



**PERBEDAAN UNJUK KERJA MOTOR BENSIN
DENGAN BAHAN BAKAR PREMIUM DAN
CAMPURAN PREMIUM *NORIVAL SILVER* PADA
BERBAGAI TEKANAN KOMPRESI**

SKRIPSI

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

oleh
**Muhammad Muammar Fitri
5201409040**

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

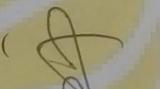
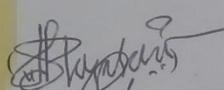
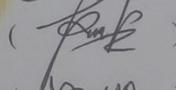
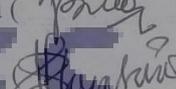
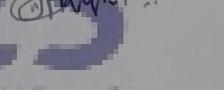
**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Muammar Fitri
NIM : 5201409040
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1
Judul Skripsi : Perbedaan unjuk kerja motor bensin dengan bahan bakar premium dan premium *norival silver* pada berbagai tekanan kompresi

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	()	18/8/2016
Sekretaris	: Rusiyanto, S.Pd., M.T. NIP 197403211999031002	()	18/8 2016
Dewan Penguji			
Pembimbing	: Drs. Suprpto, M.Pd NIP 195508091982031002	()	18/8 2016
Penguji Utama I	: Dr. Eng. Karnowo, S.T NIP 197706062005011001	()	18/08/2016
Penguji Utama II	: Dr. M. Burhan R. W., M.Pd NIP 196302131988031001	()	18/8 2016
Penguji Pendamping	: Drs. Suprpto, M.Pd NIP 195508091982031002	()	18/8 2016

Ditetapkan tanggal:

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Nur Qudus, M.T
NIP 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Mahasiswa : Muhammad Muammar Fitri

NIM : 5201409040

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1

Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “perbedaan unjuk kerja motor bensin dengan bahan bakar premium dan premium campuran *norival silver* pada berbagai tekanan kompresi” 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, Agustus 2016

Yang membuat pernyataan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Muhammad Muammar Fitri

NIM 5201409040

ABSTRAK

Fitri, Muhammad Muammar. 2016. Perbedaan Unjuk Kerja Motor Bensin dengan Bahan Bakar Premium dan Premium Campuran *Norival Silver* pada Berbagai Tekanan Kompresi. Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Universitas Negeri Semarang. Drs. Suprpto, M.Pd.

Kata Kunci: *Norival Silver*, Unjuk Kerja, dan Tekanan Kompresi

Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan sepeda motor 4 langkah 110cc yang menggunakan bahan bakar premium dan premium campuran *norival silver* dengan variasi tekanan kompresi 13 kg/cm², dan 15 kg/cm².

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen yang dilakukan pada sepeda motor Jupiter Z. 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 untuk mengetahui perbedaannya. 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 pengaruh kinerja mesin yang menggunakan dua jenis bahan bakar dan dua variasi tekanan kompresi. Untuk daya terbesar dihasilkan bahan bakar premium campuran *norival silver* pada tekanan kompresi 15 kg/cm² sebesar 8,2 PS dan torsi terbesar dihasilkan pada tekanan kompresi 15 kg/cm² bahan bakar premium campuran *norival silver* sebesar 9 Nm. Sedangkan daya terendah dihasilkan bahan bakar premium pada tekanan kompresi 13 kg/cm² sebesar 4,3 PS dan torsi terendah dihasilkan bahan bakar premium campuran *norival silver* pada tekanan kompresi 13 kg/cm² sebesar 5,2 Nm. Untuk konsumsi bahan bakar terendah dihasilkan bahan bakar premium *norival silver* pada tekanan kompresi 15 kg/cm² sebesar 0,41 kg/jam dan tertinggi bahan bakar premium *norival silver* pada tekanan kompresi 15 kg/cm² sebesar 1,02 kg/jam.

Saran bagi pengguna sepeda motor Yamaha Jupiter Z untuk mendapatkan daya dan torsi maksimal bisa menaikkan tekanan kompresi hingga 15 kg/cm² dan penggunaan bahan bakar premium *norival silver*. Penggunaan bahan bakar premium *norival silver* disarankan untuk sepeda motor yang daya dan torsi puncaknya berada diputaran mesin atas.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perbedaan Unjuk Kerja Motor Bensin dengan Bahan Bakar Premium dan Campuran Premium *Norival Silver* pada Berbagai Tekanan Kompresi”.

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 menyadari sepenuhnya bahwa selesai dan tersusunnya skripsi ini bukan merupakan hasil dari segelintir orang, karena setiap keberhasilan manusia tidak akan lepas dari bantuan orang lain. Oleh karena itu, ijinkanlah penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya 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. Drs. Suprpto, M.Pd. Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Eng. Karnowo, S.T., M.Eng., Penguji I yang telah memberi saran dan masukan dalam memperbaiki skripsi.
5. Dr. M. Burhan Rubai Wijaya, M.Pd., Penguji II yang telah memberi saran dan masukan dalam menyempurnakan skripsi.

6. Bengkel Hyperspeed yang menjadi tempat penelitian dalam penyusunan skripsi.
7. Kedua Orang tuaku yang selalu memberikan doa, semangat dan motivasi.
8. Dr. Ir. H. Tontowi Ismail, MSc sebagai paman yang selalu memberikan doa, semangat dan motivasi.
9. Teman-teman satu angkatan PTM 2009 yang selalu membantu dalam penyusunan skripsi.
10. Dan semua pihak tidak terkecuali yang telah membantu penyusunan skripsi.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi sempurnanya skripsi ini. Akhir kata, dengan tangan terbuka dan tanpa mengurangi makna serta esensial skripsi ini, semoga apa yang ada dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi semuanya.

Semarang, Agustus 2016

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Muhammad Muammar Fitri

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori.....	8
1. Motor Bakar.....	8
2. Siklus Mesin 4 Langkah (Siklus Otto).....	8
3. Prinsip Kerja Motor Bensin 4 Langkah	9
4. Pembakaran.....	12
5. Perbandingan Kompresi.....	15
6. Tekanan Kompresi	15
7. Prestasi Mesin	16
a. Torsi	16
b. Daya	17
8. Bahan Bakar.....	17

9. Bahan Bakar Bensin	18
a. Premium.....	19
10. Norival Silver	20
11. Konsumsi Bahan Bakar	23
12. Chasis Dynamometer.....	24
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	24
C. Kerangka Pikir Penelitian	25
D. Pernyataan Penelitian.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Bahan Penelitian	27
B. Alat dan Skema Peralatan Penelitian.....	28
1. Alat	28
2. Skema Penelitian	29
C. Prosedur Penelitian	30
1. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	30
2. Proses Penelitian.....	31
3. Data Penelitian.....	31
4. Analisis Data.....	36
BAB IV. HASIL PENELITIAN	
A. Hasil Penelitian.....	37
B. Pembahasan	46
C. Keterbatasan Penelitian	49
BAB V. PENUTUP	
A. Simpulan	50
B. Saran Pemanfaatan Hasil Penelitian	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN-LAMPIRAN	54

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Simbol	Arti
C	Celsius
F	Gaya N
N	putaran mesin <i>rpm</i>
N_e	Daya poros atau daya efektif PS
r	jarak benda ke pusat rotasi m
T	Torsi Nm
<i>mf</i>	laju pemakaian bahan bakar
<i>Mb</i>	massa bahan bakar
b	jarak benda terhadap poros m

Singkatan	Arti
PK	Perbandingan kompresi
Rpm	<i>Revolution per minute</i> (putaran per menit)
TMA	Titik Mati Atas
TMB	Titik Mati Bawah
Vc	Volume kompresi (ruang bakar) cm^3
Vs	Volume Silinder cm^3

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Batasan sifat bahan bakar bensin jenis 88 menurut Ditjen Migas ...	20
Tabel 2.2 Hasil uji oktan premium dan campuran <i>norival silver</i>	22
Tabel 3.3 Lembar pengambilan data penelitian daya sepeda motor pada tekanan kompresi 13 kg/cm ²	33
Tabel 3.4 Lembar pengambilan data penelitian daya sepeda motor pada tekanan kompresi 15 kg/cm ²	33
Tabel 3.5 Lembar pengambilan data penelitian torsi sepeda motor pada tekanan kompresi 13 kg/cm ²	34
Tabel 3.6 Lembar pengambilan data penelitian torsi sepeda motor pada tekanan kompresi 15 kg/cm ²	34
Tabel 3.7 Lembar pengambilan data penelitian konsumsi bahan bakar sepeda motor pada tekanan kompresi 13 kg/cm ²	35
Tabel 3.8 Lembar pengambilan data penelitian konsumsi bahan bakar sepeda motor pada tekanan kompresi 15 kg/cm ²	35
Tabel 4.9 Daya yang dihasilkan premium dan premium <i>norival silver</i> pada tekanan kompresi 13 kg/cm ²	37
Tabel 4.10 Daya yang dihasilkan premium dan premium <i>norival silver</i> pada tekanan kompresi 15 kg/cm ²	39
Tabel 4.11 Torsi yang dihasilkan premium dan premium <i>norival silver</i> pada tekanan kompresi 13 kg/cm ²	40

Tabel 4.12 Torsi yang dihasilkan premium dan premium <i>norival silver</i> pada tekanan kompresi 15 kg/cm ²	41
Tabel 4.13 Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar sepeda motor pada tekanan kompresi 13 kg/cm ²	43
Tabel 4.14 Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar sepeda motor pada tekanan kompresi 15 kg/cm ²	44



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram otto $p-v$	9
Gambar 2.2 Prinsip kerja mesin 4 langkah otto	10
Gambar 2.3 Diagram kerja mekanik katup	11
Gambar 2.4 Grafik tekanan-sudut engkol pada pembakaran normal.....	12
Gambar 2.5 Keseimbangan energi pada motor bakar	17
Gambar 2.6 Zat aditif <i>norival silver</i>	22
Gambar 3.7 Skema Peralatan Penelitian	29
Gambar 3.8 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian.....	30
Gambar 4.9 Grafik perbandingan daya terhadap putaran mesin pada tekanan kompresi 13 kg/cm ²	38
Gambar 4.10 Grafik perbandingan daya terhadap putaran mesin pada tekanan kompresi 15 kg/cm ²	39
Gambar 4.11 Grafik perbandingan torsi terhadap putaran mesin pada tekanan kompresi 13 kg/cm ²	41
Gambar 4.12 Grafik perbandingan torsi terhadap putaran mesin pada tekanan kompresi 15 kg/cm ²	42
Gambar 4.13 Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar sepeda motor pada tekanan kompresi 13 kg/cm ²	44
Gambar 4.15 Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar sepeda motor pada tekanan kompresi 15 kg/cm ²	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil penelitian	54
Lampiran 2. Dokumentasi penelitian	58
Lampiran 3. Surat Tugas Pembimbing skripsi	60
Lampiran 4. Hasil UPT laboratorium Terpadu UNDIP	61
Lampiran 5. Surat ijin penelitian	62
Lampiran 6. Surat keterangan selesai melaksanakan penelitian	63



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu teknologi di bidang otomotif dari era-era yang makin pesat, perkembangan di dunia otomotif dapat kita lihat dari semakin banyaknya mesin-mesin canggih yang diterapkan pada kendaraan bermotor. Adanya perkembangan yang begitu pesat produsen-produsen suku cadang di Indonesia tidak mau ketinggalan dalam memberikan terobosan terbaru berupa part-part yang dibutuhkan sehingga dapat mengikuti kualitas mesin kendaraan bermotor.

Sepeda motor yang paling diminati masyarakat Indonesia pada umumnya ialah sepeda motor 4 tak. Dibanding dengan sepeda motor 2 tak, sepeda motor 4 tak memiliki kelebihan lebih hemat bahan bakar, putaran mesin rendah halus dan lebih stabil dibanding dengan motor 2 tak. Masyarakat cenderung memilih sepeda motor dikarenakan harganya terjangkau dan untuk modifikasi meningkatkan performa juga relatif mudah dilakukan. Penyempurnaan dengan memodifikasi beberapa bagian atau sistemnya, peningkatan kinerja sepeda motor sudah dapat dirasakan, misalnya dengan menaikkan kompresi dari mesin.

Pada dasarnya para konsumen kendaraan bermotor menginginkan agar suatu mesin kendaraan mempunyai tenaga yang bagus atau kuat tetapi tetap irit dalam pemakaian bahan bakar. Tentu saja kedua hal tersebut tidak dapat terpenuhi jika pabrik kendaraan tidak merancang mesin secara cermat dan tepat. Salah satu

faktor untuk menaikkan tenaga mesin adalah dengan menaikkan tekanan kompresi karena besar kecilnya daya yang dihasilkan oleh mesin juga tergantung pada baik buruknya hasil kompresi. Akan tetapi tekanan kompresi yang terlalu tinggi akan mengakibatkan terjadinya pembakaran terlalu awal, sedangkan tekanan kompresi yang tidak mencukupi mengakibatkan pembakaran tidak sempurna (Boentarto, 2005:30)

Makin tinggi kompresi yang dihasilkan harus diikuti pula dengan kualitas bahan bakar yang baik. Kualitas suatu bahan bakar ditunjukkan dengan nilai oktan. Makin tinggi nilai oktannya maka kualitas bahan bakar makin baik. Mesin sepeda motor memerlukan jenis bahan bakar yang sesuai dengan performa mesin itu sendiri agar dapat bekerja dengan baik dan dapat menghasilkan kinerja yang optimal, untuk pemakaian sepeda motor tentunya tidak lepas dari pemakaian jenis bahan bakar yang digunakan untuk memperoleh kinerja mesin yang optimal diantaranya daya dan torsi.

Makin rendah nilai oktan suatu bahan bakar memungkinkan untuk mesin terjadi detonasi. Bahan bakar yang nilai oktannya rendah akan menurunkan performa motor karena akan mengalami kerugian daya yang disebabkan oleh terbakarnya bahan bakar terlebih dahulu sebelum wadunya terjadi proses pembakaran dan menjadikan konsumsi bahan bakar lebih boros akibat dari pembakaran yang tidak sempurna, sedangkan semakin tinggi nilai oktan detonasi pada mesin tidak akan terjadi sehingga dapat meningkatkan performa motor dan pembakaran akan lebih sempurna sehingga konsumsi bahan bakar tidak terbuang sia-sia.

Motor bakar bensin menggunakan silinder yang di dalamnya terdapat torak yang dapat bergerak bolak-balik. Daya yang dihasilkan oleh suatu mesin tergantung dari hasil pembakaran dari campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar, hal ini menunjukkan bahwa semakin baik kualitas bahan bakar maka kualitas unjuk kerja suatu mesin yang dihasilkan makin baik pula.

Penggolongan bahan bakar, setiap bahan bakar memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Bahan bakar bensin sebagaimana sifat kimiawi tetap dari bensin itu sendiri bahwa pada saat bensin meninggalkan kilang minyak (*Refinery*) maka bensin tersebut mengalami perubahan, yaitu penurunan (*degradasi*) kualitas dan kehilangan energy potensialnya, yang disebabkan oleh proses oksidasi dan pertumbuhan mikroorganisme. Karakteristik inilah yang akan menentukan sifat-sifat dalam proses pembakaran, dimana sifat yang kurang menguntungkan dapat disempurnakan dengan jalan menambah bahan-bahan kimia ke dalam bahan bakar tersebut. Untuk bahan bakar cair khususnya bensin atau solar biasanya ditambahkan bahan-bahan aditif dengan harapan bisa mempengaruhi daya anti *knocking* atau daya letup dari bahan bakar, dalam hal ini menunjuk kepada bilangan oktan. Karena bilangan oktan adalah suatu bilangan yang menunjukkan kemampuan bertahan terhadap *knocking*. Sepeda motor produksi mulai tahun 2000 ke atas sudah memiliki perbandingan kompresi yang tinggi, maka dari itu bahan bakar yang harus digunakan memiliki kualitas oktan yang baik. Misalnya pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z yang memiliki rasio kompresi 9,3 : 1, dengan rasio kompresi tersebut bahan bakar jenis premium yang

digunakan belum memenuhi permintaan dari mesin itu sendiri, sehingga perlu ditambahkan zat aditif guna menaikkan angka onkangat bahan bakar.

Zat aditif digunakan untuk memberikan peningkatan sifat dasar dan nilai angka oktan tinggi dapat meningkatkan kinerja mesin. Zat aditif merupakan bahan yang ditambahkan pada bahan bakar kendaraan bermotor, baik pada mesin bensin maupun mesin diesel. Zat aditif juga sering disebut dengan *fuel vitamin*. Zat aditif digunakan untuk memberikan peningkatan sifat dasar tertentu yang telah dimilikinya seperti anti detonasi.

Minyak atsiri dengan merk dagang *Norival Silver* bisa dikatakan sebagai zat aditif, karena merupakan bahan hidrokarbon yang juga bisa ditambahkan ke dalam bahan bakar jenis bensin guna memperbaiki struktur bahan bakar.

Minyak atsiri merupakan suatu bahan alam yang tersusun dari komponen-komponen yang bersifat mudah menguap, berat jenisnya rendah dan dapat melarutkan bahan organik. Selain itu, komponen oksigen yang terkandung dalam struktur kimia minyak atsiri diharapkan dapat menyempurnakan sistem pembakaran. Minyak atsiri merupakan hasil penyulingan dari bagian tumbuh-tumbuhan tertentu dan sebagian sudah dibudidayakan di Indonesia. Terdapat kurang lebih 40 jenis tanaman penghasil minyak atsiri tumbuh di Indonesia, 14 jenis diantaranya sudah menjadi komoditi ekspor termasuk minyak sereh wangi. Minyak atsiri bersifat mudah menguap, berat jenisnya rendah, dapat tercampur dan larut dengan bahan bakar minyak.

Berdasarkan masalah ini peneliti ingin memberikan gambaran nyata kepada masyarakat bahwa sepeda motor memiliki perbandingan kompresi yang

berbeda beda. Oleh karena itu sepeda motor yang memiliki perbandingan kompresi yang tinggi seharusnya menggunakan bahan bakar yang memiliki oktan yang sesuai, selain performa mesin yang baik.

Penulis tertarik untuk mengetahui hasil unjuk kerja sepeda motor yaitu daya dan torsi secara pasti dari penggunaan jenis bahan bakar premium dan campuran premium *norival silver* pada variasi tekanan kompresi sepeda motor. Maka dari itu penulis menganggap penting untuk mengadakan penelitian dengan judul **“KOMPARASI UNJUK KERJA MOTOR BENSIN DENGAN BAHAN BAKAR PREMIUM DAN CAMPURAN PREMIUM *NORIVAL SILVER* PADA BERBAGAI TEKANAN KOMPRESI”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka identifikasi masalah yang akan dibahas meliputi:

1. Kurang sempurnanya pembakaran karena pemilihan bahan bakar yang tidak sesuai dengan spesifikasi mesin.
2. Pengaruh premium dan premium campuran *norival silver* terhadap daya dan torsi.
3. Pengaruh premium dan premium campuran *norival silver* terhadap konsumsi bahan bakar.

C. Pembatasan Masalah

Untuk penelitian ini permasalahan dibatasi pada :

1. Motor yang digunakan yaitu jenis Yamaha Jupiter Z 110 cc.
2. Parameter yang diteliti yaitu daya, torsi dan konsumsi bahan bakar.
3. Variasi tekanan kompresi yaitu 13 kg/cm^2 dan 15 kg/cm^2 .
4. Bahan bakar yang digunakan yaitu jenis premium dan premium campuran *norival silver* dengan perbandingan 0,5% *norival silver* untuk 1 liter bensin.
5. Pengambilan data pada putaran penuh.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Adakah perbedaan daya dan torsi yang dihasilkan sepeda motor yang menggunakan bahan bakar premium dan premium campuran *norival silver* dengan tekanan kompresi 13 kg/cm^2 .
2. Adakah perbedaan daya dan torsi yang dihasilkan sepeda motor yang menggunakan bahan bakar premium dan premium campuran *norival silver* dengan tekanan kompresi 15 kg/cm^2 .
3. Adakah perbedaan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor yang menggunakan bahan bakar premium dan premium campuran *norival silver* dengan tekanan kompresi 13 kg/cm^2 .
4. Adakah perbedaan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor yang menggunakan bahan bakar premium dan premium *norival silver* dengan tekanan kompresi 15 kg/cm^2 .

E. Tujuan penelitian

Tujuan melakukan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui adanya perbedaan daya dan torsi yang dihasilkan sepeda motor yang divariasi dengan perbedaan tekanan kompresi 13 kg/cm^2 dan tekanan kompresi 15 kg/cm^2 yang menggunakan bahan bakar premium dan premium campuran *norival silver*.
2. Mengetahui adanya perbedaan konsumsi bahan bakar sepeda motor yang divariasi dengan perbedaan tekanan kompresi 13 kg/cm^2 dan tekanan kompresi 15 kg/cm^2 yang menggunakan bahan bakar premium dan premium campuran *norival silver*.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang pengaruh mesin sepeda motor yang menggunakan bahan bakar premium dan premium campuran *norival silver* pada berbagai tekanan kompresi terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Motor Bakar

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).

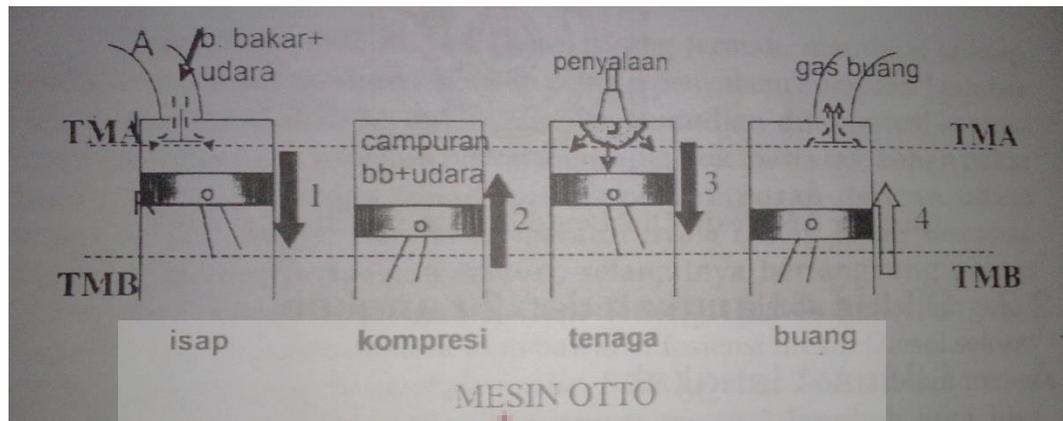
Menurut Boentarto (2005:1) Sepeda motor adalah alat transportasi yang digerakkan oleh mesin (motor). Jenis ini banyak digunakan karena harganya yang relatif murah. Umumnya sepeda motor menggunakan bahan bakar bensin, sehingga prinsip kerjanya tidak berbeda dengan motor bensin pada mobil.

2. Siklus Mesin 4 Langkah (Siklus Otto)

Menurut Raharjo dan Karnowo (2008: 82), siklus otto adalah siklus volume konstan. Siklus volume konstan biasa disebut dengan siklus ledakan (*explosion cycle*) karena secara teoritis proses pembakaran terjadi sangat cepat dan peningkatan tekanan yang tiba-tiba akibat proses pembakaran.



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Gambar 2.2 Mesin Otto (Raharjo dan Karnowo, 2008: 72)

Siklus mesin 4 langkah menurut Raharjo dan Karnowo (2008: 71):

1. Langkah Isap

Langkah isap dimana piston bergerak dari posisi titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah (TMB), katup hisap terbuka sedangkan katup buang masih tertutup.

2. Langkah Kompresi

Setelah campuran bahan bakar dan udara masuk silinder kemudian dikompresi dengan langkah kompresi, piston bergerak dari TMB menuju TMA, kedua katup isap dan buang tertutup. Karena dikompresi volume campuran menjadi kecil dengan tekanan dan temperature naik, dalam kondisi tersebut campuran bahan bakar udara sangat mudah terbakar.

3. Langkah Kerja

Setelah proses kompresi piston didorong menuju TMB dengan tekanan yang tinggi, katup isap dan katup buang masih tertutup. Selama piston bergerak dari TMA menuju TMB yang merupakan langkah kerja atau langkah ekspansi. Volume gas pembakaran bertambah besar dan tekanan menjadi turun.



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

oleh tekanan awal pembakaran, yang ada hubungannya dengan perbandingan kompresi yang digunakan pada motor yang bersangkutan. Semakin tinggi perbandingan kompresinya, maka semakin tinggi pula tekanan awal pembakaran yang dapat dicapai sehingga tekanan pembakaranpun menjadi lebih tinggi yang berarti tenaga yang dihasilkan oleh pembakaran tersebut menjadi lebih besar pula (Suyanto, 1989: 34).

Semakin tinggi perbandingan kompresi harus diikuti pula dengan kualitas bahan bakar dengan kemampuan dapat bertahan dengan tekanan tinggi. Apabila bahan bakar tidak sesuai maka terjadi pembakaran tidak normal atau biasa disebut detonasi. Faktor yang mempengaruhi pembakaran didalam silinder adalah tekanan kompresi, temperatur, komposisi dan turbulensi.

Pembakaran tidak normal adalah pembakaran dimana nyala api dari busi tidak menyebar dengan teratur dan merata sehingga timbul masalah pembakaran yang menyebabkan kerusakan pada komponen motor. Menurut Suyanto (1989: 258) Pembakaran tidak normal ada 3 macam yaitu detonasi, *preignition*, *dieseling*. Detonasi pada motor adalah ledakan-ledakan kecil di dalam silinder sebagai akibat terbakarnya bahan bakar dengan sendirinya bukan oleh sistem pembakaran (Mukaswan dan Boentarto, 1995: 82).

Hal-hal yang mempengaruhi terjadinya detonasi menurut Mukaswan dan Boentarto (1995: 82) antara lain:

1. Suhu di dalam silinder

Karena suhu di dalam silinder naik tinggi sekali maka bahan bakar yang terdesak tersebut terbakar dengan sendirinya.

2. Tekanan kompresi terlalu tinggi

Jika tekanan kompresi melebihi ketentuan maka akan timbul tekanan dan desakan yang tidak teratur dan disertai getaran-getaran karena terjadi detonasi di dalam silinder.

3. Kualitas bahan bakar

Kecenderungan bahan bakar untuk berdetonasi dinyatakan dengan harga oktan atau bilangan oktan.

Preignition adalah kejadian dimana campuran bahan bakar dengan udara terbakar bukan karena nyala api yang ditimbulkan oleh busi (Suyanto, 1989: 260). Pembakaran yang dimulai sebelum busi mengeluarkan bunga api kemudian merambat dan menyebar disekitar, saat itu busi memercikkan bunga api yang akhirnya merambat dan kedua sumber nyala api tadi tabrakan. Kejadian *preignition* bisa dikategorikan sebagai detonasi.

Menurut Suyanto (1989: 261) *dieseling* adalah kejadian pembakaran bahan bakar seperti pada motor diesel. Pembakaran campuran bahan bakar dan udara tanpa loncatan bunga dari busi, meskipun busi tidak memercikkan bunga api sama sekali. Pada saat kunci kontak posisi *off* seharusnya tidak terjadi pembakaran, namun pada kejadian *dieseling* pembakaran tetap terjadi karena masih ada sisa tenaga untuk menghisap campuran bahan bakar dan udara. Karena temperatur dalam silinder masih panas kemudian campuran bahan bakar dan udara dimampatkan oleh tenaga sisa dari motor maka terbakar dengan sendirinya.

5. Perbandingan kompresi

Perbandingan kompresi merupakan perbandingan volume di dalam silinder saat pistodi TMB dengan saat piston di TMA (Solikin dan Sutiman, 2011: 10). Dengan begitu perbandingan kompresi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$E = \frac{VL+Vc}{Vc} \text{ (Solikin dan Sutiman, 2011: 11)}$$

E : Perbandingan Kompresi

VL : Volume Silinder

VC : Volume Kompresi (ruang bakar)

Perbandingan kompresi menunjukkan seberapa besar perbandingan bahan bakar dan udara yang dapat dikompresikan. Suyanto (1989: 34) menyatakan “memang dengan angka perbandingan kompresi yang tinggi, motor akan menghasilkan tenaga yang besar dengan tanpa mempengaruhi ukuran motor yang berarti motor akan menjadi lebih ekonomis karena ukuran dan berat yang sama akan menghasilkan tenaga yang lebih besar pula.”

Peningkatan perbandingan kompresi diikuti dengan peningkatan tekanan awal pembakaran. Menurut Solikin dan Sutiman (2011: 11) meningkatkan perbandingan kompresi dapat dilakukan dengan mengurangi volume kompresi. Cara mengurangi volume kompresi adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi tebal gasket kepala silinder.
2. Mengurangi atau membubut kepala silinder.

Bukan berarti perbandingan kompresi yang tinggi tidak memiliki kelemahan, perbandingan kompresi yang terlalu tinggi tidak diikuti dengan kualitas bahan bakar yang bagus berakibat detonasi. Kondisi mesin menjadi lebih



Motor pembakaran dalam merubah energi panas menjadi daya kerja motor. Campuran bahan bakar dan udara dikompresikan terjadi pembakaran, gas hasil pembakaran menekan piston untuk melakukan ekspansi.

a. Torsi

Torsi (T) adalah kemampuan suatu benda yang berputar memiliki gaya sentrifugal sebesar F dan berputar pada poros sejauh b, maka torsinya:

$$T = Fxb \text{ (N.m), (Raharjo dan Karnowo, 2008: 98)}$$

Dengan T = torsi benda berputar (N.m)

F = gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N)

b = jarak benda terhadap porosnya (m)

Pada sepeda motor menentukan torsi menggunakan alat uji bernama dynamometer. Besarnya torsi tergantung dengan besar daya yang dihasilkan motor bakar.

b. Daya

Raharjo dan Karnowo (2008: 111) menyatakan bahwa “daya poros adalah daya efektif pada poros yang akan digunakan untuk mengatasi beban kendaraan.”

Seperti yang ditunjukkan gambar 2.5 daya yang berguna hanya 25% dari hasil pembakaran bahan bakar. Menentukan daya poros dapat dilakukan dengan alat uji

(*dynamometer*). Daya poros dihitung dengan persamaan

$$N_e = \frac{\pi n}{30} \times T \times \frac{1}{75} = \frac{Tn}{716,2} \text{ PS (Arismunandar, 2002: 32)}$$

N_e : Daya poros atau daya efektif, PS

T : momen putar, mKg

N : putaran poros engkol, rpm

1 PS = 0,9863 hp (Arismunandar, 2002: 174)

1 kgm = 9,807 Nm

8. Bahan Bakar

Bahan bakar adalah bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembakaran. Tanpa adanya bahan bakar tersebut proses pembakaran tidak akan mungkin berlangsung. Berdasarkan dari bentuknya penggolongan bahan bakar dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu: (1) Bahan bakar cair, (2) bahan bakar padat dan (3) Bahan bakar gas. Namun bahan bakar yang sering kita pakai untuk kebutuhan sehari-hari biasanya adalah bahan bakar cair. Hal ini dikarenakan banyaknya keuntungan-keuntungan yang diperoleh dari bahan bakar tersebut (Suprpto, 2004: 6)

Karakteristik dan nilai pembakaran yang dimiliki oleh setiap bahan bakar berbeda-beda. Karakteristik inilah yang menentukan sifat-sifat dalam proses pembakaran, dimana sifat yang menguntungkan dapat disempurnakan dengan jalan menambah bahan-bahan kimia kedalam bentuk bahan bakar tersebut, dengan harapan agar mempengaruhi daya anti *knocking* atau daya letup dari bahan bakar, dan dalam hal ini menunjukkan apa yang dinamakan dengan bilangan oktan (*octane number*). Bilangan tersebut sangat berpengaruh terhadap proses pembakaran bahan bakardalam motor bensin atau mesin pembakaran dalam.

9. Bahan Bakar Bensin

Bensin mengandung senyawa jenuh hidro karbon hasil sulingan dari hasil produksi minyak mentah. Bahan bakar jenis ini biasanya mengandung gas yang mudah terbakar, umumnya bahan bakar ini dipergunakan untuk mesin dengan pengapian busi. Adapun sifat-sifat yang dimiliki bensin antara lain: (1) Mudah menguap pada temperatur normal, (2) tidak berwarna, tembus pandang dan berbau, (3) titik nyala rendah (-10° sampai -15° C), (4) Berat jenis rendah (0,60 s/d 0,78), (5) Dapat melarutkan oli dan karet, (6) Menghasilkan sejumlah panas yang besar (9,500 s/d 10,500 kcal/kg), dan (7) Setelah di bakar sedikit meninggalkan karbon (Suprpto, 2004: 19)

Angka oktan atau disebut juga dengan bilangan oktan adalah suatu bilangan yang menunjukkan kemampuan bertahan suatu bahan bakar terhadap detonasi (Suyanto, 1989 : 133). Penggunaan bahan bakar dengan oktan yang lebih tinggi memungkinkan untuk terjadinya detonasi dapat dihindari, maka campuran bahan bakar dan udara yang dikompresikan oleh torak menjadi lebih baik sehingga tenaga motor akan lebih besar dan pemakaian bahan bakar menjadi lebih irit.

Ada beberapa jenisnya bahan bakar bensin, yaitu : premium, pertamax dan pertamax plus. Masing-masing jenis bahan bakar ini memiliki angka oktan yang berbeda-beda. Angka oktan pada suatu bahan bakar biasanya diwakili oleh ON (*Octane Number*).

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>	
RON	88	-	RON
MON	80	-	MON
Nilai kalor	43031	-	kJ/kg
Destilasi			
10% vol.penguapan	-	74	°C
50% vol.penguapan	88	125	°C
90% vol.penguapan	130	180	°C
Titik didih akhir	-	215	°C
Berat jenis pada suhu 15°C	715	780	kg/m ³

10. Norival Silver

Norival silver adalah sebuah merek dagang untuk zat aditif BBM yang berasal dari minyak atsiri. Menurut Ketaren (1985:31) Menyatakan bahwa minyak atsiri merupakan suatu bahan alam yang tersusun dari komponen-komponen yang bersifat mudah menguap, berat jenisnya rendah dan dapat melarutkan bahan organik. Selain komponen oksigen yang terkandung dalam struktur kimia minyak

atsiri diharapkan dapat menyempurnakan sistem pembakaran. Beberapa jenis minyak atsiri dengan karakteristik tersebut di atas banyak diproduksi di dalam negeri dan harganya relatif murah, diantaranya minyak sereh wangi dan minyak terpentin. Indonesia merupakan salah satu penghasil utama beberapa jenis minyak atsiri di dunia. Minyak atsiri merupakan hasil penyulingan dari bagian tumbuh-tumbuhan tertentu dan sebagian sudah lama dibudidayakan di Indonesia. Terdapat kurang lebih 40 jenis tanaman penghasil minyak atsiri tumbuh di Indonesia, 14 jenis diantaranya sudah menjadi komoditi ekspor, termasuk minyak sereh wangi dan minyak terpentin (Rusli,2002:4). Minyak atsiri bersifat mudah menguap, berat jenisnya ringan, dapat campur dan melarutkan bahan organik termasuk bahan bakar jenis minyak (Lawless,2002).

Minyak atsiri merupakan minyak dari tanaman yang komponennya secara umum mudah menguap sehingga banyak yang menyebut minyak terbang. Minyak atsiri disebut juga *etherial oil* atau minyak eteris karena bersifat seperti eter. Dalam bahasa internasional biasa disebut *essential oil* (minyak esen)

Karena bersifat khas seperti pemberi aroma / bau (esen). Definisi ini dimaksudkan untuk membedakan minyak lemak dengan minyak atsiri yang berbeda tanaman penghasilnya. Sifat minyak atsiri sendiri antara lain; dapat didestilasi, tidak meninggalkan noda, tidak tersabunkan, tidak tengik, tidak mengandung asam.

Merek dagang *Norival Silver* ini diolah dengan cara ekstraksi dari beberapa jenis tanaman penghasil minyak atsiri, diantaranya adalah sereh wangi, cengkeh, dll. Namun dari sekian banyak kandungan dari merek dagang *Norival*

Silver ini, sereh wangi adalah yang paling dominan dalam pembentukan senyawa kimia. Serai wangi sendiri memiliki nama ilmiah *Cymbopogon Nardus* dan memiliki senyawa kimia minyak atsiri *sitroneral* 32-45%, *geraniol* 12-18%, *sitronelol* 11-15%, *geranil asetat* 3-8%, *sitronelil asetat* 2-4%, *sitral*, *kavikol*, *augemol*, *elemol*, *kadonon*, *kadinen*, *vanilin*, *limonen*, *kamfen* (Hardjono 2009:67)



Gambar 2.6 Zat aditif *norival silver*

Kemudian Merek dagang *Norival Silver* ini diformulasikan untuk kendaraan bermotor jenis 4 langkah dengan bahan bakar bensin, lebih spesifik lagi diperuntukan bagi kendaraan bermotor yang memiliki perbandingan kompresi mesin diatas 9 : 1. Diantara keuntungan yang ditawarkan adalah memperbaiki struktur bahan bakar sehingga performa yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor menjadi lebih baik. Penambahan zat aditif terhadap bahan bakar minyak jenis Premium mengalami kenaikan pada nilai oktan, Berikut hasil uji sampel Premium dan campuran *norival silver* di UPT Laboratorium Terpadu UNDIP dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2.2 Hasil Uji Oktan Premium dan Campuran *Norival Silver*

No	Jenis Analisis	Nilai	Satuan	Metode
1	Angka oktan	93,4	-	Oktane motor

Angka oktan adalah suatu bilangan yang menunjukkan kemampuan bertahan suatu bahan bakar terhadap detonasi. Bahan bakar dengan angka oktan yang tinggi dapat dipakai pada motor dengan kompresi yang lebih tinggi dan akan menghasilkan tenaga yang lebih tinggi (Suyanto, 1989:133 – 134).

Maka dari hasil penelitian di atas didapatkan angka oktan Premium campuran *Norival Silver* adalah 93,8, lebih besar dibandingkan dengan Premium murni yang hanya 88. Kemudian diharapkan bahwa penggunaan bahan bakar dengan angka oktan yang lebih tinggi akan mengurangi kemungkinan terjadinya detonasi, sehingga campuran bahan bakar dan udara yang dikompresikan bisa terbakar secara optimal serta pembakaran akan lebih sempurna.

11. Konsumsi Bahan Bakar

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

$$mf = Mb/t \text{ [kg/jam]} \quad (\text{Muku dan Sukadana, 2009: 29})$$

mf : laju pemakaian bahan bakar,

Mb : massa bahan bakar

Sedangkan untuk massa bahan bakar dihitung dengan rumus :

$$Mb = Vb \cdot \rho b / 1000 \text{ [kg]} \quad (\text{Muku dan Sukadana, 2009: 29})$$

Untuk bensin, dimana V_b adalah volume bahan bakar dalam ml dan (ρ_b) adalah massa jenis.

12. *Chassis dynamometer*

Chassis dynamometer atau *dynotest* adalah sebuah alat yang mampu mengukur nilai torsi, daya dan putaran mesin keluaran dari sebuah mesin sepeda motor. Informasinya diolah dari putaran mesin yang dilanjutkan pada proses transfer data putaran yang kemudian dikonversi pada nilai angka daya dan torsi yang hasilnya dapat dilihat pada sebuah layar monitor yang terhubung pada alat *dynamometer*.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Aklis (2009) yang berjudul Uji prestasi mesin motor bensin dengan bahan bakar B-5 bioethanol biji manga dan B-5 bioethanol pasar bahwa ternyata torsi dan daya tertinggi dicapai oleh campuran B-5 pasaran sebesar 64,8235 Nm dan 29,4070 kW, sedangkan (SFC) terendah diperoleh dari bahan bakar B-5 biji mangga sebesar 0,2923 kg/kW.hr pada putaran 2000 rpm.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Ma'mun dkk (2010) berjudul Minyak atsiri sebagai bio aditif untuk penghematan bahan bakar minyak (BBM) didapatkan hasil yaitu hasil rata-rata konsumsi bahan bakar pada bensin tanpa aditif dan bensin dengan penambahan aditif, terdapat selisih sebesar: (12,47 – 10,37) km/liter = 2,10 km/liter. Persentase penghematan konsumsi bahan bakar sebesar: $2,10 / 10,37 \times 100\% = 20,25\%$

Penelitian lain yang dilakukan oleh Rajagukguk (2012) yang berjudul Analisis performa mesin bensin dengan pengujian angka oktan berbeda mendapatkan hasil yaitu hasil terbaik dicapai pada angka oktan 95 dan performa 24,05 KW dengan waktu konsumsi bahan bakar paling irit 18,98 detik tiap 50 cc.

Penelitian yang dilakukan oleh Muku dan Sukadana (2009) yang berjudul Pengaruh rasio kompresi terhadap unjuk kerja mesin empat langkah menggunakan arak bali sebagai bahan bakar. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa semakin besar rasio kompresi mesin menyebabkan semakin besar unjuk kerja mesin dan konsumsi bahan bakar semakin rendah.

C. Kerangka Pikir Penelitian

Performa motor banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu tekanan kompresi dan jenis bahan bakar yang digunakan. Perbedaan tekanan kompresi dan penggunaan jenis bahan bakar premium dan premium campuran *norival silver* pada motor bensin dapat mempengaruhi performa motor yaitu meliputi besarnya daya, torsi dan konsumsi bahan bakar. Bahan bakar jenis premium dan premium campuran *norival silver* memiliki angka oktan yang berbeda-beda. Perubahan volume ruang bakar mengakibatkan perubahan tekanan kompresi. Tekanan kompresi dan angka oktan pada bahan bakar akan menentukan performa motor karena hal ini berhubungan dengan proses pembakaran di dalam silinder. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana perbedaan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar pada motor Yamaha Jupiter Z 110cc yang divariasi pada beberapa tekanan kompresi yang menggunakan bahan bakar premium dan premium campuran *norival silver*.

D. Pernyataan penelitian

Jika dilihat dari variasi tekanan kompresi 13 kg/cm^2 dan 15 kg/cm^2 , adakah perbedaan perbandingan performa yang dihasilkan dari sepeda motor berbahan bakar premium murni dan campuran *norival silver*?



BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian data serta pembahasan yang telah dilakukan tentang komparasi unjuk kerja motor bensin dengan bahan bakar premium dan campuran premium *norival silver* pada berbagai tekanan kompresi, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada pengaruh penggunaan bahan bakar premium dan premium *norival silver* pada berbagai tekanan kompresi terhadap daya sepeda motor. Daya terbesar didapat bahan bakar premium *norival silver* sebesar 8,2 PS pada tekanan kompresi 15 kg/cm² dan putaran mesin 8000 rpm.
2. Ada pengaruh penggunaan bahan bakar premium dan premium *norival silver* pada berbagai tekanan kompresi terhadap sepeda motor. Torsi terbesar di dapat pada bahan bakar premium *norival silver* sebesar 9 Nm pada putaran mesin 6000 rpm dan tekanan kompresi 15 kg/cm².
3. Ada pengaruh penggunaan bahan bakar premium dan premium *norival silver* pada berbagai tekanan kompresi terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor. Konsumsi bahan bakar mengalami penurunan terbesar pada pada putaran mesin 7000 rpm atas penggunaan bahan bakar premium pada tekanan kompresi 15 kg/cm² sebesar 8% dari premium *norival silver*.

B. Saran Hasil Penelitian

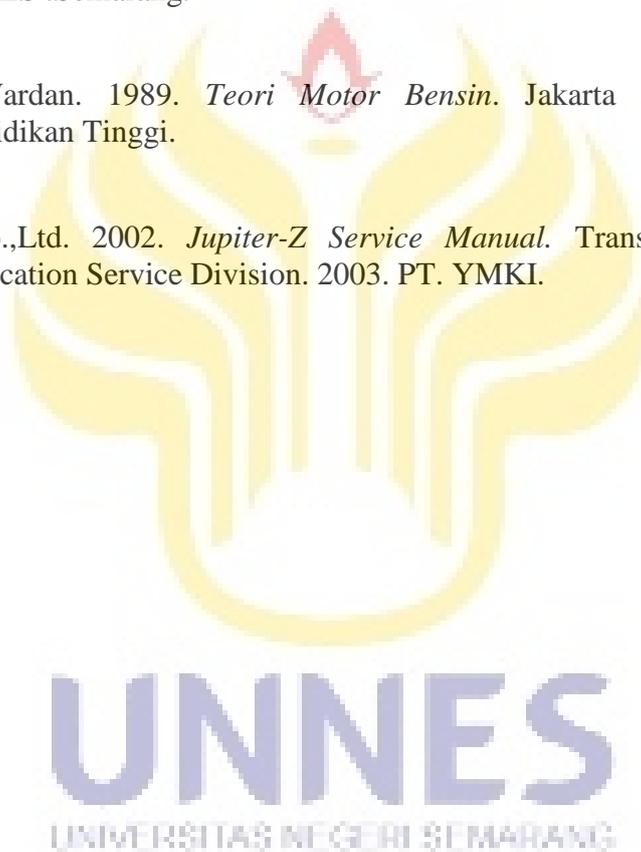
1. Untuk meningkatkan daya dan torsi sepeda motor dapat bisa menaikkan tekanan kompresi dengan cara memapas silinder mesin.
2. Untuk penggunaan bahan bakar premium *norival silver* sebaiknya digunakan pada sepeda motor yang sudah memiliki tekanan kompresi yang tinggi, sebaiknya digunakan pada sepeda motor yang sudah memiliki tekanan kompresi di atas dari 13 kg/cm^2 .



DAFTAR PUSTAKA

- Aklis, Nur. 2009. Uji Prestasi Mesin Motor Bensin dengan Bahan Bakar B-5 Bioethanol Biji Mangga dan B-5 Bioethanol Pasar. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*. 10/1: 92-100.
- Arismunandar, Wiranto. 2002. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak* (5th Ed.). Bandung: ITB Bandung
- Boentarto. 2005. *Cara Pemeriksaan, Penyetelan dan Perawatan Sepeda Motor*. Yogyakarta : Andi
- Hidayat, Wahyu. 2012. *Motor Bensin Modern*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Jama, Jalius dan Wagino. 2008. *Teknik Sepeda Motor*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi. Nomor : 3674K/24/DJM/2006 tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Bensin yang Dipasarkan di Dalam Negeri.*
- Ma'mun, Sriyadi, S. Suhirman, H. Mulyana, D. Suyatno dan D. Kustiwa. 2010. *Minyak Atsiri sebagai Bio Aditif untuk Penghematan Bahan Bakar Minyak (BBM)*. Laporan Teknis Penelitian Tahun Anggaran 2010 Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Mukaswan dan Boentarto. 1995. *Teknik Mesin Bensin Mobil*. Solo : CV. Aneka.
- Muku, I Dewa Made Krishna dan I Gusti Ketut Sukadana. 2009. Pengaruh Rasio Kompresi terhadap Unjuk Kerja Mesin Empat Langkah Menggunakan Arak Bali sebagai Bahan Bakar, *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CakraM*. 3/1:26-32.
- Putra, Nurliansyah, Husin Bugis dan Ranto. 2014. Pengaruh Jenis Bahan Bakar Bensin dan Variasi Rasio Kompresi pada Sepeda Motor Suzuki Shogun FL 125 SP Tahun 2007. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Mesin Nosel*. 2/3 : 1-11.
- Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.

- Rajagukguk, Jenniria. 2012. Analisis Performa Mesin Bensin Dengan Pengujian Angka Oktan Berbeda. *Jurnal Teknokriss*. 10/1: 4-11.
- Sastrohamidjojo, Hardjono. 2009. Kimia Minyak Atsiri. Yogyakarta : Gadjah Mada University Pres.
- Solikin, Moch dan Sutiman. 2011. *Mesin Sepeda Motor*. Yogyakarta: PT. Pustaka Insan Madani.
- Suprpto. 2004. *Bahan Bakar dan Pelumas*. Buku Ajar. Jurusan Teknik Mesin UNNES :Semarang.
- Suyanto, Wardan. 1989. *Teori Motor Bensin*. Jakarta :Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Yamaha Co.,Ltd. 2002. *Jupiter-Z Service Manual*. Translated by Techinal Publication Service Division. 2003. PT. YMKI.



Lampiran 1. Hasil Penelitian

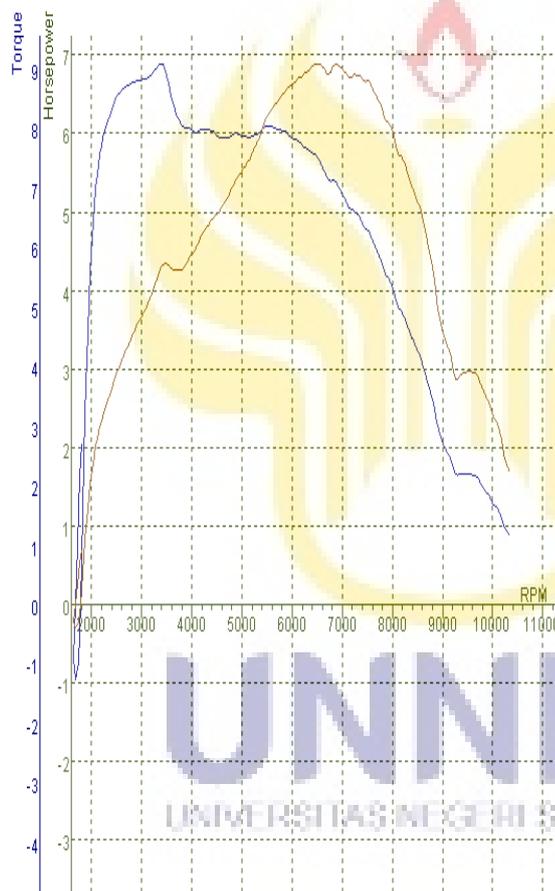
Penggunaan bahan bakar premium pada tekanan kompresi 13 kg/cm²

SPORTIDYNO V3.3
DYNAMOMETER: SD325
ROLLER INERTIA: 1.5

Displacement Correction
Correction Factor: ISO 1585
NOTE: Load Cell Included.

TEST NAME	MAX POWER	MAX TORQUE	Temp. °C	Humidity %	Pressure	KMH	Date/Time
JUPITER K 2731 UK TEST 01 009	6.9 (6.9) / 6524	9.09 (9.09) / 3375	31.0 °C	60 %	1000.0 mbar	87.4	3/31/2016 1:26:21 PM

DATA FOR TEST: JUPITER K 2731 UK TEST 01 009



Comments

STD PREMIUM TK.13KG/CM2

RPM	HP (HPQ)	(N*M*M)	T
2500	3.0	8.55	2.06
3000	3.7	8.81	2.40
3375	4.3	9.09	2.64
3500	4.3	8.86	2.74
4000	4.5	7.96	3.12
4500	5.0	7.87	3.50
5000	5.5	7.86	3.88
5500	6.2	8.03	4.26
6000	6.6	7.83	4.64
6500	6.9	7.49	5.06
6524	6.9	7.49	5.06
7000	6.8	6.89	5.48
7500	6.7	6.29	5.96
8000	6.0	5.29	6.52
8500	5.1	4.25	7.22
9000	3.5	2.71	8.22
9500	3.0	2.21	9.62
10000	2.4	1.69	11.30

LOSSES: 0.0 HP 0.0N*M*M
TOTAL ENGINE: 6.9HP 9.09N*M*M

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Penggunaan bahan bakar premium *norival silver* pada tekanan kompresi 13 kg/cm²

SPORTDYNO V3.3
DYNAMOMETER: SD325
ROLLER INERTIA: 1.5

Displacement Correction
Correction Factor: ISO 1585
NOTE: Load Cell Included.

TEST NAME	MAX POWER	MAX TORQUE	Temp. °C	Humidity %	Pressure	KMH	Date/Time
JUPITER K 2731 UK TEST 01 012	6.8 (6.9) / 6453	9.29 (9.41) / 3269	31.0 °C	60 %	1000.0 mbar	88.8	3/31/2016 1:39:46 PM

DATA FOR TEST: JUPITER K 2731 UK TEST 01 012

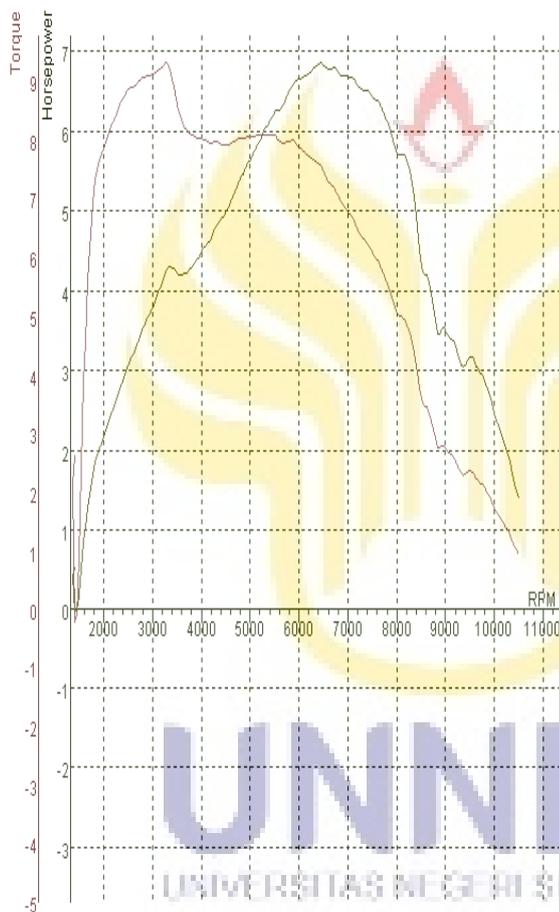
Comments

PREMIUM NORIVAL SILVER TK.13KG/CM2

RPM	HP (HP)	(N*M*M)	T
2000	2.2	7.89	1.42
2500	3.1	8.85	1.76
3000	3.8	9.11	2.10
3269	4.2	9.29	2.26
3500	4.2	8.60	2.44
4000	4.5	8.00	2.82
4500	5.0	7.90	3.20
5000	5.7	8.03	3.58
5500	6.3	8.06	3.96
6000	6.6	7.86	4.34
6453	6.8	7.53	4.70
6500	6.8	7.40	4.76
7000	6.7	6.74	5.20
7500	6.4	6.07	5.68
8000	5.7	5.04	6.26
8500	4.3	3.58	7.06
9000	3.5	2.72	8.16
9500	3.2	2.35	9.44
10000	2.4	1.72	11.12
10500	1.4	0.93	13.98

LOSSES: 0.0 HP -0.1N*M*M

TOTAL ENGINE: 6.9HP 9.41N*M*M



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Penggunaan bahan bakar premium pada tekanan kompresi 15 kg/cm²

SPORDYNO V3.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.5

Displacement Correction
 Correction Factor: ISO 1585
 NOTE: Load Cell Included.

TEST NAME	MAX POWER	MAX TORQUE	Temp. °C	Humidity %	Pressure	KMH	Date/Time
JUPITER K 2731 UK TEST 02 003	8.5 (8.5) / 7615	9.45 (9.45) / 3283	29.5 °C	60 %	1000.0 mbar	97.4	4/1/2016 9:30:28 AM

DATA FOR TEST: JUPITER K 2731 UK TEST 02 003

Comments
 STD PREMIUM TK.15KG/CM2



RPM	HP (HPQ)	(N*M*M)	T
1500	1.5	7.06	1.00
2000	2.4	8.72	1.34
2500	3.1	9.03	1.66
3000	3.9	9.25	1.98
3283	4.3	9.45	2.14
3500	4.3	8.68	2.32
4000	4.5	7.99	2.68
4500	5.2	8.18	3.04
5000	6.0	8.56	3.38
5500	6.8	8.81	3.70
6000	7.6	8.99	4.04
6500	8.1	8.84	4.36
7000	8.3	8.39	4.72
7500	8.5	7.99	5.08
7615	8.5	7.96	5.16
8000	7.8	6.92	5.50
8500	7.9	6.53	5.94
9000	7.2	5.62	6.46
9500	6.6	4.91	7.04
10000	6.1	4.29	7.72
10500	4.9	3.28	8.58
11000	3.9	2.48	9.72
11500	2.4	1.46	11.52

LOSSES: 0.0 HP 0.0N*M*M
 TOTAL ENGINE: 8.5HP 9.45N*M*M



Penggunaan bahan bakar premium *norival silver* pada tekanan kompresi 15 kg/cm²

SPORIDYNO V3.3
DYNAMOMETER: SD325
ROLLER INERTIA: 1.5

Displacement Correction
Correction Factor: ISO 1585
NOTE: Load Cell Included.

TEST NAME	MAX POWER	MAX TORQUE	Temp. °C	Humidity %	Pressure	KMH	Date/Time
JUPITER K.2731 UK TEST 02.007	8.5 (8.5) / 7683	9.51 (9.52) / 3169	30.0 °C	60 %	1000.0 mbar	94.0	4/1/2016 9:47:03 AM

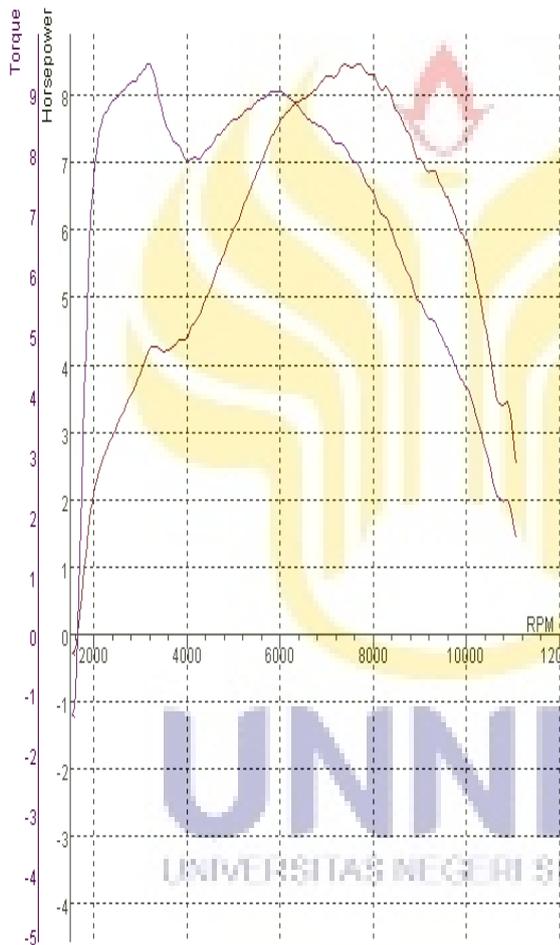
DATA FOR TEST: JUPITER.K.2731 UK TEST 02.007

Comments

PREMIUM NORIVAL SILVER TK.15KGC/M2

RPM	HP (HEQ) (N*M*M)	T
2000	2.2	7.84
2500	3.1	8.93
3000	3.9	9.35
3169	4.2	9.51
3500	4.2	8.57
4000	4.4	7.86
4500	5.1	8.13
5000	6.0	8.56
5500	6.9	8.88
6000	7.6	9.03
6500	7.9	8.66
7000	8.3	8.38
7500	8.4	7.94
7683	8.5	7.81
8000	8.3	7.34
8500	7.8	6.45
9000	7.0	5.53
9500	6.6	4.88
10000	5.8	4.12
10500	4.1	2.77
11000	2.9	1.87

LOSSES: 0.0 HP 0.0N*M*M
TOTAL ENGINE: 8.5HP 9.52N*M*M



Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Bengkel Tempat Penelitian



Gambar 2. Persiapan Pengambilan Data



Gambar 3. Tes Tekanan Kompresi



Gambar 4. Proses Penambahan *Packing*

Lampiran 3. Surat Tugas Dosen Pembimbing


**KEPUTUSAN
 DEKAN FAKULTAS TEKNIK
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**
 Nomor: 117/FT-UNNES/2015
 Tentang
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
 GASAL/GENAP
 TAHUN AKADEMIK 2014/2015**

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pend. Teknik Mesin Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pend. Teknik Mesin Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
 2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
 3. SK Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES.
 4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pend. Teknik Mesin Tanggal 15 Mei 2015

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
 PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:
 Nama : Drs. SUPRAPTONO, M.Pd.
 NIP : 195508091982031002
 Pangkat/Golongan : IV/B
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala
 Sebagai Pembimbing
 Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
 Nama : MUHAMMAD MUAMMAR FITRI
 NIM : 5201409040
 Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/Pend. Teknik Mesin
 Topik : Komparasi Unjuk Kerja Motor Bensin dengan Bahan Bakar Premium dan Campuran Premium Norival Silver Pada Berbagai Rasio Komperesi

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

UNNES
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 DITETAPKAN DI : SEMARANG
 PADA TANGGAL : 18 Mei 2015

Tembusan
 1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
 2. Ketua Jurusan
 3. Petinggal


 Dr. Muhammad Harlanu, M.Pd.
 NIP.196602151991021001

5201409040
 FM-03-AKD-24/Rev. 00

Lampiran 4. Hasil UPT laboratorium Terpadu UNDIP



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
UPT LABORATORIUM TERPADU
Jalan Prof. Soedarto, SH Tembalang Semarang Kotak Pos 1269
Telepon (024) 76918147- Faksimile (024) 76918148, Website : <http://labterpadu.undip.ac.id>;
E-mail : labterpadu@live.undip.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL ANALISIS SAMPEL

Kode sampel : SP -XII-210
 Nama Pemesan : M. Muamar Fitri
 Alamat : Teknik Mesin Unnes
 Jenis Analisis : Analisis angka Oktane
 Jenis sampel : Bahan Bakar Cair

Hasil analisis adalah sebagai berikut:

No.	Nama Sampel	Research Octane Number (RON)	Motor Octane Number	(R+M)/2
1	Campuran Premium dan NorivalSilver	93,4	86,9	90,2

Catatan:
 Hasil analisis tersebut hanya berlaku untuk sampel yang dikirimkan ke Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang

Semarang, 1 Desember 2015
 Ketua Bidang Instrumentasi dan Analisis



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian


KEMENTERIAN RISTEK DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK
 Gedung E.1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
 Telepon: 0248508101
 Laman: <http://ft.unnes.ac.id>, surel: ft_unnes@yahoo.com

Nomor : 5661/UN37.15/01/2016
 Lamp. :
 Hal : Ijin Penelitian

Kepada
 Yth. Kepala Bengkel Hyperspeed Jl. Majapahit No.224 Semarang
 di Jl. Majapahit No 224 Semarang

Dengan Hormat,
 Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : MUHAMMAD MUAMMAR FITRI
 NIM : 5201409040
 Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin, S1
 Topik : Perbedaan Unjuk Kerja Motor Bensin dengan Bahan Bakar Premium dan Premium Campuran Zat Aditif Pada Berbagai Tekanan Komperesi

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Semarang, 29 Juni 2016
 Dekan
 Dr. Nur Oded, M.T.
 NIP. 196911301994031001


UNNES
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Lampiran 6. Surat Selesai Penelitian

HYPER SPEED

" CHAINSTORE MODERN ACCESORIES MOTOR "

www.hyperspeed-first.com

Jl. Majapahit No. 224 Semarang Telp. (024) 6700982, Fax. (024) 6720834, 6707972

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erwin

Jabatan : Mekanik

Menerangkan bahwa :

Nama : Muhammad Muammar Fitri

NIM : 5201409040

Prodi/ Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin S1/ Teknik Mesin

Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Semarang

Bahwa Mahasiswa tersebut benar-benar telah melakukan penelitian Skripsi tentang Komparasi Unjuk Kerja Motor Bensin dengan Bahan Bakar Premium dan Campuran Premium *Norival Silver* pada berbagai Tekanan Kompresi di Bengkel Hyperspeed pada hari Rabu, dan Kamis tanggal 31 Maret dan 1 April 2016, sebagai syarat untuk menyelesaikan penyusunan Skripsi.

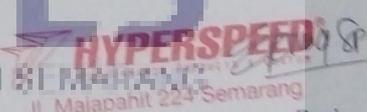
Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 1 April 2016

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Jl. Majapahit 224 Semarang



HYPER SPEED

Jl. Majapahit 224 Semarang

Erwin
Mekanik