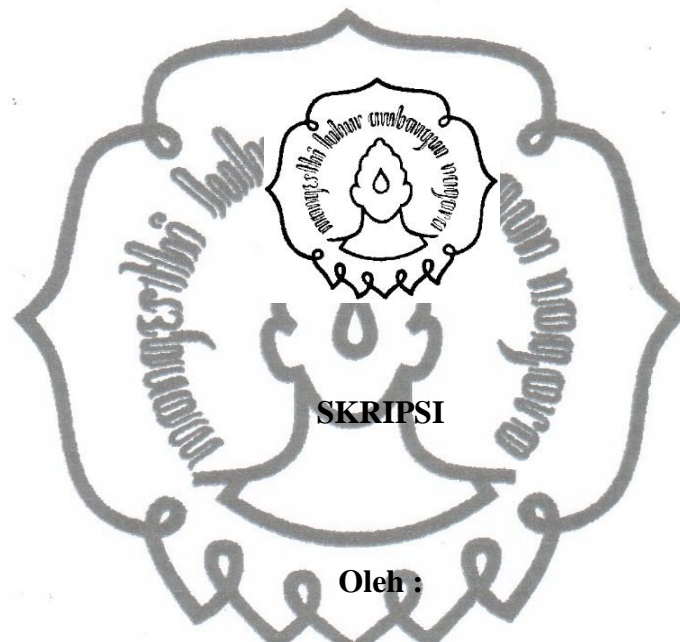


**PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA
TEMBAGA BERSIRIP RADIAL DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR
DAN PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR TERHADAP
EMISI GAS BUANG CO DAN HC MOBIL SUZUKI APV**



SKRIPSI

Oleh :

PUTRI FATMA NUR SHOLEHA

K2513052

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

JULI 2017

commit to user

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putri Fatma Nur Sholeha
NIM : K2513052
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA TEMBAGA BERSIRIP RADIAL DI DALAM UPPER TANK RADIATOR DAN PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS BUANG CO DAN HC MOBIL SUZUKI APV”** 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, Juli 2017
Yang membuat pernyataan

Putri Fatma Nur Sholeha

commit to user

**PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA
TEMBAGA BERSIRIP RADIAL DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR
DAN PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR TERHADAP
EMISI GAS BUANG CO DAN HC MOBIL SUZUKI APV**



Oleh :

PUTRI FATMA NUR SHOLEHA

K2513052

Skripsi

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar
Saejana Pendidikan pada Program Pendidikan Teknik Mesin**

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

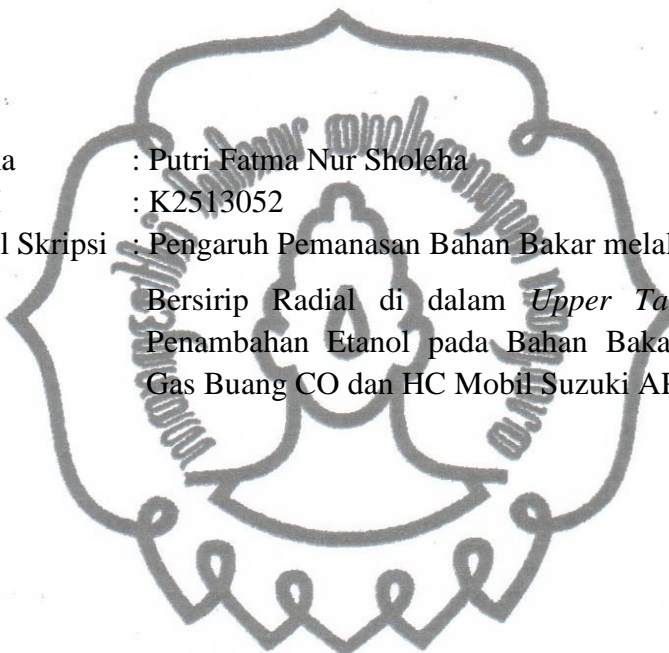
SURAKARTA

JULI 2017

commit to user

PERSETUJUAN

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



Nama : Putri Fatma Nur Sholeha
NIM : K2513052
Judul Skripsi : Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar melalui Pipa Tembaga Bersirip Radial di dalam *Upper Tank* Radiator dan Penambahan Etanol pada Bahan Bakar terhadap Emisi Gas Buang CO dan HC Mobil Suzuki APV.

Surakarta, Juli 2017

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Danar Susilo Wijayanto, ST.,M.Eng.
NIP. 197901242002121002

Ngatou Rohman, S.Pd.,M.Pd.
NIP. 198007012005011001

commit to user

PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Putri Fatma Nur Sholeha
 NIM : K2513052
 Judul Skripsi : Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar melalui Pipa Tembaga Bersirip Radial di dalam *Upper Tank* Radiator dan Penambahan Etanol pada Bahan Bakar terhadap Emisi Gas Buang CO dan HC Mobil Suzuki APV.

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada tanggal 31 Juli 2017 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 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.
Sekretaris	: Ir. Husin Bugis, M.Si.
Anggota I	: Dinar Susilo W, S.T., M.Eng.
Anggota II	: Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd

Skripsi disahkan oleh Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada :

Hari :

Tanggal :

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Universitas Sebelas Maret,

Kepala Program Studi
 Pendidikan Teknik Mesin

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

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

commit to user

ABSTRAK

Putri Fatma Nur Sholeha. K2513052. **Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar melalui Pipa Tembaga Bersirip Radial di dalam Upper Tank Radiator dan Penambahan Etanol pada Bahan Bakar terhadap Emisi Gas Buang CO dan HC Mobil Suzuki APV.** Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Juli 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Menyelidiki pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa tembaga bersirip *radial* di dalam *upper tank* radiator terhadap emisi gas buang pada mobil Suzuki APV; (2) Mengetahui pengaruh penambahan etanol pada bahan bakar bensin pertalite terhadap emisi gas buang pada mesin bensin Suzuki APV; (3) Menyelidiki pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa tembaga bersirip *radial* di dalam *upper tank* radiator dan penambahan etanol pada bahan bakar bensin terhadap emisi gas buang pada mesin bensin Suzuki APV; (4) Menganalisis adanya perbedaan penggunaan campuran bahan bakar pertalite dan etanol dengan pertamax murni terhadap kadar emisi gas buang pada mesin bensin Suzuki APV.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan analisis data deskriptif komparatif. Sampel penelitian yang digunakan adalah mobil Suzuki APV. Data diperoleh dari emisi gas buang dengan menggunavariasi presentase campuran pertalite dan etanol 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% menggunakan metode tanpa pemanasan bahan bakar dan menggunakan pemanasan bahan bakar pipa bersirip radial dengan variasi pipa yang digunakan adalah tanpa pipa, pipa tanpa sirip, pipa dengan sirip radial jarak 30 mm, 20 mm, 10 mm, dengan panjang pipa 550 mm. Data diperoleh dari hasil penelitian dimasukkan ke dalam tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik, kemudian dianalisis.

Hasil penelitian ini adalah: (1) Pemanasan bahan bakar pertalite di dalam pipa bersirip radial melalui *upper tank* radiator pada mobil injeksi Suzuki APV menurunkan nilai emisi gas buang CO dan HC. Nilai emisi gas buang CO paling rendah terjadi pada penerapan pipa bersirip jarak 10mm sebesar 0,936 % vol dan HC sebesar 303,33 ppm; (2) Penambahan etanol pada bahan bakar pertalite dengan kadar 0% sampai dengan 20% terjadi penurunan nilai emisi gas buang CO dan HC. Emisi gas buang CO dan HC kembali meningkat pada kadar pencampuran etanol dengan kadar 25% dan 30%. Nilai gas buang CO dan HC yang paling rendah terdapat pada penambahan etanol kadar 20% yaitu CO sebesar 0,625 % vol dan HC 282,33 ppm; (3) Pemanasan bahan bakar pertalite di dalam pipa bersirip radial dengan penambahan etanol terjadi penurunan nilai emisi gas buang CO dan HC pada pencampuran kadar etanol. Nilai emisi gas buang terendah terjadi pada pipa bersirip radial jarak 10 mm dengan kadar etanol 20% yaitu CO sebesar 0,333 % vol dan HC sebesar 240 ppm; (4) Kadar emisi pada pemanasan bahan bakar terbaik yaitu pada pipa bersirip radial jarak 10 mm pertalite dengan kadar etanol 20% lebih rendah dari penggunaan pertalite tanpa pemanasan dengan nilai CO sebesar 0,333 % vol dan HC sebesar 240,33 ppm. Kadar emisi terendah pada penggunaan pertamax dengan nilai CO 0,352 % vol dan HC sebesar 303,33 ppm.

commit to user

Kata Kunci: etanol, pemanasan bahan bakar, emisi gas buang, pipa bersirip radial, *upper tank* radiator, mesin bensin.

ABSTRACT

Putri Fatma Nur Sholeha. K2513052. *The Effect of Heating Fuel in The Radial Finned Pipes through The Upper Tank Of Radiator and Addition of Ethanol in Fuel against Emissions CO and HC of Suzuki APV*. Surakarta: thesis, Faculty of Teacher Training and Education, Sebelas Maret University, July 2017.

The purpose of this research : (1) Investigate the effect of fuel heating through radial-finned copper pipes inside the upper tank radiator on exhaust emissions on the Suzuki APV gasoline engine; (2) To know the effect of ethanol addition on petrol fuel pertalite to exhaust emission on Suzuki APV gasoline engine; (3) Investigate the effect of fuel heating through radially finned copper pipes inside the upper tank radiator and the addition of ethanol to the gasoline fuel to the exhaust emissions on the Suzuki APV gasoline engine; (4) Analyze the difference between the use of mixture of fuel of pertalite and ethanol with pure pertamax to the level of exhaust emission at Suzuki APV gasoline engine.

This research uses experimental method with comparative descriptive data analysis. The research sample used Suzuki APV with machine number G15A1D100006. Data obtained from the exhaust emissions in 20 seconds at idle rotation with variation of percentage of mixed pertalite and ethanol 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, and 30% using the method without heating fuel and using heating Fuel radial finned capillary pipes within the upper tank radiator. The data obtained from the research results are inserted into the table and displayed in graphical form, then analyzed.

The result of this research are: (1) Heating of pertalite fuel inside radial finned pipe through upper tank radiator on Suzuki APV injection car decrease CO and HC exhaust emission value. The lowest CO emission value occurs in the application of 10 mm finned pipe at 0.936% vol and HC of 303.33 ppm; (2) The addition of ethanol in the pertalite fuel with 0% to 20% of the value of CO and HC emissions. The exhaust emissions of CO and HC are again increased at the content of ethanol blending with levels of 25% and 30%. The lowest value of CO and HC exhaust gas is in addition of 20% ethanol content of CO 0.625 % vol and HC 282.33 ppm; (3) Pertalite fuel heating in radial finned pipes with the addition of ethanol decreases CO and HC emissions value in mixing ethanol content. The lowest exhaust emission value occurred in radially finned pipe spacing of 10 mm with 20% ethanol content of 0.333 % vol and HC of 240 ppm; (4) The best fuel heating emission level is in the radially fined pipe of 10 mm pertalite with ethanol content 20% lower than the use of non-heated pertalite with a CO value of 0.333 vol% and HC of 240.33 ppm. The lowest emission level on the use of pertamax with CO value 0.352 % vol and HC of 303.33 ppm.

Keywords: ethanol, fuel heating, exhaust emissions, radial finned pipes, upper tank radiator

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum sampai mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.” (Q.S. Ar-Rad : 11)

“Allah mengangkat orang-orang beriman di antara kamu dan juga orang-orang yang dikaruniai ilmu pengetahuan hingga beberapa derajat.”
(QS. Mujadillah :11)

”Barang siapa yang keluar untuk mencari ilmu maka ia berada di jalan Allah hingga ia pulang”. (HR. Tirmidzi)

“Berusahalah yang terbaik namun bersiaplah lapang pada hasil terbaik versi-Nya. Karena yang pertama adalah keinginan kita, sedang yang kedua adalah keinginan-Nya” – Putri Fatma

PERSEMBAHAN

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

- ❖ Ibu dan Bapak Tercinta dan Keluarga
Terimakasih atas segala daya dan upaya terutama do'a yang selalu mengalir mengawali langkah kaki anakmu ini.
- ❖ Avif Qoniah, Dens Berlian Wais, Didik Andi Setyo U, Hasan Bisri, Ihsan Firdaus, Ivan Arianto, Irvan Maulana, Kaisar Beta Bara, Linda Fitri A, Muhsin, dan Nur Aziz Masykuri.
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 Universitas Sebelas Maret

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 PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA TEMBAGA BERSIRIP RADIAL DI DALAM UPPER TANK RADIATOR DAN PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS BUANG CO DAN HC MOBIL SUZUKI APV”**.

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. Dinar 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 sekaligus 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, Juli 2017

Penulis,

commit to user

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN	iii
HALAMAN PENGAJUAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN ABSTRAK	vii
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS	
A. Kajian Pustaka.....	6
B. Kerangka Berpikir.....	10
C. Hipotesis.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	14

B. Desain Penelitian.....	14
C. Teknik Pengumpulan Data.....	15
D. Teknik Analisis Data.....	24

BAB IV HASIL PENELITIAN

1. Deskripsi Data	25
2. Emisi Gas Buang Menggunakan Radiator Standar	26
3. Emisi Gas Buang Menggunakan Pipa Tanpa Sirip	26
4. Emisi Gas Buang Menggunakan Pipa dengan Sirip Jarak 30 mm.....	27
5. Emisi Gas Buang Menggunakan Pipa dengan Sirip Jarak 20 mm.....	27
6. Emisi Gas Buang Menggunakan Pipa dengan Sirip Jarak 10 mm.....	28
A. Pembahasan Data	36
1. Pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip radial di dalam <i>upper tank</i> radiator terhadap emisi gas buang pada mobil Suzuki APV	34
2. Pengaruh penambahan etanol pada bahan bakar pertalite terhadap emisi gas buang mobil Suzuki APV.....	37
3. Pengaruh penerapan pipa bersirip radial melalui <i>upper tank</i> radiator dan penambahan etanol pada bahan bakar pertalite terhadap emisi gas buang mobil Suzuki APV.....	38
4. Pengaruh variasi jarak sirip pada pipa pemanas bahan bakar dan variasi penambahan etanol pada pertalite serta penggunaan pertamax murni terhadap emisi gas buang mobil Suzuki APV.....	39

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Simpulan	41
B. Implikasi.....	41
C. Saran	42

commit to user

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Skema Paradigma Penelitian	10
Gambar 3.1. <i>Toolset</i>	17
Gambar 3.2. <i>Gas Analyzer</i>	17
Gambar 3.4. Termokopel	17
Gambar 3.5. Termokopel <i>Display</i>	18
Gambar 3.6. Etanol	19
Gambar 3.7. Pipa Tembaga	19
Gambar 3.8. Sirip Radial	20
Gambar 3.9. Desain Radiator pada Penelitian	20
Gambar 3.10. Skema Desain Penelitian	21
Gambar 3.11. Skema Diagram Alur Penelitian	22
Gambar 4.1. Pengaruh Penerapan Pipa Bersirip Radial di dalam <i>upper tank</i> Radiator terhadap Emisi Gas Buang CO Mobil Suzuki APV	29
Gambar 4.2. Pengaruh Penerapan Pipa Bersirip Radial di dalam <i>upper tank</i> Radiator terhadap Emisi Gas Buang HC Mobil Suzuki APV	30
Gambar 4.3 Pengaruh Penambahan Etanol pada Pertalite terhadap Emisi Gas Buang CO Mobil Suzuki APV	30
Gambar 4.4 Pengaruh Penambahan Etanol pada Pertalite terhadap Emisi Gas Buang HC Mobil Suzuki APV	31
Gambar 4.5 Hubungan Pemanasan Bahan Bakar dengan Pipa Sirip Radial terhadap Emisi Gas Buang CO Pertamina	33
Gambar 4.6 Hubungan Pemanasan Bahan Bakar dengan Pipa Sirip Radial terhadap Emisi Gas Buang HC Pertamina	33
Gambar 4.7 Perbandingan Emisi Gas Buang CO Pertalite, Pertalite dengan Penambahan Etanol dan Pemanasan Bahan Bakar, dan Pertamina	34

Gambar 4.8 Perbandingan Emisi Gas Buang HC Peralite, Peralite dengan Penambahan Etanol dan Pemanasan Bahan Bakar, dan Pertamina 35



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Emisi Gas Buang CO pada Uji Emisi Mobil Suzuki APV.....	25
Tabel 4.2.Data Emisi Gas Buang HC pada Uji Emisi Mobil Suzuki APV.....	26



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Halaman Pengesahan Proposal Skripsi	44
Lampiran 2. Daftar Hadir Peserta Seminar Proposal Skripsi.....	45
Lampiran 3. Data Hasil Pengujian	46
Lampiran 4. Foto Dokumentasi Pelaksanaan Pengujian.....	47
Lampiran 5. Surat Ijin Menyusun Skripsi	48
Lampiran 6. Surat Ijin Penelitian	49

