

**PENGARUH METODE PEMBERSIHAN INJEKTOR MENGGUNAKAN
METODE GELOMBANG ULTASONIK, DENGAN 2 VARIASI
CAMPURAN PEMBERSIH TERHADAP TORSI, DAYA DAN EMISI GAS
BUANG SEPEDA MOTOR HONDA BEAT F1**



SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelas sarjana teknik mesin**

Oleh :

**ANANG SETIAWAN
2015.69.02.0009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN
2019**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PENGARUH METODE PEMBERSIHAN INJEKTOR
MENGUNAKAN METODE GELOMBANG ULTASONIK,
DENGAN 2 VARIASI CAMPURAN PEMBERSIH TERHADAP
TORSI, DAYA DAN EMISI GAS BUANG SEPEDA MOTOR
HONDA BEAT FI

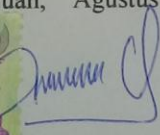
NAMA : ANANG SETIAWAN

NIM : 2015.69.02.0009

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing – masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti – bukti yang cukup, maka saya bersedia dibatalkan gelar Sarjana Mesin saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Pasuruan, Agustus 2019




Anang Setiawan
Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : PENGARUH METODE PEMBERSIHAN INJEKTOR
MENGUNAKAN METODE GELOMBANG ULTASONIK,
DENGAN 2 VARIASI CAMPURAN PEMBERSIH TERHADAP
TORSI, DAYA DAN EMISI GAS BUANG SEPEDA MOTOR
HONDA BEAT F1

NAMA : ANANG SETIAWAN

NIM : 2015.69.02.0009

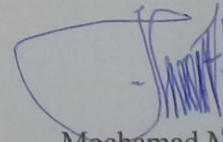
Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Pasuruan, Agustus 2019



Mochamad Masud, ST., MT.
NIP. Y. 069.02.01.005

Pembimbing,



Mochamad Masud, ST., MT.
NIP. Y. 069.02.01.005

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PENGARUH METODE PEMBERSIHAN INJEKTOR
MENGUNAKAN METODE GELOMBANG ULTRASONIK,
DENGAN 2 VARIASI CAMPURAN PEMBERSIH TERHADAP
TORSI, DAYA DAN EMISI GAS BUANG SEPEDA MOTOR
HONDA BEAT F1

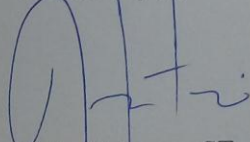
NAMA : ANANG SETIAWAN

NIM : 2015.69.02.0009

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan didepan Dewan Penguji pada
Sidang Skripsi tanggal 12 Agustus 2019. Menurut pandangan kami, Skripsi ini
memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar
Sarjana Teknik (S.T)

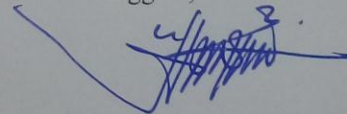
Pasuruan, Agustus 2019

Ketua Penguji,



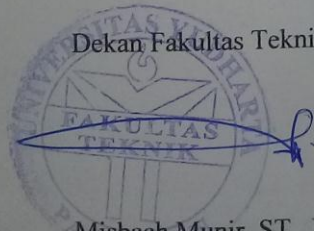
Tulus Subagyo, ST., MT.
NIP.Y. 069.04.01.025

Anggota,



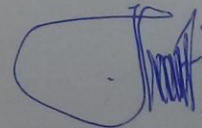
Wisma Soedarmadji, ST., MT.
NIP.Y. 069.04.01.024

Dekan Fakultas Teknik



Misbach Munir, ST., MT.
NIP.Y. 069.02.01.015

Pembimbing,



Mochamad Masud, ST., MT.
NIP.Y. 069.02.01.005



UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN FAKULTAS TEKNIK

Kantor Pusat :

Jl. Yudharta No. 07 (Pesantren Ngalah) Sengonagung Purwosari Pasuruan Telp./ Fax. 0343-611186
e-mail: fakultasteknik@yudharta.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIASI

Nomor : 0380/S9/FT.UYP/II/08/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Misbach Munir, ST., MT
NIP.Y : 0690201015
Jabatan : Dekan Fakultas Teknik

Dengan ini menerangkan bahwa skripsi atas nama mahasiswa :

Nama : Anang Setiawan
NIM : 201569020009
Prodi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : PENGARUH METODE PEMBERSIHAN INJEKTOR MENGGUNAKAN
METODE GELOMBANG ULTASONIK, DENGAN 2 VARIASI CAMPURAN
PEMBERSIH TERHADAP TORSI, DAYA DAN EMISI GAS BUANG SEPEDA
MOTOR HONDA BEAT F1

Hasil Plagiasi : 17 %

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pasuruan, 06 Agustus 2019
Dekan Fakultas Teknik

Misbach Munir, ST., MT.
NIP.Y: 0690201015



ABSTRACT

Application of the EFI system on motorbikes is expected to be able to increase the efficiency of fuel use. Like other technologies, the EFI system can experience a decrease in performance. Performance degradation that generally occurs is caused by the presence of dirt that settles in the injector hole, resulting in decreased engine performance.

The main problem in this research is the effect of two injector cleaning methods (Ultrasonic Injector Cleaner & Tester wave method and infuse cleaner method) on torque, power and exhaust emissions produced by Honda Beat FI motorcycles.

The power produced by motorbikes using the Ultrasonic Cleaner & Tester method with variations in type 1 cleaning mix increased by an average of 11.97%, and motorbikes using the Ultrasonic Cleaner & Tester method with variations in type 2 cleaning mix increased by an average of 14.71 % when compared to standard conditions. Torque produced by motorbikes using the Ultrasonic Cleaner & Tester method with variations in type 1 cleaning mix increased by an average of 14.28%, and motorbikes using the Ultrasonic Cleaner & Tester method with variations in type 2 cleaning mixtures increased by an average of 17.53 % when compared to standard conditions.

Keywords: Injector, Engine Performance, Flue Gas Emissions, Infuse Cleaner, and Ultrasonic Cleaner

**PENGARUH METODE PEMBERSIHAN INJEKTOR MENGGUNAKAN
METODE GELOMBANG ULTASONIK, DENGAN 2 VARIASI
CAMPURAN PEMBERSIH TERHADAP TORSI, DAYA DAN EMISI GAS
BUANG SEPEDA MOTOR HONDA BEAT F1**

Anang Setiawan

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Yudharta Pasuruan

ABSTRAK

Aplikasi sistem EFI pada sepeda motor diharapkan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar, Seperti teknologi lainnya, sistem EFI dapat mengalami penurunan performa. Penurunan performa yang umumnya terjadi diakibatkan oleh adanya kotoran yang mengendap pada lubang injektor sehingga mengakibatkan turunnya performa mesin.

Pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah pengaruh dua metode pembersihan injektor (metode gelombang *Ultrasonic Injector Cleaner & Tester* dan metode *infuse cleaner*) terhadap torsi, daya dan emisi gas buang yang dihasilkan sepeda motor Honda Beat FI.

Daya yang dihasilkan sepeda motor menggunakan metode *Ultrasonic Cleaner & Tester* dengan variasi campuran pembersih tipe 1 rata-rata meningkat sebesar 11,97%, dan sepeda motor menggunakan metode *Ultrasonic Cleaner & Tester* dengan variasi campuran pembersih tipe 2 rata-rata meningkat sebesar 14,71% jika dibandingkan dengan kondisi standar. Torsi yang dihasilkan sepeda motor menggunakan metode *Ultrasonic Cleaner & Tester* dengan variasi campuran pembersih tipe 1 rata-rata meningkat sebesar 14,28%, dan sepeda motor menggunakan metode *Ultrasonic Cleaner & Tester* dengan variasi campuran pembersih tipe 2 rata-rata meningkat sebesar 17,53% jika dibandingkan dengan kondisi standar.

Kata Kunci: Injektor, Performa Mesin, Emisi Gas Buang, *Infuse Cleaner*, Dan *Ultrasonik Cleaner*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Teknik di Universitas Yudharta Pasuruan.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua, ayahanda tercinta Abdul Majid dan ibunda tersayang Emi Zubaidah yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Segenap keluarga dan teman yang telah menyemangati dan membantu penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Mochamad Masud, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, dan sekaligus Pembimbing Skripsi I yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Wisma Soedarmadji, ST.,MT. selaku dosen Pembimbing Skripsi II yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis selama menyusun skripsi dan memberikan banyak ilmu serta solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Mesin UYP yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.

6. Keluarga kecilku (seangkatan Teknik Mesin 2015) dan Keluarga besar (Mahasiswa Teknik Mesin dan seluruh jajaran pengurus Himpunan Mahasiswa Mesin), yang sudah memberikan banyak pengetahuan selama proses belajar di Universitas Yudharta Pasuruan.
7. Aulia Adis Fibriyanti, yang telah membantu dan memberikan semangat setiap harinya dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Serta seluruh pihak yang tidak bias saya sebutkan satu – persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang otomotif.

Pasuruan, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN PENULIS	i
PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR ISTILAH	x
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1 EFI (Elektronik Fuel Injection)	7
2.2.2 Sejarah Perkembangan EFI	7
2.2.3 Prinsip Kerja Sistem Bahan Bakar Injeksi PGM - FI.....	7
2.2.4 Komponen Sistem Bahan Bakar	8
2.2.5 Sistem Induksi Udara	13
2.2.6 ECM (Electronic Control Module).....	13

2.2.7 Metode Pembersihan Injector	14
2.2.8 Emisi Gas Buang	20
2.2.9 Metode Perhitungan Performa	23
2.2.10 Dyno Test	24
2.2.11 Gas Analyzer	25
2.2.12 Metodologi Penelitian	31
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Kerangka Pemikiran	32
3.2 Metodologi Penelitian	33
3.3 Variabel Penelitian	34
3.5 Alat dan Bahan	35
3.6 Tahap Pengumpulan Data	36
3.7 Tahap Analisis Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Daya.....	38
4.2 Torsi.....	41
4.3 Emisi Gas Buang	44
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	52
5.1 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN - LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Alat dan Bahan	35
Tabel 4.1 Hasil Daya Sepeda Motor Menggunakan Gelombang Ultrasonik	38
Tabel 4.2 Presentasi Perubahan Daya Sepeda Motor Campuran 1	39
Tabel 4.3 Presentasi Perubahan Daya Sepeda Motor Campuran 2	39
Tabel 4.4 Hasil Torsi Sepeda Motor Menggunakan Gelombang Ultrasonik	41
Tabel 4.5 Presentasi Perubahan Torsi Sepeda Motor Campuran 1	42
Tabel 4.6 Presentasi Perubahan Torsi Sepeda Motor Campuran 2	42
Tabel 4.7 Emisi Sepeda Motor Menggunakan Gelombang Ultrasonik.....	45
Tabel 4.8 Presentasi Perubahan Emisi Sepeda Motor Campuran 1	46
Tabel 4.9 Presentasi Perubahan Emisi Sepeda Motor Campuran 2	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Sistem Aliran Bahan Bakar	8
Gambar 2.2 Tangki Bahan Bakar	9
Gambar 2.3 Saringan Bahan Bakar	9
Gambar 2.4 Pompa Bahan Bakar	10
Gambar 2.5 Konstruksi <i>Fuel Pressure Regulator</i>	11
Gambar 2.6 Selang Bahan Bakar.....	11
Gambar 2.7 Konstruksi <i>Injector</i>	12
Gambar 2.8 <i>Throttle body</i>	13
Gambar 2.9 <i>Electronic Control Module</i>	14
Gambar 2.10 <i>Ultrasonic Weii 988</i>	16
Gambar 2.11 <i>Injector Tester</i>	17
Gambar 2.12 Variasi Cairan Pembersih Tipe 1 & 2.....	19
Gambar 2.13 Proses Pembersihan	20
Gambar 2.14 Standar Regulasi	23
Gambar 2.15 Dyno Test Mili Klinik	25
Gambar 2.16 Bagian-bagian Gas Analyzer	26
Gambar 2.16 Blok diagram gas analyzer.....	28
Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran	32
Gambar 3.2 Metodologi Penelitian	33
Gambar 4.1 Hubungan Putaran Mesin Terhadap Torsi	40
Gambar 4.2 Grafik Putaran Mesin Terhadap Daya.....	43
Gambar 4.3 Grafik Putaran Mesin Terhadap Performa Mesin.....	44
Gambar 4.4 Grafik Putaran Mesin Terhadap Kadar CO.....	48
Gambar 4.5 Grafik Putaran Mesin Terhadap Kadar HC.....	49
Gambar 4.6 Grafik Putaran Mesin Terhadap Kadar CO ₂	50
Gambar 4.7 Grafik Putaran Mesin Terhadap Emisi Gas Buang.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Dynotest

Lampiran 2. Hasil Emisi Gas Buang

Lampiran 3. Foto – Foto Waktu Pengambilan Data

Lampiran 4. Lembar Bimbingan

Lampiran 5. Biodata Diri

DAFTAR ISTILAH

HP : HorsePower
N.m : Newton Meter
RPM : Rotasi per menit
CO : Karbon Monoksida
HC : Hidrokarbon
CO₂ : Karbon Dioksida
PPM :Part Per Milion