

**PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DALAM BAHAN BAKAR DAN  
PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA BERSIRIP PERSEGI  
DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR TERHADAP  
KONSUMSI BAHAN BAKAR TOYOTA KIJANG**



**SKRIPSI**

**OLEH :  
NUR AZIZ MASYKURI  
K2513050**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
September 2017**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Aziz Masykuri  
NIM : K2513050  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DALAM BAHAN BAKAR DAN PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA BERSIRIP PERSEGI DI DALAM UPPER TANK RADIATOR TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR TOYOTA KIJANG”** 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, September 2017

at pernyataan

  
Nur Aziz Masykuri

**PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DALAM BAHAN BAKAR DAN  
PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA BERSIRIP PERSEGI  
DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR TERHADAP  
KONSUMSI BAHAN BAKAR TOYOTA KIJANG**

**Oleh:**

**NUR AZIZ MASYKURI**

**K2513050**

**Skripsi**

**diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar  
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

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

**SURAKARTA**

**September 2017**

## PERSETUJUAN

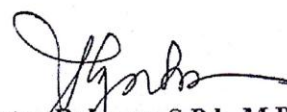
Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Surakarta, Juli 2017  
Persetujuan Pembimbing

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

  
Dinar Susilo Wijavanto, ST., M.Eng.  
NIP. 197901242002121002


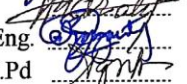
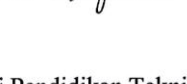
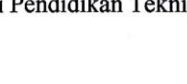
  
Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19800701 200501 1 001

## PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Nur Aziz Masykuri  
NIM : K2513050  
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Etanol dalam Bahan Bakar dan Pemanasan Bahan Bakar Melalui Pipa Bersirip Persegi di dalam *Upper Tank* Radiator terhadap Konsumsi Bahan Bakar Toyota Kijang.

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Senin, tanggal 11 September 2017 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 2 bulan. Skripsi telah direvisi dan mendapat persetujuan dari Tim Penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji :

	Nama Terang	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Drs. Ranto, M.T.		19/09/2017
Sekretaris	: Ir. Husin Bugis, M.Si.		26/9-17
Anggota I	: Dinar Susilo W, S.T., M.Eng.		19/09/2017
Anggota II	: Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd		19/09/2017

Skripsi disahkan oleh Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada :

Hari :  
Tanggal :

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret,



Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd.  
NIP. 196110121987021001

Kepala Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin

  
Dr. Suharno, S.T., M.T.  
NIP. 197106032006041001

## ABSTRAK

Nur Aziz Masykuri. K2513050. **PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DALAM BAHAN BAKAR DAN PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA BERSIRIP PERSEGI DI DALAM UPPER TANK RADIATOR TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR TOYOTA KIJANG.** Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. September 2017.

Tujuan penelitian ini adalah : (1) Menyelidiki pengaruh penambahan etanol dalam bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota Kijang, (2) Menyelidiki pengaruh pemanasan bahan bakar pertalite melalui pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator terhadap konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota Kijang, (3) Menyelidiki banyaknya campuran etanol pada bahan bakar yang terbaik bila dilakukan perlakuan pemanasan bahan bakar pertalite melalui pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator terhadap konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota Kijang.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan analisis data deskriptif. Sampel penelitian yang digunakan adalah mesin Toyota Kijang 4 silinder seri 4K. Data diperoleh dari banyaknya konsumsi bahan bakar dengan variasi persentase campuran pertalite dan etanol 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% menggunakan metode tanpa pemanasan bahan bakar dan menggunakan pemanasan bahan bakar pada pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator. Data diperoleh dari hasil penelitian dimasukkan ke dalam tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik, kemudian dianalisis.

Hasil Penelitian ini adalah : (1) Penambahan etanol pada bahan bakar dapat menurunkan konsumsi bahan bakar Toyota Kijang. Variasi penambahan etanol dengan tanpa pemanasan bahan bakar jumlah konsumsi bahan bakar terendah yaitu saat penambahan kadar etanol 15% sebesar 150 *ml/km* atau sebesar 25,56 %, (2) Penggunaan pemanasan bahan bakar menggunakan pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator menurunkan konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota Kijang. Konsumsi bahan bakar terendah pada saat pemanasan bahan bakar menggunakan pipa bersirip persegi dengan jarak antar sirip 30 *mm* sebesar 146,97 *ml/km* atau sebesar 27,06 %. (3) Penambahan etanol pada bahan bakar dan pemanasan bahan bakar menurunkan konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota Kijang. Konsumsi bahan bakar terendah pada kadar etanol 15% dengan pemanasan bahan bakar menggunakan pipa bersirip persegi dengan jarak antar sirip 30 *mm* sebesar 122,73 *ml/km* atau sebesar 39,09 %.

Kata Kunci : etanol, pemanasan bahan bakar, konsumsi bahan bakar, pipa bersirip persegi, di dalam *upper tank* radiator, mesin bensin.

## **ABSTRACT**

*Nur Aziz Masykuri. K2513050. **The Effect of Addition Ethanol in Fuel and Heating Fuel through Square Finned Pipes inside Upper tank Radiator to Fuel Consumption Toyota Kijang.** Thesis. Faculty of Teacher Training and Education Sebelas Maret University Surakarta. September 2017.*

*The aim of this research are: (1) Investigate the effect of ethanol in fuel addition on fuel consumption in Toyota Kijang engine, (2) Investigate the influence of heating of the fuel through square finned pipes inside the upper tank radiator to fuel consumption in Toyota Kijang engine (3) Investigate the effect of the addition of ethanol and heating fuel through square finned pipes inside the upper tank radiator to fuel consumption in Toyota Kijang.*

*This research used an experimental method with descriptive data analysis. The sample used is a Toyota 4-cylinder engine series 4K. The data obtained from the amount of fuel consumption with percentage variation of pertalite and ethanol 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, and 30% mixed using the method without fuel heating and using heating fuel on the square finned pipes inside upper tank radiator. The data obtained from the results of the research are entered into the table and displayed in graphical form, then analyzed.*

*The results of this research are: (1) The addition of ethanol on the fuel reduce the fuel consumption in Toyota Kijang. The lowest amount in the addition of ethanol with no fuel heating of fuel consumption that is when the addition of 15% ethanol of 150 ml/km or by 25.56 %, (2) The use of heating fuel using square finned pipes in the upper tank radiator lower fuel consumption on Toyota Kijang engines. Lowest fuel consumption during fuel heating using square finned pipes with the distance between fins 30 mm of 146.97 ml/km or 27.06 %. (3) The addition of ethanol and heating fuel decreases fuel consumption in Toyota Kijang engines. Lowest fuel consumption at 15% ethanol with heating fuel using square finned pipe with the distance between fins 30 mm of 122.73 ml/km or 39.09 %.*

*Keywords: ethanol, fuel heating, fuel consumption, square finned pipes, in upper tank radiator, gasoline engine.*

## **MOTTO**

“Keberhasilan tidak akan dinikmati tanpa adanya usaha dan pengorbanan.”

(Q.S. Al-An'am: 3)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri.”

(Q.S. Ar-Ra'ad: 11)

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

(Umar Bin Khatab)

“Bijaksana selagi hidup.”

(Nur Aziz Masykuri)



## **PERSEMBAHAN**

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

Bapak dan Ibu Tercinta

Aku persembahkan kepada Bapak Sutarno dan Ibu Laksmi Palupi. Terimakasih atas segala daya dan upaya terutama do'a yang selalu mengalir mengawali langkah kaki anakmu ini.

Kakakku Kurnia Syahri El-karomi dan Adikku Maybna Tsalits Resapta  
Terimakasih atas dukungan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Lintang Desiana Kusuma Wardani

Terimakasih atas semangat, dukungan, motivasi, dan doanya setiap saat. Semoga kau menjadi seseorang seperti yang aku harapkan.

Tim Skripsi

Avif Qoniah, Dens Berlian Wais, Didik Andi Setyo U, Hasan Bisri, Ihsan Firdaus, Ivan Arianto, Irvan Maulana, Kaisar Beta Bara, Linda Fitri A, Muhsin, Putri Fatma Nur S. Terimakasih untuk rekan 1 tim penelitian skripsi yang telah membantu dengan penuh keikhlasan, semangat dan motivasi serta dedikasi tinggi sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.

Keluarga besar Pendidikan Teknik Mesin 2013

Terimakasih atas segala hal yang telah dilalui selama masa studi, semangat dan kerjasama yang telah dipupuk bersama. Semoga tidak sekedar teman seperjuangan tapi kekeluargaan ini tetap terjaga.

Almamaterku

## 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 DALAM BAHAN BAKAR DAN PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA BERSIRIP PERSEGI DI DALAM UPPER TANK RADIATOR TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR TOYOTA KIJANG**”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, 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. Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Danar Susilo Wijayanto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan penuh kesabaran memberikan motivasi, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ngatou Rohman, S.Pd.,M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II dan Pembimbing Akademik, yang dengan penuh semangat memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.

Peneliti 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, September 2017

Penulis,

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengajuan.....	iii
Halaman Persetujuan.....	iv
Halaman Pengesahan .....	v
Halaman Abstrak.....	vi
Halaman Motto.....	viii
Halaman Persembahan .....	ix
Kata Pengantar .....	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel .....	xiv
Daftar Lampiran .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Pembatasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS</b>	
A. Kajian Pustaka.....	7
B. Kerangka Berpikir .....	12
C. Hipotesis.....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
B. Metode Penelitian.....	15
C. Populasi dan Sampel .....	16
D. Teknik Pengambilan Sampel.....	16

E. Teknik Pengumpulan Data .....	16
F. Teknik Analisis Data .....	20
G. Prosedur Penelitian.....	20
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>	
A. Deskripsi Data .....	25
1. Konsumsi Bahan Bakar tanpa Pemanasan Bahan Bakar.....	25
2. Konsumsi Bahan Bakar menggunakan Pemanasan Bahan Bakar tanpa Sirip .....	26
3. Konsumsi Bahan Bakar menggunakan Pemanasan Pemanasan Bahan Bakar Pipa Bersirip Persegi dengan Jarak antar Sirip 30 mm....	26
4. Konsumsi Bahan Bakar menggunakan Pemanasan Pemanasan Bahan Bakar Pipa Bersirip Persegi dengan Jarak antar Sirip 20 mm....	26
5. Konsumsi Bahan Bakar menggunakan Pemanasan Pemanasan Bahan Bakar Pipa Bersirip Persegi dengan Jarak antar Sirip 10 mm....	27
B. Pembahasan Data .....	32
1. Pengaruh Penambahan Etanol pada Bahan Bakar terhadap Konsumsi Bahan Bakar .....	32
2. Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar melalui Pipa Bersirip Persegi di dalam <i>Upper Tank</i> Radiator terhadap Konsumsi Bahan Bakar.....	33
3. Pengaruh Penambahan Etanol dengan Pemanasan Bahan Bakar terhadap Konsumsi Bahan Bakar .....	35
4. Konsumsi Bahan Bakar Pertamina dengan Pemanasan Pipa Bersirip Persegi .....	36
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN</b>	
A. Simpulan.....	37
B. Implikasi.....	37
C. Saran.....	38
Daftar Pustaka .....	39
Lampiran .....	41

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Radiator .....	11
Gambar 2.2 Skema Paradigma Penelitian .....	13
Gambar 3.1 <i>Tool Set</i> .....	17
Gambar 3.2 <i>Tachometer</i> .....	18
Gambar 3.3 Gelas Ukur 1 liter.....	18
Gambar 3.4 Susunan Pipa Tembaga Bersirip Persegi pada <i>Upper Tank</i> .....	19
Gambar 3.5 Desain Radiator pada Penelitian .....	20
Gambar 3.6 Skema Desain Penelitian.....	20
Gambar 3.7 Diagram Alir Penelitian .....	21
Gambar 4.1 Hubungan Kadar Etanol terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pertalite.....	27
Gambar 4.2 Hubungan Pemanasan Pipa Bersirip Persegi terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pertalite.....	29
Gambar 4.3 Hubungan Pemanasan Pipa Bersirip Persegi terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pertamina.....	30
Gambar 4.4 Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Pertalite, Pertamina dengan Penambahan Etanol dan Pemanasan Bahan Bakar, dan Pertamina....	31

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Format Pengambilan Data untuk Volume Konsumsi Bahan Bakar ( <i>ml/km</i> ) .....	24
Tabel 4.1 Data Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar ( <i>ml/km</i> ).....	25
Tabel 4.2 Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Halaman Pengesahan Proposal Skripsi
- Lampiran 2. Daftar Hadir Peserta Seminar Proposal Skripsi
- Lampiran 3. Foto Dokumentasi Pelaksanaan Pengujian
- Lampiran 4. Surat Ijin Menyusun Skripsi
- Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian
- Lampiran 6. Data Hasil Penelitian dalam Satuan *ml/2,2km*
- Lampiran 7. Data Hasil Penelitian dalam Satuan *ml/km*
- Lampiran 8. Data suhu Bahan Bakar