

**PENGARUH PENAMBAHAN FILAMEN PEMANAS
PADA BOX FILTER MOTOR TERHADAP
PERFORMA MOTOR INJEKSI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

2023

**PENGARUH PENAMBAHAN FILAMEN PEMANAS
PADA BOX FILTER MOTOR TERHADAP
PERFORMA MOTOR INJEKSI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

2023

HALAMAN PENGESAHAN


Nama : Anju Wildan Al Muklad
NIM : 18511313
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor Terhadap Performa Motor Injeksi

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Ponorogo


Ponorogo, 26 Januari 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,


Yoyok Winardi, ST., MT.
NIK. 19860803 201909 13

Dosen Pembimbing II,


Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd.
NIK. 19900421 201709 13


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, ST., MT.
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin


Yoyok Winardi, ST., MT.
NIK. 19860803 201909 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anju Wildan Al Muklad

NIM : 18511313

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Pengaruh Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor Terhadap Performa Motor Injeksi” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya racang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam Naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan Daftar Pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 26 Januari 2023

Mahasiswa,



Anju Wildan Al Muklad
NIM. 18511313

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN


Nama : Anju Wildan Al Muklad
NIM : 18511313
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor Terhadap Performa Motor Injeksi

Telah diuji dan dipertahankan di hadapan
Dosen Penguji Tugas Akhir Jenjang Strata Satu (S1) pada:


Hari : Senin
Tanggal : 6 Februari 2023
Nilai :

Dosen Penguji,

Dosen Penguji I,




Dr. Sudarno, ST., M.T
NIK. 19680705 199904 11

Dosen Penguji II,



Ir. Fadelan, M.T
NIK. 19610509 199009 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, ST., MT.
NIK. 19771026 200810 12



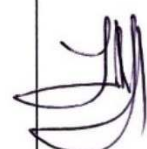

Ketua Program Studi Teknik Mesin






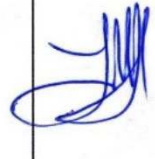

Yoyok Winardi, ST., MT.
NIK. 19860803 201909 13

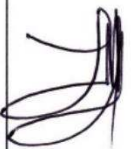
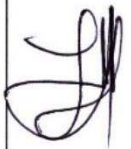
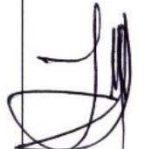
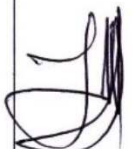
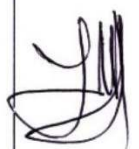

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ALISA WILDAU AL - MUKLAD
 NIM : 181133
 Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Filamen Pemanas
 Pada Box Filter Motor Terhadap Performa Motor Injeksi
 Dosen Pembimbing I : Yoyok Winardi, ST., MT

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	17-05-21	Bab I Latar belakang	- Latar belakang diperjelas - Pembetulan alinea - Rumusan masalah	
2	18-05-21	Bab I	- Perubahan latar belakang alinea ke-5 - Perubahan Batasan Masalah	
3	20/05/22	Bab I	- Penambahan uji penelitian	
4	20/06/21	Bab I	- Pembetulan / penggantian alat pemanas - ACC Bab I	




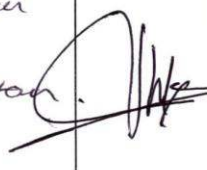
No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5		BAB 2 29-06-99	- Penambahan Rujukan terdulu bab 2 -	
6		BAB 2 1-08-22	- Pembetulan sub bab - Penambahan gambar alat filament pemanas	
7		BAB 2 4-07-22	- ACC Bab 2	
8	11 Juli 2022	BAB 7	- Penambahan prosedur konsumsi Bahan Bakar	
9			- ACC Proposal	
10	25/02/22	BAB 4 } BAB 5	perubahan hasil pengujian Torsi & daya	




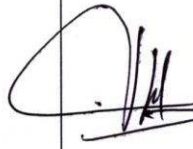
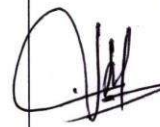

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	27/12/22	BAB 4) BAB 5	- Pembaharuan hasil uji Daya - Perubahan tabel - Penyelesaian gambar & tabel	
12	8/02/23	BAB 4) BAB 5	- pembaharuan hasil uji Torsi - Pembaharuan hasil uji HC	
13	14/02/23	BAB 4) BAB 5	- Pembaharuan hasil uji AFR - Pembaharuan Hasil Uji emisi gas buang CO	
14	20/02/23	BAB 5	- Pembaharuan kesimpulan pada Bab V	
15	22/02/23	BAB 5	- Kesimpulan Daya, Torsi, emisi gas buang, konsumsi bahan bakar	
16	24/02/23		ACC	


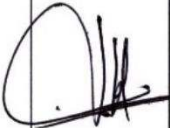




BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Angu Widan Al Muklad
 NIM : 105 113 13
 Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan filamen pemanas pada box filter Terhadap Performa Motor Injeksi
 Dosen Pembimbing II : Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	12 Juli 2022	BAB I) BAB III	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian Terdahulu dibuat kesimpulan berupa tabel yg isinya judul, tahun, nama pengarang, metode penelitian, hasil, kesimpulan - Perbedaan dg peneliti yg akan dilakukan - Penambahan Rumusan masalah emisi gas buang & konsumsi bahan bakar - Penambahan sumber gambar 	
2	23 September 2022	BAB I) BAB III	<ul style="list-style-type: none"> - cantumkan spesifikasi filamen - buat gambar rangkaian Posisi filamen - pengukuran temperatur udara sebelum dan sesudah filamen - pengukuran kecepatan udara masuk - Daftar pustaka 	
3	26 September 2022	BAB I) BAB III	<ul style="list-style-type: none"> - Tabel pengujian dg variasi RPM - Memberi job gambar rangkaian filamen - Temperatur suhu filamen 	
4	29 September 2022	BAB I) BAB III	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat gambar rangkaian box filter - Pengukuran udara kecepatan udara masuk - Menambahkan alat temp. Panas 	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	30 September 2022	BAB I } BAB III	- pengukuran A FR dengan Perhitungan - penambahan spec filamen dan cara berganya	
6	1 November 2022	BAB I } BAB III	- stopi menggunakan mendelej - penetapan temperatur suhu	
7	7 November 2022	BAB I } BAB III	- memperjelas kepanjangan dari PTC - memperjelas batasan masalah kentang karoti Rpm	
8	22/2022 /11		ACC Sempuro	
9	27/ 12/ 22	BAB 4	- Bimbingan Data	
10	2/ Jol/ 23	BAB 4 } BAB 5	- Pembetulan Tabel suhu - Analisa temperatur udara	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	6/01/23	BAB 4 } BAB 5	- Penghapusan grafik rata-rata - warna grafik di seragamkan	
12	16/01/23	BAB 4 } BAB 5	- Penurunan atau kenaikan data dijadikan presentase	
13	18/01/23	BAB 4 } BAB 5	- Pembahasan diarah perdata - Pembahasan abstrak	
14	21/01/23	BAB 5	- Kesimpulan di bagian 2 (Performa = Daya, Torsi, Kecepatan BBM) (emisi gas buan = HC, CO)	
15	27/01/23	BAB 5	- Penambahan saran Variasi temperatur Remoras - Penambahan udara	
16	30/02/24		ACC	

MOTTO

“Jangan katakan bagaimana kerasnya Anda bekerja, tetapi katakanlah berapa banyak hal yang sudah Anda kerjakan”



PENGARUH PENAMBAHAN FILAMEN PEMANAS PADA BOX FILTER MOTOR TERHADAP PERFORMA MOTOR INJEKSI

Anju Wildan Al Muklad¹⁾, Yoyok Winardi²⁾, Kuntang Winangun³⁾

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Email: wildanalmuklad@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan filamen pemanas pada box filter motor terhadap torsi, daya, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang motor injeksi Honda Vario 125 cc. Penelitian ini menggunakan pengujian dengan menambahkan filamen pemanas menggunakan PTC Air Heater untuk pemanasan awal (*preheating*) pada box filter motor Honda Vario 125cc EFI. Penghitungan torsi, daya, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada motor injeksi dilakukan sebelum dan sesudah filamen pemanas. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode eksperimen dengan teknik analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif. Variabel rpm yang digunakan yaitu pada variasi putaran mesin 2000 rpm sampai dengan 10.000 rpm, dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali pengujian dalam setiap satu rpm. Hasil penelitian menunjukkan penambahan filamen pemanas berpengaruh terhadap penurunan torsi dengan nilai rata-rata penurunan sebesar 0,42 N.m atau 4,6%, dan penurunan daya dengan nilai rata-rata penurunan sebesar 0,50 Hp atau 5,8%. Penambahan filamen pemanas berpengaruh terhadap peningkatan efisiensi konsumsi bahan bakar. Setelah penambahan filamen pemanas, terjadi kenaikan rata-rata nilai Lambda (λ) sebesar 0,06 atau 5%, kenaikan nilai rata-rata AFR (*Air Fuel Ratio*) sebesar 0,76 atau 5,2% dan peningkatan nilai rata-rata *Sfc* sebesar 0,5%. Penambahan filamen pemanas berpengaruh terhadap penurunan emisi gas buang, terjadi penurunan kadar hidrokarbon (HC) dengan nilai rata-rata penurunan sebesar 58,33 ppm atau 39% dan penurunan nilai kadar karbonmonoksida (CO) dengan nilai rata-rata penurunan sebesar 0,02% vol atau 0,03%. Penambahan filamen pemanas pada box filter motor injeksi Honda Vario 125 cc menurunkan torsi dan daya, meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar, dan menurunkan emisi gas buang.

Kata Kunci: Filamen Pemanas PTC Air Heater, Honda Vario 125cc EFI, Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang

Abstract

This study aims to determine the effect of adding a heating filament to the motor filter box on torque, power, fuel consumption and exhaust emissions of the Honda Vario 125 cc injection motorcycle. This study uses testing by adding a heating filament using a PTC Air Heater for preheating on the filter box of the Honda Vario 125cc EFI motorcycle. Calculation of torque, power, fuel consumption and exhaust emissions on injection motors is done before and after adding the heating filament. The method used in this research is the experimental method with data analysis techniques using descriptive statistical analysis. The rpm variable used is the variation of engine speed from 2000 rpm to 10,000 rpm, 3 (three) tests are carried out for every one rpm. The results showed that the addition of heating filaments had an effect on decreasing torque with an average decrease value of 0.42 N.m or 4.6%, and a decrease in power with an average decreasing value of 0.50 Hp or 5.8%. The addition of heating filaments has an effect on increasing fuel consumption efficiency. After adding the heating filament, there was an average increase in the value of Lambda (λ) of 0.06 or 5%, an increase in the average value of AFR (Air Fuel Ratio) of 0.76 or 5.2% and an increase in the average value of Sfc by 0,5%. The addition of heating filaments has an effect on reducing exhaust emissions, there is a decrease in the level of hydrocarbons (HC) with an average decrease value of 58.33 ppm or 39% and a decrease in the value of carbon monoxide (CO) with an average decrease value of 0.02% vol or 0.03%. The addition of a heating filament to the filter box for the Honda Vario 125 cc injection motor reduces torque and power, increases fuel consumption efficiency, and reduces exhaust emissions.

Keywords: PTC Air Heater Heating Filament, Honda Vario 125cc EFI, Torque, Power, Fuel Consumption, Exhaust Emissions

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, taufik, serta hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “PENGARUH PENAMBAHAN FILAMEN PEMANAS PADA BOX FILTER MOTOR TERHADAP PERFORMA MOTOR INJEKSI.” Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi agung Muhammad Shalallahu Alaihi Wasallam yang kita tunggu safa’atnya di akhir zaman. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik Mesin jenjang (S1) pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis sangat menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari semua pihak yang terkait penyusunan laporan skripsi ini sangatlah sulit bagi penulis untuk dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Oleh karena itu, terima kasih yang tidak terhingga penulis sampaikan kepada berbagai pihak, khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan ST., MT. selaku sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Yoyok Winardi ST., MT. selaku sebagai Kepala Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo sekaligus selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan arahan dan masukan saat menyusun skripsi.
4. Bapak Kuntang Winangun S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan tanggapan, arahan dan masukan saat penyusunan skripsi.
5. Tim Pengajar Teknik Mesin Lingkungan Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan bimbingan dan arahan dari awal perkuliahan sampai dengan penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
7. Bapak, Ibu, Kakak, Adik dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan material.

8. Serta teman-teman sekelas dan seangkatan yang telah memberikan semangat dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka untuk menerima kritik dan saran serta masukan supaya dapat meningkatkan kualitas dari penyusunan tugas akhir secara keseluruhan. Semoga Allah SWT membalas semua pihak yang ikut serta dalam membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan penulisan laporan skripsi sampai selesai.

Wassalamualaikum Wr Wb.

Ponorogo, 26 Januari 2023

Penulis,



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN	v
BERITA ACARA BIMBINGAN	viii
MOTTO	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
KATA PENGANTAR.....	xiv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Hipotesis Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Dasar Teori.....	18
2.2.1 Motor Bakar.....	18
2.2.1.1 Pengertian Motor Bakar	18
2.2.1.2 Prinsip Kerja Motor Bakar.....	19
2.2.2 Sistem Injeksi <i>EFI (Electronic Fuel Injection)</i>	22

2.2.2.1 Hakikat Sistem Injeksi <i>EFI</i>	22
2.2.2.2 Prinsip Kerja Sistem Injeksi Bahan Bakar <i>EFI</i>	23
2.2.2.3 Konstruksi Dasar Sistem <i>EFI</i>	23
2.2.2.4 Prinsip Kerja Sistem <i>EFI</i>	28
2.2.3 Pembakaran Pada Motor Bakar	29
2.2.3.1 Bahan Bakar.....	29
2.2.3.2 Proses Pembakaran Bahan Bakar	33
2.2.4 Parameter Unjuk Kerja Motor	36
2.2.4.1 Konsumsi Bahan Bakar (<i>SFC</i>).....	37
2.2.4.2 Torsi (<i>T</i>)	37
2.2.4.3 Daya.....	39
2.2.4.4 Emisi Gas Buang	39
2.2.5 Filter Udara (<i>Air Intake</i>).....	42
2.2.6 Elemen Pemanas.....	42
2.2.6.1 Tinjauan tentang Elemen Pemanas.....	42
2.2.6.2 Pengukuran Temperatur Udara.....	44
2.2.6.3 Pengukuran Kecepatan Udara Masuk.....	48
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	52
3.1 Desain Penelitian.....	52
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	52
3.2.1 Waktu Penelitian.....	52
3.2.2 Tempat Penelitian	52
3.3 Bahan dan Alat.....	52
3.3.1 Bahan	52
3.3.2 Alat.....	55
3.4 Alur Proses Penelitian	58
3.5 Pengamatan dan Tahap Pengujian.....	59
3.5.1 Pengamatan.....	59
3.5.2 Tahap Pengujian	60
3.6 Prosedur Penggunaan Alat Uji	61
3.6.1 Prosedur Dynotest/Dynamometer.....	61

3.6.2	Prosedur Gas Analyzer	62
3.6.3	Prosedur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	63
3.7	Teknik Pengumpulan Data	63
3.8	Teknik Analisis Data	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		66
4.1	Temperatur Udara	67
4.2	Torsi	70
4.3	Daya	76
4.4	Konsumsi Bahan Bakar	80
4.4.1	Pengukuran Lambda (λ)	81
4.4.2	Pengukuran <i>Air Fuel Ratio</i> (AFR)	84
4.4.3	Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (<i>Sfc</i>)	88
4.5	Emisi Gas Buang	96
4.5.1	Pengukuran Kadar Hidrokarbon (HC)	96
4.5.2	Pengukuran Kadar Karbonmonoksida (CO)	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		105
5.1	Kesimpulan	105
5.2	Saran	107
DAFTAR PUSTAKA		109
LAMPIRAN		114



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbedaan Antara Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan.....	11
Tabel 2.2 Batasan Sifat Bahan Bakar Jenis 88.....	30
Tabel 2.3 Standar dan Mutu Bahan Bakar Jenis Bensin 90	31
Tabel 2.4 Batasan Sifat Bahan Bakar Bensin Jenis 91 Menurut Ditjen Migas.....	32
Tabel 2.5 Batasan Sifat Bahan Bakar Bensin Jenis 95 Menurut Ditjen Migas.....	32
Tabel 2.6 Perbandingan AFR dengan Kondisi Mesin.....	45
Tabel 3.1 Spesifikasi Elemen Pemanas PTC <i>Air Heater</i>	53
Tabel 3.2 Spesifikasi Honda Vario 125 cc Sebagai Alat Penelitian	56
Tabel 3.3 Tabel Hasil Pengujian Temperatur Udara, Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Bahan Bakar Menggunakan Pertamina dengan RON 92 dengan Putaran Maks. 10.000 RPM	65
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Temperatur Udara Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor.....	67
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Torsi Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor	71
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Daya Mesin Motor Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor.....	76
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Menurut Nilai Lambda (λ) Pada Saat Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor	81
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Menurut AFR Pada Saat Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor.....	85
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (<i>Sfc</i>) Pada Saat Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor.....	89
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang Ditinjau Dari Kadar Hidrokarbon (HC) Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor.....	97

Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang Ditinjau Dari Kadar Karbon monoksida (CO) Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor..... 99



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Prinsip Kerja Motor 2 Langkah	19
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Motor 4 Langkah	21
Gambar 2.3 Komponen Sistem Bahan Bakar <i>EFI</i>	24
Gambar 2.4 Skema Aliran Sistem <i>Injection (EFI)</i>	26
Gambar 2.5 <i>Throttle Body</i>	27
Gambar 2.6 Diagram Pembakaran Motor Bensin	35
Gambar 2.7 Skema Pengukuran Torsi	38
Gambar 2.8 Elemen Pemanas PTC <i>Air Heater</i>	43
Gambar 2.9 Sensor IATS Pada Mesin Injeksi Tipe D-EFI	46
Gambar 2.10 Rangkaian Kelistrikan Sensor IATS	47
Gambar 2.11 Konstruksi MAF Sensor <i>Hot Wire Type</i>	49
Gambar 2.12 Konstruksi MAF Sensor Tipe <i>Karman Vortex</i>	49
Gambar 2.13 Sirkuit MAF Sensor	50
Gambar 3.1 Elemen Pemanas PTC <i>Air Heater</i>	53
Gambar 3.2 Rangkaian Posisi Filamen	54
Gambar 3.3 Pertamina	55
Gambar 3.4 Set Up Alat Pengujian	55
Gambar 3.5 Honda Vario 125 cc Tahun 2014	56
Gambar 3.6 Dynotest/Dynamometer	57
Gambar 3.7 Monitor	58
Gambar 3.8 Roller	58
Gambar 3.9 Alur Proses Penelitian	59
Gambar 4.1 Grafik Pengukuran Temperatur Udara Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Berdasarkan Putaran Mesin ...	68
Gambar 4.2 Grafik Pengukuran Torsi Mesin Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor	72
Gambar 4.3 Grafik Pengukuran Daya Mesin Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor	77

Gambar 4.4	Grafik Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Menurut Nilai Lambda (λ) Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor.....	82
Gambar 4.5	Grafik Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Menurut AFR Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor.....	86
Gambar 4.6	Grafik Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (Sfc) Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor.....	90
Gambar 4.7	Grafik Pengukuran Emisi Gas Buang Ditinjau Dari Kadar Hidrokarbon (HC) Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor.....	98
Gambar 4.8	Grafik Pengukuran Emisi Gas Buang Ditinjau Dari Kadar Karbonmonoksida (CO) Sebelum dan Setelah Penambahan Filamen Pemanas Pada Box Filter Motor.....	100



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil Pengukuran Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang	112
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian	113

