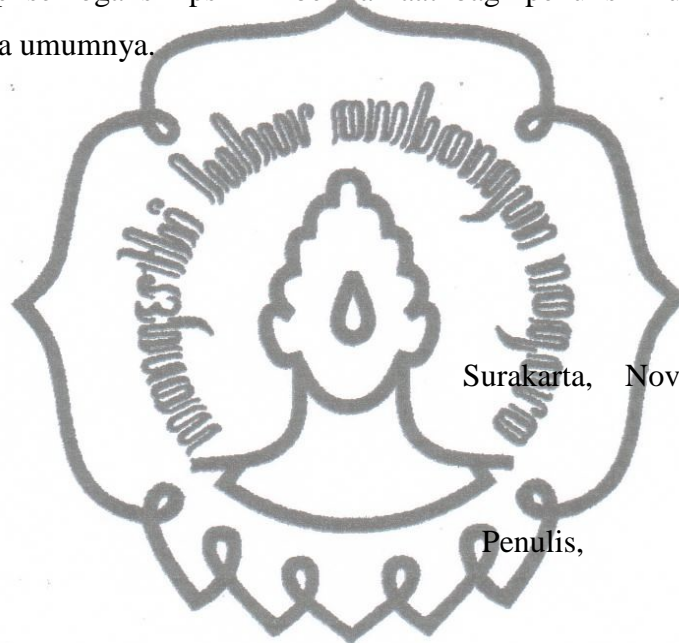
Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Danar Susilo Wijayanto, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan penuh kesabaran memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Drs. Ranto, M.T. selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan penuh semangat memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.

commit to user

6. Drs. Yadiono, M.T. selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingan dalam pelaksanaan perkuliahan sebagai bekal untuk menyusun skripsi ini.
7. Teman-teman PTM JPTK FKIP UNS Angkatan 2010.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan penulis. Meskipun demikian, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.



Surakarta, November 2014

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN ABSTRAK	vi
HALAMAN ABSTRACT	vii
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Perumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori dan Hasil Penelitian yang Relevan	6
1. Kajian Teori	6
2. Hasil Penelitian yang relevan	14
B. Kerangka Berpikir	16
C. Hipotesis	19

commit to user

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	20
1. Tempat Penelitian	20
2. Waktu Penelitian	20
B. Metode Penelitian	21
C. Populasi dan Sampel	21
1. Populasi Penelitian	21
2. Sampel Penelitian	21
D. Teknik Pengumpulan Data	22
1. Identifikasi Variabel	22
2. Pelaksanaan Eksperimen	24
E. Teknik Analisis Data	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	35
B. Pembahasan Data	37
1. Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar tanpa Pemanasan	37
2. Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar dengan Pemanasan Pipa tanpa Sirip.....	39
3. Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar dengan Pemanasan Pipa Bersirip Radial Jarak antar Sirip 30 mm	40
4. Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar dengan Pemanasan Pipa Bersirip Radial Jarak antar Sirip 20 mm	42
5. Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar dengan Pemanasan Pipa Bersirip Radial Jarak antar Sirip 10 mm	44

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Simpulan	<i>commit to user</i>	47
-------------------	-----------------------	----

B. Implikasi	48
1. Implikasi Teoritis	48
2. Implikasi Praktis	48
C. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	51



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sifat-sifat Bahan Baku	8
3.1 Jadwal Penelitian	20
4.1 Data Konsumsi Bahan Bakar Toyota Kijang.....	35



commit to user

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Radiator	13
2.2 Skema Paradigma Penelitian	18
3.1 Gelas Ukur	24
3.2 Desain Radiator pada Penelitian	25
3.3 Pipa Bersirip Radial	26
3.4 Elektroliser	26
3.5 <i>Tachometer</i>	27
3.6 Termokopel	27
3.7 <i>Tool Set</i>	28
3.8 <i>Stopwatch</i>	28
3.9 Etanol	29
3.10 Skema Desain Eksperimen	30
3.11 Bagan Alur Eksperimen	31
4.1 Grafik Konsumsi Bahan Bakar Toyota Kijang	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan tanpa Pemanasan Bahan Bakar	51
2. Data Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan dengan Pemanasan Bahan Bakar Melalui Pipa tanpa Sirip	52
3. Data Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan dengan Pemanasan Pipa Bersirip Radial Jarak antar Sirip 30 mm.....	53
4. Data Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan dengan Pemanasan Pipa Bersirip Radial Jarak antar Sirip 20 mm	54
5. Data Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan dengan Pemanasan Pipa Bersirip Radial Jarak antar Sirip 10 mm.....	55
6. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar tanpa Pemanasan	56
7. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar dengan Pemanasan tanpa Sirip.....	57
8. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan dengan Pemanasan Pipa Bersirip Radial Jarak antar Sirip 30 mm.....	58
9. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan dengan Pemanasan Pipa Bersirip Radial Jarak antar Sirip 20 mm.....	59
10. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan dengan Pemanasan Pipa Bersirip Radial Jarak antar Sirip 10 mm.....	60
11. Dokumentasi Penelitian	61
12. Kegiatan Seminar Proposal Skripsi	64
13. Surat Ijin Menyusun Skripsi/ Makalah	66
14. Permohonan Ijin Menyusun Skripsi	67
15. Permohonan Ijin <i>Research/ Try Out</i>	68
16. Permohonan Ijin <i>Research/ Try Out</i> Laboratorium Otomotif JPTK FKIP UNS	69
17. Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Laboratorium Otomotif PTM JPTK FKIP UNS	70
18. Sertifikat Etanol	71

19. Mater Ajar Mata Kuliah Perpindahan Panas (Implikasi
Pedagogis Penelitian)..... 72



commit to user