



**PENGARUH PEMASANGAN ALAT IONISASI
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN
PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR**

SKRIPSI

**Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

oleh

Dede Kusuma Purnama

5201411017

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

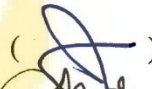

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:




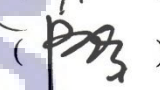
Nama : Dede Kusuma Purnama
NIM : 5201411017
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1
Judul Skripsi : Pengaruh Pemasangan Alat Ionisasi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Performa Mesin Sepeda Motor

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin S1, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Panitia Ujian

		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Rusiyanto, S.Pd., M.T NIP 197403211999031002	()	3/2/16
Sekretaris	: Wahyudi, S.Pd., M.Eng. NIP 198003192005011001	()	3/2/16

Dewan Penguji

Pembimbing	: Dr. M. Burhan R.W., M.Pd. NIP 196302131988031001	()	3/2/16
Penguji Utama I	: Dr. Abdurrahman, M.Pd. NIP 196009031985031002	()	3/2/16
Penguji Utama II	: Wahyudi, S.Pd., M.Eng. NIP 198003192005011001	()	3/2/16
Penguji Pendamping	: Dr. M. Burhan R.W., M.Pd. NIP 196302131988031001	()	3/2/16

Ditetapkan tanggal :

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Nur Oudus, M.T
NIP 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Mahasiswa : Dede Kusuma Purnama
NIM : 5201411017
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Pengaruh Pemasangan Alat Ionisasi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Performa Mesin Sepeda Motor**” ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 23 November 2015

Yang membuat pernyataan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Dede Kusuma Purnama
NIM 5201411017

ABSTRAK

Purnama, Dede Kusuma. 2015. Pengaruh Pemasangan Alat Ionisasi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Performa Mesin pada Sepeda Motor. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Dr. M. Burhan Rubai Wijaya, M.Pd.

Kata Kunci: alat ionisasi, performa mesin

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbedaan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan dari sepeda motor satu silinder dengan alat ionisasi merk *femax combo* dan tanpa alat ionisasi yang menggunakan bahan bakar jenis premium.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen, dilakukan pada sepeda motor Yamaha V-Ixion 150 cc. Data hasil penelitian dianalisa dengan cara mengamati secara langsung hasil eksperimen kemudian menyimpulkan dan menentukan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam bentuk grafik dan tabel. Pada pengujian ini digunakan alat *dynamometer* untuk mengetahui daya dan torsi yang dihasilkan, sedangkan untuk pengujian laju konsumsi bahan bakar menggunakan alat buret ukur, kemudian dilakukan perhitungan konsumsi bahan bakar.

Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan oleh pengaruh pemasangan alat ionisasi merk *femax combo* yang menggunakan bahan bakar jenis premium. Untuk daya maksimal dihasilkan pada rpm 6000 sebesar 8.01 KW dengan alat ionisasi dan torsi maksimal pada rpm 6000 sebesar 12.72 Nm. Sedangkan daya terendah dihasilkan tanpa alat ionisasi pada rpm 2000 sebesar 1.39 KW dan torsi terendah sebesar 6.67 Nm. Untuk konsumsi bahan bakar terendah yaitu pada putaran 2000 rpm sebesar 0.11 Kg/jam dengan alat ionisasi dan tanpa alat ionisasi sedangkan konsumsi bahan bakar tertinggi dihasilkan pada putaran 6000 rpm sebesar 0.212 Kg/jam dengan alat ionisasi.

Hasil penelitian menunjukkan daya dan torsi terbesar pada sepeda motor Yamaha V-Ixion 150 cc yang menggunakan bahan bakar jenis premium diperoleh dengan pemasangan alat ionisasi merk *femax combo*, sehingga disarankan pada sepeda motor Yamaha V-Ixion 150 cc yang menggunakan bahan bakar jenis premium untuk mendapatkan daya dan torsi maksimal dilakukan pemasangan alat ionisasi merk *femax combo*. Sedangkan untuk rata-rata konsumsi bahan terendah diperoleh tanpa memasang alat ionisasi.

ABSTRACT

Purnama, Dede Kusuma. 2015. *The Influence of Assembling Ionizer against Fuel Consumption and Engine Performance of Motor Cycle. Undergraduate Thesis. Mechanical Engineering Department Engineering Faculty Semarang State University. Dr. M. Burhan Rubai Wijaya, M.Pd.*

Keywords : Ionizer, Engine Performance

The purpose of this research was to know about the differences of power, torsion and fuel consumption output of an one cylinder motorcycle with ionizer assembled and without ionizer assembled which consumed premium gasoline.

The research used experimental method, given to a Yamaha V-Ixion 150 cc motorcycle. The Output data of this research analyzed by experiment result with direct observation and then concluded and determined into table and graph. The experiment used dynamometer device to found the power and torsion output, meanwhile to found the specific fuel consumption measuring glass was used, and then the fuel consumption was calculated.

The research result showed there was differences of power, torsion and specific fuel consumption when the femax combo ionizer applied which consumed premium gasoline. The maximal power reached at 6000 rpm at 8.01 KW using ionizer and maximal torsion at 6000 rpm at 12.72 Nm. The lowest power result without ionizer obtained at 2000 rpm at 1.39 KW and lowest torsion at 6.67 Nm. For lowest fuel consumption reached at 2000 rpm at 0.11 Kg/jam with ionizer and without ionizer and the highest fuel consumption reached at 6000 rpm at 0.212 Kg/jam with ionizer.

The research result showed highest power and torsion to Yamaha V-Ixion 150 cc which consumed premium gasoline obtained by using femax combo ionizer, so suggested for Yamaha Vixion 150 cc which consumed premium gasoline for optimum power and torsion using femax combo ionizer. And then for lowest average of optimal fuel consumption was without ionizer.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pemasangan Alat Ionisasi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Performa Mesin pada Sepeda Motor”.

Skripsi ini disusun dalam rangka menyelesaikan Studi Strata 1 yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Penulis memahami bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan segenap kerendahan hati penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Nur Qudus, M.T. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Rusiyanto, S.Pd.,M.T. Ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. M Burhan R W, M.Pd. Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan proposal skripsi ini.
4. Dr. Abdurrahman, M.Pd Penguji I yang telah memberi saran dan masukan dalam memperbaiki skripsi.
5. Wahyudi, S.Pd., M.Eng Penguji II yang telah memberi saran dan masukan dalam menyempurnakan skripsi.
6. Kedua orang tua yang selalu mendo'akan yang terbaik untuk anaknya.
7. Teman-teman teknik mesin angkatan 2011.

8. Bengkel Hyperspeed yang menjadi tempat penelitian dalam penyusunan skripsi.
9. Dan semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi sempurnanya skripsi ini. Semoga apa yang ada dalam skripsi ini dapat bermanfaat.



Semarang, 23 November 2015

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dede Kusuma Purnama', is placed over the right side of the UNNES logo.

Dede Kusuma Purnama

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	7
1. Motor Bakar.....	7
2. <i>Electronic Fuel Injection</i>	8
3. Bahan Bakar	9
4. Bahan Bakar Bensin	10
5. Sifat-sifat Fisik Bahan Bakar Cair.....	12
6. Alat Ionisasi Merk <i>Femax Combo</i>	12
7. Proses Pembakaran	16
8. Perhitungan Performa Motor	18
9. <i>Chasis Dynamometer</i>	20
B. Kajian Penelitian yang Relevan	21
C. Kerangka Pikir Penelitian	22

D. Hipotesis penelitian.....	23
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Bahan Penelitian	25
B. Alat dan Skema Peralatan Penelitian	26
C. Prosedur Penelitian	27
1. Diagram Alir Proses Penelitian	27
2. Proses Penelitian.....	28
3. Metode Penelitian.....	30
a. Jenis Penelitian.....	30
b. Alat Pengumpul Data.....	31
c. Data Penelitian	34
4. Analisis Data	34
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Hasil Penelitian	36
B. Pembahasan.....	40
C. Keterbatasan Penelitian.....	43
BAB IV PENUTUP	
A. Simpulan	44
B. Saran Pemanfaatan Hasil Penelitian	44
DAFTAR PUSTAKA	46



DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Simbol	Arti
F	Gaya N
N	putaran mesin <i>rpm</i>
P	Daya Poros KW
<i>r</i>	<i>Compression ratio</i> (perbandingan kompresi)
r	jarak benda ke pusat rotasi m
T	Torsi Nm
Singkatan	Arti
API	<i>American Petroleum Institute</i> (Institut Minyak Amerika)
Ditjen Migas	Direktorat Jendral Minyak dan Gas
MON	<i>Motor Octane Number</i> (angka oktan dengan metode uji motor)
ON	<i>Octane Number</i> (angka oktan)
RON	<i>Research Octane Number</i> (angka oktan riset)
Rpm	<i>Revolution per minute</i> (putaran per menit)
TMA	Titik Mati Atas
TMB	Titik Mati Bawah

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Batasan sifat bahan bakar bensin jenis 88 menurut Ditjen Migas	11
Tabel 2.2 Spesifikasi bahan bakar premium murni	15
Tabel 2.3 Spesifikasi bahan bakar premium terionisasi	15
Tabel 3.4 Lembar pengumpul data penelitian tanpa alat ionisasi (Daya)	31
Tabel 3.5 Lembar pengumpul data penelitian tanpa alat ionisasi (Torsi)	31
Tabel 3.6 Lembar pengumpul data penelitian tanpa alat ionisasi (SFC)	32
Tabel 3.7 Lembar pengumpul data penelitian dengan alat ionisasi (Daya)	32
Tabel 3.8 Lembar pengumpul data penelitian dengan alat ionisasi (Torsi)	33
Tabel 3.9 Lembar pengambilan data penelitian dengan alat ionisasi (Konsumsi bahan bakar)	33
Tabel 3.10 Lembar Pengambilan data penelitian tanpa alat ionisasi	34
Tabel 3.11 Lembar Pengambilan data penelitian dengan alat ionisasi	34
Tabel 4.12 Performa mesin yang dihasilkan tanpa alat ionisasi	36
Tabel 4.13 Performa mesin yang dihasilkan dengan alat ionisasi	36



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Efek Kemagnetan	13
Gambar 2.2 <i>Femax Combo</i>	15
Gambar 2.3 Grafik pembakaran motor bensin	17
Gambar 3.4 Yamaha V-Ixion	25
Gambar 3.5 Skema instalasi pengujian daya dan torsi.	26
Gambar 3.6 Diagram alir penelitian	27
Gambar 4.7 Grafik hubungan putaran mesin (Rpm) dengan Daya (KW)	37
Gambar 4.8 Grafik hubungan putaran mesin (Rpm) dengan Torsi (N.m)	38
Gambar 4.9 Grafik hubungan putaran mesin (Rpm) dengan konsumsi bahan bakar	39



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Pengujian Daya I	48
Lampiran 2. Hasil Pengujian Daya II	49
Lampiran 3. Hasil Pengujian Daya III	50
Lampiran 4. Tabel Hasil Pengujian Daya	51
Lampiran 5. Contoh Perhitungan Daya	51
Lampiran 6. Hasil Pengujian Torsi I	53
Lampiran 7. Hasil Pengujian Torsi II	54
Lampiran 7. Hasil Pengujian Torsi III	55
Lampiran 8. Tabel Hasil Pengujian Torsi (N.m)	56
Lampiran 9. Contoh Perhitungan Torsi	57
Lampiran 10. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar tanpa Femax Combo	58
Lampiran 11. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar dengan Femax Combo	59
Lampiran 12. Contoh Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar	60
Lampiran 13. Hasil Uji Sampel Premium Terionisasi	61
Lampiran 14. Surat Ijin Penelitian	62
Lampiran 15. SK Pembimbing Skripsi	63
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian	64



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Motor bakar merupakan salah satu mesin pembakaran dalam atau sering disebut dengan istilah *internal combustion engine* yaitu mesin yang mengubah energi *thermal* menjadi energi mekanik, energi itu sendiri dapat diperoleh dari proses pembakaran. Salah satu alat transportasi kendaraan bermesin yang sederhana yang banyak digunakan masyarakat pada saat ini adalah sepeda motor. Meningkatnya sepeda motor di negara berkembang seperti Indonesia, hal tersebut merupakan dampak dari mobilitas yang menjadi kebutuhan penting dalam kegiatan sehari-hari di masyarakat. Bertambahnya jumlah kendaraan bermotor berdampak pada meningkatnya kebutuhan bahan bakar minyak bumi.

Bahan bakar minyak bumi merupakan sumber energi yang ketersediaannya semakin terbatas, serta tidak dapat diperbaharui dan suatu saat akan habis. Seiring dengan hal tersebut, di dunia teknologi mengalami perkembangan yang pesat khususnya pada kendaraan bermotor. Perkembangan teknologi ini bisa dilihat dari berbagai sistem yang ada pada kendaraan bermotor. Dimulai dari sistem pengapian yang dahulu menggunakan platina dan sekarang menggunakan CDI (*capacitor discharge ignition*), kemudian sistem bahan bakar yang tadinya menggunakan teknologi bahan bakar konvensional (karburator) dan sekarang menggunakan teknologi injeksi. Sehingga kini kendaraan bermotor khususnya sepeda motor yang beredar dipasaran yang terbaru sudah

menggunakan teknologi injeksi dengan berbagai keunggulannya. Diharapkan dengan teknologi injeksi dapat menghemat bahan bakar minyak bumi.

Teknologi bahan bakar injeksi (*Electronic fuel injection*) pada dasarnya memiliki peranan yang sama dengan karburator. Keduanya memiliki peranan yang sama yaitu bertugas untuk mencampurkan bahan bakar dengan udara dengan perbandingan tertentu sesuai dengan kondisi dan kebutuhan dari kendaraan. Namun pada sistem bahan bakar injeksi pencampuran dilakukan secara elektronik oleh injektor dengan perhitungan jumlah bahan bakar yang tepat oleh *ECU* (*Electronic Control Unit*) sesuai dengan kondisi kendaraan yang dibaca melalui sensor-sensor elektronik yang ada pada sistem ini. Sehingga pada teknologi ini pencampuran bahan bakar dan udara menjadi lebih tepat. Dengan kata lain, teknologi injeksi lebih hemat bahan bakar minyak dibandingkan dengan teknologi konvensional (karburator).

Kendaraan jenis injeksi direkomendasikan menggunakan bahan bakar tanpa timbal. Tetapi pada kenyataannya pengguna kendaraan bermotor injeksi masih menggunakan bahan bakar minyak jenis premium yang memiliki angka oktan 88. Menurut peraturan Direktorat Jendral Minyak dan Gas (Ditjen Migas) No.3674.K/24/DJM/2006, tanggal 17 Maret 2006 tentang spesifikasi bahan bakar minyak jenis premium, merupakan bahan bakar minyak yang memiliki kandungan timbal 0,3 j/l, yaitu kandungan timbal paling tinggi dibandingkan dengan jenis bahan bakar lainnya dan dapat dikatakan bahan bakar minyak jenis premium memiliki kualitas yang kurang baik. Adapun cara untuk meningkatkan kualitas bahan bakar yaitu salah satunya dengan menggunakan magnet pada saluran bahan

bakar (Ropa et al., 2012: 3). Aplikasi magnet untuk penghematan bahan bakar minyak juga telah mendapatkan paten dari Amerika Serikat:

1. *Electromagnetic device for the magnetic treatment of fuel*
2. *Fuel activation apparatus using magnetic body*
3. *Fuel combustion and magnetizing apparatus used therefor*
4. *Permanent magnetic power cell system for treating fuel line*
5. *Fuel treating device*

Alat ionisasi atau peningkat kualitas bahan bakar minyak merk *Femax Combo* adalah suatu alat yang menggunakan medan magnet. Dengan pemberian medan magnet pada saluran bahan bakar menyebabkan ion-ion pada bahan bakar mengalir lebih teratur. Konsumsi bahan bakar akan berkurang dan meningkatkan kualitas bahan bakar, sehingga akan menghemat bahan bakar dan meningkatkan performa mesin.

Penulis tertarik untuk mengetahui dengan penambahan alat ionisasi merk *femax combo*, dapat menurunkan konsumsi bahan bakar, dan dapat meningkatkan daya, serta torsi. Berdasarkan uraian di atas peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemasangan Alat Ionisasi terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Performa Mesin Sepeda Motor”.

B. Identifikasi Masalah

Bertambahnya penggunaan kendaraan bermotor di negara berkembang seperti Indonesia mengakibatkan kebutuhan bahan bakar minyak bumi meningkat. Seiring meningkatnya konsumsi akan bahan bakar minyak bumi berdampak pada kelangkaan atau jumlah bahan bakar minyak bumi berkurang. Berbagai upaya telah dilakukan untuk menghemat bahan bakar minyak bumi, salah satunya

dengan merubah sistem bahan bakar yang semula karburator diubah menjadi sistem injeksi. Pada sistem injeksi bahan bakar yang digunakan seharusnya bahan bakar tanpa timbal, tapi pada kenyataannya masih banyak pengguna motor injeksi menggunakan bahan bakar jenis premium, yang memiliki kualitas rendah dibandingkan dengan jenis bahan bakar minyak lainnya.

Berdasarkan masalah tersebut, masyarakat perlu diberikan pengetahuan penggunaan alat ionisasi atau alat peningkat kualitas bahan bakar yang dirasa dapat menghemat konsumsi bahan bakar dan meningkatkan performa pada mesin kendaraan bermotor. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan alat ionisasi merk *femax combo* yang dapat meningkatkan kualitas bahan bakar minyak dan menghemat konsumsi bahan bakar serta dapat meningkatkan performa mesin meliputi daya dan torsi.

Harapan peneliti, setelah mengetahui hasil dari perbandingan Konsumsi bahan bakar, daya, dan torsi sepeda motor yang menggunakan *femax combo* pada sepeda motor dan tanpa diberi *femax combo*, masyarakat mau menggunakan alat penghemat bahan bakar seperti *femax combo*. Selain itu jika masyarakat menggunakan alat penghemat bahan bakar *femax combo* akan memperpanjang umur dari kendaraan bermotor dan dapat menghemat kebutuhan ekonomi masyarakat serta dapat membantu pemerintah mengurangi kelangkaan bahan bakar minyak bumi.

C. Pembatasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada:

1. Motor yang digunakan yaitu jenis Yamaha V-Ixion 150 cc.
2. Parameter yang akan diteliti yaitu daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar.
3. Alat ionisasi merk “*Femax Combo*”.
4. Bahan bakar yang digunakan yaitu jenis premium.
5. *Timing* pengapian pada kondisi *standard*
6. Pengambilan data pada putaran 2000 rpm, 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm, dan 6000 rpm.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah maka, dirumuskan beberapa masalah, yaitu:

1. Apakah ada perbedaan daya yang dihasilkan sepeda motor dengan alat ionisasi dan tanpa alat ionisasi yang menggunakan bahan bakar jenis premium.
2. Apakah ada perbedaan torsi yang dihasilkan sepeda motor dengan alat ionisasi dan tanpa alat ionisasi yang menggunakan bahan bakar jenis premium.
3. Apakah ada perbedaan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor dengan alat ionisasi dan tanpa alat ionisasi yang menggunakan bahan bakar jenis premium.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian yaitu:

1. Mengetahui perbedaan daya yang dihasilkan sepeda motor dengan alat ionisasi dan tanpa alat ionisasi yang menggunakan bahan bakar jenis premium.
2. Mengetahui perbedaan torsi yang dihasilkan sepeda motor dengan alat ionisasi dan tanpa alat ionisasi yang menggunakan bahan bakar jenis premium.
3. Mengetahui perbedaan konsumsi bahan bakar sepeda motor dengan alat ionisasi dan tanpa alat ionisasi yang menggunakan bahan bakar jenis premium.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Bagi dunia akademik dapat memberikan acuan tentang pengaruh alat ionisasi terhadap konsumsi bahan bakar dan performa mesin pada sepeda motor.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang penggunaan alat ionisasi sebagai alat peningkat kualitas bahan bakar minyak yang dapat mengurangi konsumsi bahan bakar dan meningkatkan performa mesin pada sepeda motor.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Motor Bakar

Menurut Raharjo dan Karnowo (2008: 65), “motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak dipakai dengan memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik”. Motor bakar adalah suatu mesin yang mengkonversi energi dari energi kimia yang terkandung pada bahan bakar menjadi energi mekanik pada poros motor bakar, jadi daya yang berguna akan langsung dimanfaatkan sebagai penggerak adalah daya pada poros (Raharjo dan Karnowo, 2008: 93).

Motor bakar torak terbagi menjadi dua jenis yaitu motor bensin dan motor diesel, perbedaannya yang utama terletak pada sistem penyalanya. Bahan bakar pada motor bensin dinyalakan oleh loncatan bunga api pada busi, karena itu motor bensin dinamakan juga *spark ignition engine* (Arismunandar, 1973: 5). Motor bensin adalah motor pembakaran yang menggunakan bahan bakar bensin. Dari hasil pembakaran bensin akan diperoleh energi panas (Soenarta dan Furuham, 1995: 20).

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan sepeda motor empat tak. Sepeda motor empat tak (*four stoke*) adalah sepeda motor yang pada setiap dua putaran poros engkol atau empat langkah piston dihasilkan satu kali langkah usaha atau satu kali pembakaran bahan bakar (Boentarto, 2005: 1). Menurut Daryanto (2001: 1), ”pada sepeda motor tenaga didapat dari hasil pembakaran

bensin bercampur udara di dalam suatu ruang bakar yang kemudian akan menimbulkan panas. Panas ini kemudian diubah menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanis di dalam suatu mesin yang disebut motor bakar”.

2. *Electronic Fuel Injection*

Salah satu kebutuhan motor bakar adalah bahan bakar, karena pembakaran tidak akan terjadi tanpa bahan bakar. Oleh karena itu dibutuhkan sistem bahan bakar pada motor bakar. Sistem bahan bakar berfungsi sebagai penyuplai kebutuhan bahan bakar pada sebuah mesin kendaraan bermotor sesuai dengan kondisi mesin, beban kerja, dan medan dari kendaraan bermotor itu sendiri.

Cara kerja sistem bahan bakar dengan menyuplai bahan bakar dari tangki, kemudian bahan bakar dicampur dengan udara. Percampuran bahan bakar dilakukan dengan cara dikabutkan. Kemudian campuran tersebut dihisap oleh piston ke dalam ruang bakar lalu dibakar untuk mendapatkan tenaga. Dalam ruang bakar, bahan bakar bensin sulit terbakar apabila bentuk fasanya bukan gas. Untuk itu bahan bakar perlu dikabutkan untuk merubah fasanya. Hal ini juga mempengaruhi efisiensi bahan bakar tersebut (Toyota, 2005: 3-68).

Dapat berlangsungnya pembakaran bahan bakar, maka dibutuhkan oksigen yang diambil dari udara. Udara mengandung 21 sampai 23% dan kira-kira 78% nitrogen, lainnya sebnyak 1% argon dan beberapa unsur yang dapat diabaikan. Perbandingan campuran bahan bakar dan udara yang ideal (campuran bahan bakar udara untuk pembakaran dengan tingkat polusi yang paling ideal) adalah 1 : 14,7 atau dalam ukuran liter dapat disebutkan 1 liter bahan bakar secara ideal harus bercampur dengan 11500 liter udara (Jama dan Wagino, 2008: 247).

Proses pencampuran udara dengan bahan bakar pada teknologi konvensional menggunakan karburator. Teknologi ini memanfaatkan udara yang melewati venturi dan memotong pipa main jet dan memanfaatkan perbedaan tekanannya untuk menghisap bahan bakar pada ruang pelampung sehingga bahan bakar akan keluar melalui main jet dan bercampur bersama udara. Apabila udara yang melalui venturi semakin cepat maka perbedaan tekanan akan semakin besar sehingga volume bahan bakar yang keluar melalui main jet akan semakin banyak.

Kendaraan modern sistem bahan bakarnya telah menggunakan teknologi injeksi (EFI). Sistem injeksi bahan bakar adalah salah satu cara untuk memasukan bahan bakar ke dalam silinder sehingga motor dapat bekerja (Suyanto, 1989: 201). Teknologi ini pada dasarnya sama fungsinya dengan sistem bahan bakar pada tipe konvensional (karburator). Namun pada sistem ini jumlah bahan bakar diatur secara elektronik oleh ECM melalui injektor sesuai dengan data yang didapat oleh sensor sehingga pencampuran bahan bakar lebih akurat. “Sistem EFI menentukan jumlah bahan bakar yang optimal (tepat) disesuaikan dengan jumlah dan temperatur udara yang masuk, kecepatan mesin, temperatur air pendingin, posisi katup *throttle*, pengembunan *oxygen* di dalam *exhaust pipe*, dan kondisi penting lainnya” (Toyota, 2005: 3-68).

3. Bahan Bakar

Bahan bakar adalah bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembakaran. Tanpa adanya bahan bakar tersebut pembakaran tidak akan mungkin berlangsung (Suprpto, 2004: 6). Sedangkan menurut Rahardjo dan Karnowo (2008: 37), “bahan bakar adalah material, zat atau benda yang digunakan dalam

proses pembakaran untuk menghasilkan energi panas”. Pemahaman mengenai bahan bakar dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut:

Bahan bakar merupakan persenyawaan hidrokarbon yang diolah dari minyak bumi. Bahan bakar yang umum digunakan pada sepeda motor adalah bahan bakar bensin. Unsur utama bensin adalah carbon (C) dan hydrogen (H). Pemilihan bensin sebagai bahan bakar berdasarkan pertimbangan dua kualitas yaitu nilai kalor (*calorific value*) yang merupakan sejumlah energi panas yang bisa digunakan untuk menghasilkan kerja atau usaha dan *volatility* yang mengukur seberapa mudah bensin akan menguap pada suhu rendah. Dua hal tadi perlu dipertimbangkan karena semakin tinggi nilai kalor, *volatility*-nya akan turun, padahal *volatility* yang rendah dapat menyebabkan bensin susah terbakar (Jama dan Wagino, 2008: 246-247).

Penjelasan mengenai bentuk dan asal dari bahan bakar dijelaskan sebagai berikut:

Jika ditinjau dari bentuknya bahan bakar digolongkan menjadi tiga, yaitu: bahan bakar padat, bahan bakar gas, bahan bakar cair. Jika dilihat dari asalnya bahan bakar diklasifikasi menjadi tiga, yaitu: bahan bakar fosil, bahan bakar mineral, dan bahan bakar nabati atau organik. Pada setiap bahan bakar memiliki karakteristik dan nilai pembakaran yang berbeda-beda. Karakteristik inilah yang akan menentukan sifat-sifat dalam proses pembakaran, dimana sifat yang kurang menguntungkan dapat disempurnakan dengan jalan menambahkan bahan-bahan kimia ke dalam bahan bakar tersebut (Raharjo dan Karnowo, 2008: 38-39).

4. Bahan Bakar Bensin

Bensin adalah persenyawaan jenuh dari hidrokarbon yang diolah dari minyak bumi. Kualitas bensin dinyatakan dengan angka oktan atau *octane number* (Suprptono, 2004: 14). Sedangkan menurut Raharjo dan Karwono (2008: 43), “bensin adalah hasil pemurnian neptha yang komposisinya dapat digunakan untuk bahan bakar pada motor bakar. Yang disebut neptha adalah semua minyak ringan dengan komposisi karbon yang sedang yaitu 5 sampai 11 ikatan tak jenuh”. Untuk senyawanya “bensin pada dasarnya adalah persenyawaan jenuh dari hidrokarbon, dan merupakan komposisi *isooctane* dengan *normal-heptana*. Serta senyawa

molekulnya tergolong dalam kelompok senyawa hidrokarbon *alkana*".

Pemahaman mengenai bahan bakar bensin dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut:

Bensin mengandung hidrokarbon hasil sulingan dari produksi minyak mentah. Bensin mengandung gas yang mudah terbakar, umumnya bahan bakar ini dipergunakan untuk mesin dengan pengapian busi. Sifat yang dimiliki bensin antara lain: (1) Mudah menguap pada temperatur normal, (2) Titik nyala rendah (-10° sampai -15° C), (3) Berat jenis rendah (0,60 s/d 0,78), (4) Dapat melarutkan oli dan karet, (5) Menghasilkan jumlah panas yang besar (9,500 s/d 10,500 kcal/kg), dan (6) Setelah dibakar sedikit meninggalkan karbon (Suprpto, 2004: 19).

a. Premium.

Premium merupakan bahan bakar jenis bensin produk Pertamina yang berwarna kuning dan bernilai oktan 88. Bensin premium biasanya digunakan pada mesin motor dengan perbandingan kompresi 7:1 sampai dengan 9:1, namun tidak baik jika digunakan pada motor bensin dengan kompresi tinggi karena dapat menyebabkan detonasi. Detonasi disebabkan oleh angka oktan yang rendah dan jika dipakai terus menerus dapat menyebabkan kerusakan pada komponen sepeda motor. Menurut peraturan Direktorat Jendral Minyak dan Gas (Ditjen Migas) No.3674.K/24/DJM/2006, tanggal 17 Maret 2006 tentang spesifikasi bahan bakar minyak jenis bensin 88 adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1. Batasan sifat bahan bakar bensin jenis 88 menurut Ditjen Migas

<i>Karakteristik</i>	<i>Batasan</i>		<i>Satuan</i>
	<i>Min</i>	<i>Max</i>	
MON	88	-	RON
Nilai kalor (Suprpto, 2004: 19)	9500	105000	kcal/kg
Destilasi			
10% vol.penguapan	-	74	$^{\circ}$ C
50% vol.penguapan	88	125	$^{\circ}$ C
90% vol.penguapan	-	180	$^{\circ}$ C
Titik didih akhir	-	215	$^{\circ}$ C
Berat jenis pada suhu 15° C	715	780	kg/m ³

5. Sifat-Sifat Fisik Bahan Bakar Cair

Sifat-sifat fisik bahan bakar menurut Suprpto (2004: 26-28) yang perlu diketahui adalah sebagai berikut:

a. Berat Jenis

Berat jenis adalah suatu perbandingan berat dari bahan bakar minyak dengan berat dari air dengan volume yang sama dan suhu yang sama pula. Bahan bakar minyak umumnya memiliki berat jenis antara 0,82-0,96.

b. Viskositas

Viskositas adalah suatu ukuran dari besar perlawanan zat cair untuk mengalir.

c. Nilai Kalor

Nilai kalor adalah jumlah panas yang dihasilkan jika 1 kg bahan bakar terbakar secara sempurna.

d. Titik Didih

Titik didih minyak berbeda-beda sesuai dengan gravitasinya. Untuk wilayah dengan gravitasi API-nya rendah, maka titik didihnya tinggi karena mempunyai berat jenis yang tinggi. Sedangkan untuk gravitasinya API-nya tinggi maka titik didihnya rendah.

e. Titik Nyala

Titik nyala adalah suhu terendah dari bahan bakar minyak yang dapat menimbulkan nyala api dalam sekejap apabila pada permukaan bahan bakar tersebut dipercikan api.

6. Alat ionisasi merk *femax combo*

a. Dasar Teori Kemagnetan dan Dasar Teori Katalisator Bensin

Penelitian Ismawan et al., (2010: 32) yaitu:

1) Dasar teori kemagnetan

macam-macam bahan ditinjau dari sifat kemagnetannya ada tiga macam, yaitu:

a) Ferromagnetik

Adalah bahan yang menimbulkan sifat kemagnetan yang kuat di bawah pengaruh medan magnet dari luar.

b) Paramagnetik

Adalah bahan yang menunjukkan sifat kemagnetan lemah di bawah pengaruh medan magnet dari luar.

c) Diamagnetik

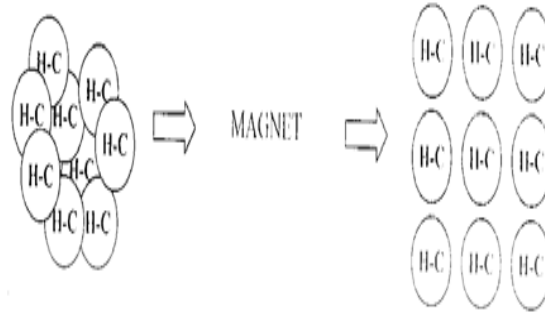
Adalah bahan yang sedikit melawan pengaruh sifat kemagnetan dari pengaruh medan magnet dari luar.

2) Dasar teori katalisator bensin

Cara kerja katalisator bensin adalah dengan menggunakan sistem kemagnetan, yaitu dengan pemberian suatu medan magnet

pada saluran bahan bakar yang menuju *injector*. Sebelum masuk ke ruang bakar, bensin mengalami restrukturisasi ion positif dan negatif agar lebih mudah terbakar di dalam silinder.

Berikut gambaran dari efek kemagnetan:



Gambar 2.1 Efek Kemagnetan

Molekul hidrokarbon merupakan unsur penyusun utama bensin, cenderung untuk saling tertarik satu sama lain, membentuk gugus molekul (*clustering*). Pemberian suatu medan magnet pada molekul hidrokarbon tersebut menyebabkan penolakan-penolakan antar molekul hidrokarbon (*declustering*), sehingga terbentuk jarak yang optimal antara molekul hidrokarbon dan melemahkan ikatan antara atom H-C dan mudah tertarik dengan oksigen pada proses pembakarannya. Dengan adanya hal tersebut di atas, bahan bakar yang terkena efek kemagnetan akan menjadi semakin reaktif dalam proses pembakaran yang sempurna di ruang pembakaran, sehingga akan mempengaruhi unjuk kerja mesin yang semakin meningkat.

Dengan jumlah oksigen yang tepat dengan jumlah bahan bakar didalam

silinder, maka dapat memungkinkan terjadinya pembakaran yang sempurna. Atau

dengan kata lain apabila campuran bahan bakar dengan udara masuk kedalam

silinder mempunyai campuran yang sesuai antara jumlah hidrokarbon dengan

jumlah oksigen dan campurannya homogen akan dimungkinkan pembakaran yang

normal dan sempurna (Suyanto, 1989: 249).

b. Ikatan ion terbentuk karena adanya perpindahan elektron antara sebuah atom

logam dan sebuah atom bukan logam. Dalam perpindahan ini atom logam menjadi

ion bermuatan positif (kation) dan atom bukan logam menjadi ion bermuatan

negatif (anion) (Petrucci, 1985: 272). Alasan utama yang menyebabkan ikatan ion

stabil adalah daya tarik-menarik antara ion, yang terjadi bila senyawa kimia terbentuk dan menghasilkan berkurangnya energi potensial (Brady, 1999: 327). Makin kecil ionisasi potensial, makin besar afinitas elektron serta makin besar energi kisi, makin mudah senyawa ion terbentuk (Syarifuddin, 1994: 101). Pemahaman tentang tujuan bahan bakar diionisasi dengan menggunakan magnet akan dibahas lebih lanjut:

Penggunaan magnet ditujukan untuk menimbulkan ionisasi pada bahan bakar. Proses ionisasi diperlukan agar bahan bakar lebih mudah mengikat oksigen selama proses pembakaran dan mengurangi produk hidrokarbon yang tidak terbakar hasil proses pembakaran bahan bakar. Hal ini disebabkan ukuran struktur molekul bahan bakar akan berubah menjadi ikatan yang lebih kecil akibat magnetisasi. Ukuran molekul yang lebih kecil ini secara langsung akan berakibat pada semakin mudahnya proses pembakaran dalam ruang bakar. Dengan kata lain proses magnetisasi pada bahan bakar akan membuat pembakaran lebih sempurna (Ropa et al., 2012: 2).

c. Prinsip Kerja dan Cara Kerja *Femax Combo*

Prinsip kerja *femax combo* adalah dengan merespon molekul hidrokarbon BBM dengan induksi medan magnet sehingga kualitas bensin lebih baik dan menghasilkan pembakaran lebih sempurna. Hal ini terjadi karena *femax combo* mampu menggetarkan ikatan kimia rantai atom hidrokarbon dalam senyawa BBM sehingga menjadi lebih reaktif (www.femax.biz/prinsip-kerja-fuel-saver.php).

Cara kerja dari *femax combo* yaitu merekayasa reaksi fisika terhadap perlakuan molekul kimia bahan bakar menjadi lebih reaktif, dengan menambah kecepatan putar elektron kimia bahan bakar melalui resonansi magnet permanen serta proses pemanasan dan ionisasi melalui *treatment Preheater*. BBM menjadi kualitas tinggi, pembakaran lebih sempurna dan hemat. *Preheater* merenggangkan ikatan molekul BBM, diikuti injeksi elektron fluksi magnet yang menyebabkan

ketidakstabilan elektron uap BBM menjadi lebih reaktif apalagi setelah terdistribusi induksi magnet menjadi "lebih siap bakar" ketika memasuki karburator atau saluran injeksi bahan bakar (www.femax.biz/prinsip-kerja-fuel-saver.php).



Gambar 2.2 Femax combo

Berikut hasil uji sampel premium di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, dengan metode ASTM D2699.

Tabel 2.2 Spesifikasi bahan bakar premium murni

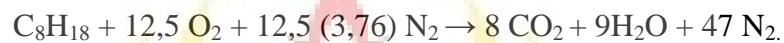
<i>Karakteristik</i>	<i>Batasan</i>		<i>Satuan</i>
	<i>Min</i>	<i>Max</i>	
RON	90.7	94.7	RON
MON	85	87.7	MON
$Octan\ Number = (RON\ min + MON\ min) : 2$ $= (90.7 + 85) : 2 = 87.85$			

Tabel 2.3 Spesifikasi bahan bakar premium terionisasi

<i>Karakteristik</i>	<i>Batasan</i>		<i>Satuan</i>
	<i>Min</i>	<i>Max</i>	
RON	94.1	105	RON
MON	86.5	90.6	MON
$Octan\ Number = (RON\ min + MON\ min) : 2$ $= (94.1 + 86.5) : 2 = 90.3$			

7. Proses Pembakaran

Pembakaran adalah persenyawaan secara kimia dari unsur-unsur bahan bakar dengan zat asam yang kemudian menghasilkan panas dan disebut dengan *heat energy* (Suprptono, 2004 : 36). Menurut Soenarta dan Furuhamma (1995: 8) dalam proses pembakaran maka tiap macam bahan bakar selalu membutuhkan sejumlah udara tertentu agar bahan bakar tadi dapat terbakar sempurna. Ini dapat ditelusuri dari persamaan reaksi kimia pada pembakaran iso oktan (C_8H_{18}).



Suyanto (1989: 243), menyatakan bahwa “pembakaran terjadi ketika adanya sejumlah bahan bakar di dalam silinder yang sudah bercampur dengan udara yang kemudian dinyalakan oleh nyala api dari busi”. Menurut Jama dan Wagino (2008: 60), syarat terjadinya pembakaran yang baik pada suatu motor adalah:

- a. Adanya tekanan kompresi yang cukup.
- b. Campuran bahan bakar dan udara yang cukup.
- c. Suhu yang cukup tinggi untuk pembakaran.

Pembakaran diawali dengan loncatan bunga api dari busi pada akhir langkah kompresi. Loncatan bunga api terjadi sebelum torak mencapai titik mati atas (TMA) sewaktu langkah kompresi, dan biasanya dinyatakan dalam derajat sudut engkol sebelum torak mencapai TMA (Soenarta dan Fuhurama, 1995: 26).

Ada dua kemungkinan yang terjadi pada pembakaran motor bensin yaitu:

1. Pembakaran normal

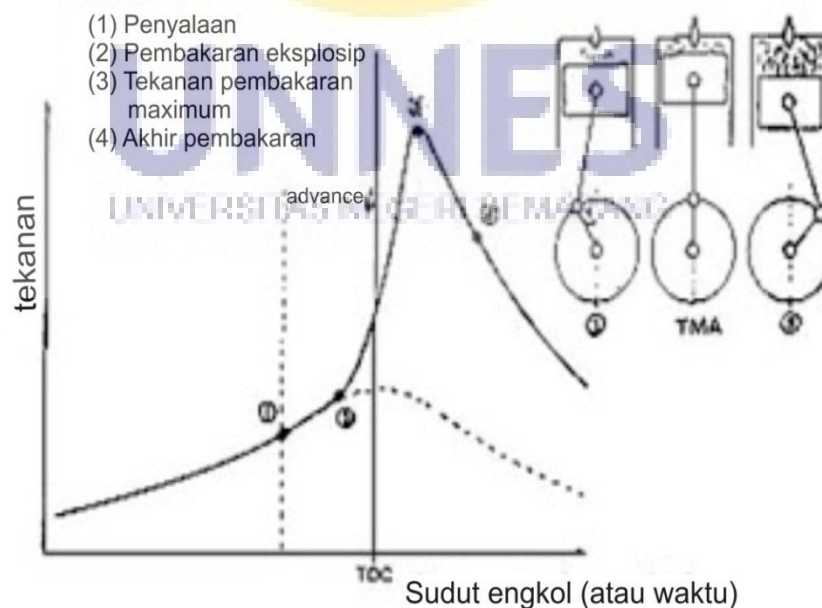
Pembakaran normal disebabkan oleh pembakaran teratur yang lamanya kira-kira tiga milidetik, terjadi juga perjalanan tekanan teratur diatas piston

(Arends dan Berenschot, 1980: 61). Saat pengapian untuk mendapatkan pembakaran tanpa pukulan dan daya motor sebesar mungkin mutlak bukan hanya saat pengapian, tetapi juga derajat yang lebih awal pada frekuensi putar yang tinggi (Arends dan Berenschot, 1980: 70).

2. Pembakaran tidak normal

Yang dimaksud dengan pembakaran tidak normal adalah pembakaran yang terjadi di dalam silinder dimana nyala api dari pembakaran ini tidak menyebar dengan teratur dan merata sehingga menimbulkan masalah atau bahkan kerusakan pada bagian-bagian dari motor dapat terjadi akibat dari pembakaran yang tidak sempurna ini. Ada tiga macam pembakaran tidak normal (*abnormal combustion*) ini yaitu detonasi, *preignition*, dan *dieseling* (Suyanto, 1989: 257-258).

Proses pembakaran dalam sebuah mesin terjadi beberapa tingkatan yang digambarkan dalam sebuah grafik dengan hubungan antara tekanan dan perjalanan engkol. Berikut adalah gambar dari grafik tingkatan pembakaran:



Gambar 2.3. Grafik pembakaran motor bensin (Suyanto, 1989: 253)

Proses atau tingkatan pembakaran dalam sebuah mesin terbagi menjadi tiga tingkat atau periode yang terpisah. Menurut Suyanto, (1989: 253-254)

Periode-periode tersebut adalah:

1. Keterlambatan Pembakaran (*Delay Period*)

Periode keterlambatan pembakaran dimulai dari titik (1-2) yaitu mulai memerciknya busi. Keterlambatan pembakaran ini disebabkan perlunya waktu untuk memulai reaksi antara bahan bakar dan oksigen.

2. Penyebaran api

Periode penyebaran api ditunjukkan pada titik (2-3) adalah saat dimana pembakaran dimulai dan penyebaran apinya dilanjutkan keseluruh bagian silinder. Pada fase ini tekanan dalam silinder akan naik dengan drastis. Naiknya tekanan di dalam silinder dikarenakan selain langkah kompresi juga akibat dari pembakaran.

3. Puncak pembakaran (pembakaran akhir)

Puncak pembakaran akhir pada proses pembakaran dimulai pada titik (3-4) Tekanan pembakaran puncak terjadi pada titik fase ini. Tekanan pembakaran terjadi beberapa saat setelah torak melewati TMA, kira-kira sepuluh derajat setelah TMA. Hal ini dibuat demikian agar tenaga yang dihasilkan oleh motor akibat pembakaran ini maksimum mendorong torak.

8. Perhitungan Performa Motor

Parameter yang digunakan dalam perhitungan unjuk kerja motor antara lain : daya, torsi dan konsumsi bahan bakar.

a. Daya

Menurut Raharjo dan Karwono (2008: 99), “pada motor bakar daya yang dihasilkan dari proses pembakaran di dalam silinder dan biasanya disebut dengan daya indikator.” Sedangkan “daya indikator adalah sumber tenaga persatuan waktu operasi mesin untuk mengatasi semua beban mesin”.

Daya adalah besarnya kerja motor persatuan waktu (Arends dan Berenschot, 1980: 18). Satuan daya yaitu KW (KiloWatt). Daya pada sepeda motor dapat diukur dengan menggunakan alat *dynamometer*, sehingga untuk menghitung daya poros dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$N_e = T \times \omega \dots\dots\dots 1$$

Dimana =

N_e = daya poros (watt)

T = torsi (N.m)

ω = kecepatan sudut putar (rpm) (Raharjo dan Karnowo, 2008:111)

1 HP = 0,746 KW dan 1 KW = 1,36 HP

b. Torsi

Torsi adalah gaya tekan putar pada bagian yang berputar, sepeda motor digerakan oleh torsi dari *crankshaft* (Jama dan Wagino, 2008: 23). (Raharjo dan Karnowo, 2008: 98) menyatakan bahwa “torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja”. “Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya”. Satuan torsi biasanya dinyatakan dalam N.m (Newton meter). Adapun perumusannya adalah sebagai berikut:

$$T = F \times b \dots\dots\dots 2$$

Dimana =

T = torsi (N.m)

F = gaya (N)

b = jarak benda ke pusat rotasi (m)

c. Konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan bakar adalah jumlah bahan bakar yang dipergunakan dalam satuan waktu tertentu untuk menghasilkan tenaga mekanis (Muku dan Sukadana, 2009: 29). Laju pemakaian bahan bakar tiap detik dapat ditentukan dengan rumus:

$$mf = Mb/t \dots\dots\dots 3$$

Sedangkan untuk massa bahan bakar dihitung dengan rumus:

$$Mb = V_b \cdot P_b / 1000 \text{ (kg)} \dots\dots\dots 4$$

Dimana =

M_f = Jumlah bahan bakar yang digunakan (Kg/Jam)

V_b = Volume bahan bakar yang digunakan

P_b = Massa jenis bahan bakar yang digunakan

t = Waktu yang diperlukan untuk konsumsi bahan bakar

9. *Chasis Dynamometer*

Dynamometer adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur tenaga, gaya puntir (torsi) yang dihasilkan oleh mesin. Prinsip kerja alat ini adalah dengan memberi beban yang berlawanan terhadap arah putaran sampai mendekati nol rpm, beban maksimum yang terbaca adalah gaya pengereman yang besarnya sama dengan gaya putar poros mesin (Raharjo dan Karnowo, 2008: 98-99). Pada tipe *Chasis dynamometer* pengetesan menggunakan mesin dan seluruh sasis kendaraan dalam keadaan lengkap terpasang. Informasinya diolah dari putaran mesin yang dilanjutkan pada proses *transfer* data putaran yang kemudian dikonversi pada nilai angka torsi yang hasilnya dapat dilihat pada sebuah layar monitor yang terhubung pada alat *dynamometer*.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kumar et al., (2014) yang berjudul *Experimental Study Of A Novel Magnetic Fuel Ionization Method In*

four Stroke Diesel Engines, hasil penelitian yang dihasilkan dari percobaan menunjukkan bahwa efisiensi termal meningkat 2% dan emisi berkurang menjadi 5%.

Menurut penelitian Ismawan et al., (2010) yang berjudul Pengaruh Pemasangan Alat Peningkat Kualitas Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Motor Bensin, adapun hasil penelitian adalah torsi dan daya pada pengujian menggunakan *femax combo* mengalami kenaikan dibandingkan dengan pengujian tanpa menggunakan *femax combo*. Konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan *femax combo* mengalami penurunan pada putaran mesin rendah dibandingkan dengan pengujian tanpa menggunakan *femax combo*. Akan tetapi pada putaran mesin tinggi, konsumsi bahan bakar spesifik pada pengujian menggunakan *femax combo* tidak mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan dengan pengujian tanpa menggunakan *femax combo*.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pranoto (2013) yang berjudul Analisis Pengaruh Pemasangan Alat Ionisasi Sebagai Upaya Mengurangi Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor, didapatkan hasil yaitu penggunaan alat ionisasi dan tanpa alat ionisasi terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang menunjukkan hasil yang tidak signifikan. Pada putaran *idle* dan rendah jenis *otonas* dan *mega top* semakin boros 5% dan 2%, dan merk *femax combo* lebih hemat 8%. Putaran menengah jenis *otonas* dan *mega top* lebih hemat 16% dan 17%, jenis *femax combo* lebih boros 13%. Pada pengukuran emisi gas buang (CO) pada putaran *idle* jenis *megatop*, *otonas*, tanpa alat, *femax combo* menunjukkan hasil 3,03%, 3,39%, dan 4,5%. Pada pengukuran HC jenis

femax combo, *otonas*, *megatop* dan tanpa alat sebesar 1511 ppm, 401,560 ppm dan 1334 ppm.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ropa et al., (2012) yang berjudul Pengaruh Medan Magnet Terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Kinerja Motor Bakar Bensin Jenis Daihatsu Hijet 1000, adapun hasil penelitian adalah konsumsi bahan bakar yang dihasilkan menggunakan medan magnet lebih rendah dibandingkan tanpa menggunakan medan magnet pada setiap variasi putaran mesin. Daya dan Efisiensi yang dihasilkan menggunakan medan magnet lebih tinggi dibandingkan tanpa menggunakan medan magnet pada setiap variasi putaran mesin.

C. Kerangka Pikir Penelitian

Performa motor dan konsumsi bahan bakar banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu jenis bahan bakar yang digunakan dan kualitas bahan bakar. Kualitas bakar bahan bakar minyak dipengaruhi berbagai hal, yaitu homogenitas, sifat fisika dan sifat kimia. Homogenitas bahan bakar minyak yang kurang baik dapat disebabkan terkontaminasi dengan uap air, tercampur dengan minyak tanah dan tercampur dengan logam atau senyawa lain yang menurunkan kualitas bahan bakar minyak. Yang dimaksud dengan sifat fisika bahan bakar minyak antara lain titik didih, titik uap dan nilai *Research Octane Number* (RON) yang menurun sehingga mengurangi kesempurnaan pembakaran. Yang dimaksud sifat-sifat kimia bahan bakar antara lain besar kandungan belerang dan besar kandungan timbal yang tidak proposional. Hal itu dapat menurunkan kualitas bakar bahan bakar yang menyebabkan bahan bakar minyak tidak mudah terbakar, berkurang nilai panasnya (*calor value*), titik nyala (*flashing point*) sehingga

pembakaran tidak terjadi secara sempurna. Pada keadaan tertentu menurunnya kualitas bahan bakar minyak dapat menyebabkan berkurangnya efisiensi dan kemampuan mesin, dan dapat menyebabkan keterlambatan pembakaran (*delay periode*). Alat ionisasi atau alat peningkat kualitas bahan bakar merk *femax combo* diyakini dapat meningkatkan kualitas bahan bakar minyak sehingga meningkatkan performa mesin dan mengurangi konsumsi bahan bakar. Pembakaran yang dihasilkan lebih sempurna maka tenaga (power) akan lebih besar, maka akselerasi kendaraan akan lebih besar dan pembakaran sempurna menghasilkan gas CO, CO₂, dan HC lebih sedikit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh pemasangan alat ionisasi terhadap konsumsi bahan bakar dan performa mesin sepeda motor.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah suatu dugaan atau jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul. Berdasarkan kajian pada pembahasan di atas hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

1. Ada perbedaan daya yang dihasilkan pada motor Yamaha V-Ixion 150 cc dengan alat ionisasi dan tanpa alat ionisasi yang menggunakan bahan bakar jenis premium.
2. Ada perbedaan torsi yang dihasilkan pada motor Yamaha V-Ixion 150 cc dengan alat ionisasi dan tanpa alat ionisasi yang menggunakan bahan bakar jenis premium.

3. Ada perbedaan konsumsi bahan bakar pada motor Yamaha V-Ixion 150 cc dengan alat ionisasi dan tanpa alat ionisasi yang menggunakan bahan bakar jenis premium.



BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Penelitian yang telah dilakukan pada sepeda motor Yamaha V-Ixion 150 cc dengan alat ionisasi merk *femax combo* dan tanpa alat ionisasi merk *femax combo* yang menggunakan bahan bakar jenis premium dapat disimpulkan bahwa:

1. Ada perbedaan daya yang dihasilkan pada sepeda motor Yamaha V-Ixion 150 cc yang menggunakan bahan bakar jenis premium karena pengaruh pemasangan alat ionisasi merk *femax combo*.
2. Ada perbedaan torsi yang dihasilkan pada sepeda motor Yamaha V-Ixion 150 cc yang menggunakan bahan bakar jenis premium karena pengaruh pemasangan alat ionisasi merk *femax combo*.
3. Ada perbedaan konsumsi bahan bakar yang terjadi pada sepeda motor Yamaha V-Ixion 150 cc yang menggunakan bahan bakar jenis premium karena pengaruh pemasangan alat ionisasi merk *femax combo*.

B. Saran Pemanfaatan Hasil Penelitian

Dari serangkaian pengujian, perhitungan, analisa data, dan pengambilan simpulan yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pasanglah alat ionisasi merk *femax combo* pada sepeda motor Yamaha V-Ixion 150 cc, agar daya meningkat.
2. Pasanglah alat ionisasi merk *femax combo* pada sepeda motor Yamaha V-Ixion 150 cc, agar torsi meningkat.

3. Pasanglah alat ionisasi merk *femax combo* agar pada rpm tinggi konsumsi bahan bakar lebih rendah dibandingkan tanpa memasang *femax combo*.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemasangan alat ionisasi terhadap konsumsi bahan bakar dan performa mesin dengan variasi tekanan kompresi.
5. Pengembangan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemasangan alat ionisasi terhadap konsumsi bahan bakar dan performa mesin memakai bahan bakar *pertamax*, *pertamax plus*, dan *pertamax racing*.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. Online at <http://www.femax.biz/prinsip-kerja-fuel-saver.php> [accessed 05/19/15]
- Arends, BPM dan H.Berenschot. 1980. *Motor Bensin*. Jakarta: Erlangga.
- Arismunandar, Wiranto. 1973. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung: ITB.
- Boentarto. 2005. *Cara Pemeriksaan, Penyetelan dan Perawatan Sepeda Motor*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Brady, James E.1999. *Kimia Universitas Asas dan Struktur*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Daryanto. 2001. *Teknik Reparasi dan Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ismawan, Alim Kurnia, Sunardi Wiyono, dan Nur Aklis. 2010. Pengaruh Pemasangan Alat Peningkat Kualitas Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Motor Bensin. *Jurnal Media Mesin*. Vol.11 No.1 Hal 30-36
- Jama, Jalius dan Wagino. 2008. *Teknik Sepeda Motor*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi Nomor 3674 K/24/DJM/2006, Standard dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Bensin yang Dipasarkan Di Dalam Negeri.
- Kumar, P Vijaya, Santosh Kumar Patro dan Vedasambita Pudi. 2014. Experimental Study Of A Novel Magnetic Fuel Ionization Method In Four Stroke Diesel Engine. *Internasional Journal of Mechanical Engineering and Robotics research*. Vol.3 No.1 Hal 151-159
- Muku, I Dewa Made Krishna dan I Gusti Ketut Sukudana. 2009. Pengaruh Rasio Kompresi terhadap Unjuk Kerja Mesin Empat Langkah Menggunakan Arak Bali sebagai Bahan Bakar. *Jurnal ilmiah teknik mesin cakram*. Vol.3 No.1 Hal 26-32
- Petrucci, Ralph H. 1985. *Kimia Dasar*. Bogor: PT Gelora Aksara Pratama.

- Pranoto, Aji. 2013. Analisis Pemasangan Alat Ionisasi Sebagai Upaya Mengurangi Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor. *Seminar Nasional ke 8 tahun 2013*. Hal 1-6 Yogyakarta: Sekolah Tinggi Teknologi Nasional
- Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Ropa, Andersen Karel, Naif Fuhaid, dan Nova Risdiyanto Ismail. 2012. Pengaruh Medan Magnet Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Kinerja Motor Bakar Bensin Jenis Daihatsu hijet 1000. *Jurnal PROTON*. Vol.4 No.2 Hal 1-4
- Soenarta, Nakoela dan Sochi Furuhamu. 1995. *Motor Serba Guna*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Suprpto. 2004. *Bahan Bakar dan Pelumas*. Buku Ajar. Semarang: Jurusan Teknik Mesin UNNES
- Suryabrata, Sumadi. 2008. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Suyanto, Wardan. 1989. *Teori Motor Bensin*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Syarifuddin, Nuraini. 1994. *Ikatan Kimia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Prees
- Toyota. 2003. *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.
- Yamaha Motor Co.,Ltd. 2007. *Buku Petunjuk Service*. Indonesia: PT Yamaha Indonesia Motor Manufacturing.