



**PERFORMA MOTOR BENSIN BERBAHAN BAKAR
PREMIUM DENGAN CAMPURAN ZAT ADITIF *BIOSPEED*
DAN *MYGREENOIL***

SKRIPSI

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

**oleh
Sarwo Edy Nugroho
5202411013**

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

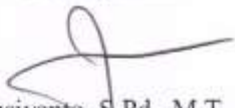
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Performa Motor Bensin Berbahan Bakar Premium dengan Campuran Zat Aditif *Biospeed* dan *Mygreenoil* telah dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 07 bulan 11 tahun 2016 oleh

Nama : Sarwo Edy Nugroho
NIM : 5202411013
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif S1

Panitia

Ketua panitia


Rusiyanto, S.Pd., M.T.
NIP. 197403211999031002

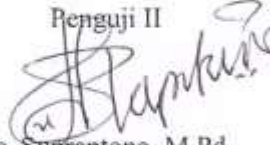
Sekretaris


Dr. Dwi Widjanarko, M.T.
NIP. 196901061994031003


Penguji I


Drs. Winarno Dwi Rahardjo, M.Pd.
NIP. 195210021981031001

Penguji II


Drs. Suprpto, M.Pd.
NIP. 195508091982031002

Penguji III/Pembimbing


Dr. Abdurrahman, M.Pd.
NIP. 196009031985031002

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Nur/Oudus, M.T.
NIP. 196911301994031001



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Mahasiswa : Sarwo Edy Nugroho

NIM : 5202411013

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif S1

Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Performa Motor Bensin Berbahan Bakar Premium dengan Campuran Zat Aditif *Biospeed* dan *Mygreenoil***" 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,

Yang membuat pernyataan



Sarwo Edy Nugroho
NIM. 5202411013

ABSTRAK

Nugroho, Sarwo Edy. 2016. Performa Motor Bensin Berbahan Bakar Premium dengan Campuran Zat Aditif *Biospeed* dan *Mygreenoil*. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Dr.Abdurrahman, M.Pd.

Kata kunci: zat aditif, biospeed, mygreenoil, bahan bakar, performa motor.

Tujuan penelitian adalah mengetahui adanya perbedaan daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan motor bensin berbahan bakar premium dengan campuran zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil*.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen, dilakukan pada Sepeda Motor Honda Supra X 125 cc tahun 2011. Data hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif yang selanjutnya disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. Pengujian ini digunakan alat *dynamometer* untuk mengetahui daya dan torsi yang dihasilkan, sedangkan untuk pengujian konsumsi bahan bakar dengan menggunakan alat ukur buret.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan dari sepeda motor bensin berbahan bakar premium dicampur zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil*. Secara keseluruhan penambahan zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil* ke dalam premium menghasilkan daya dan torsi yang lebih besar dibandingkan dengan premium murni. Daya terbesar diperoleh dengan campuran PM 1 yaitu sebesar 6.68 KW, sedangkan torsi terbesar diperoleh dengan campuran PB 0.2 yaitu 11.77 Nm. Konsumsi bahan bakar paling irit ditunjukkan oleh campuran PB 0.2 yaitu sebesar 0.28 kg/jam.

Simpulan dari penelitian ini adalah adanya perbedaan daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar pada mesin Sepeda Motor Supra X 125 cc tahun 2011 karena disebabkan oleh penambahan zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil* yang mampu meningkatkan nilai oktan sehingga performa mesin meningkat. Ada perbedaan performa mesin Sepeda Motor Supra X 125 cc tahun 2011 dengan campuran PB 0.2 rata-rata menghasilkan performa mesin yang lebih baik.

Penelitian ini perlu untuk selanjutnya diteliti tentang kandungan emisi gas buang. Penambahan zat aditif biospeed ke dalam premium bisa dilakukan sesuai anjuran produk atau aturan pakai. Penelitian menggunakan mesin sepeda motor dengan teknologi EFI, agar perbedaan hasil performa yang didapat maksimal.

ABSTRACT

Nugroho, Sarwo Edy. 2016. *The Performance of Premium-Fueled Motorcycle Mixed by Biospeed and Mygreenoi Additivs. A final project. Mechanical Engineering Department. Engineering Faculty. Semarang State University. Advisor: Dr.Abdurrahman, M.Pd.*

Keywords: additives, biospeed, mygreenoil, fuel, motorcycle performance.

The purpose of this research is to determine the difference between the power, torque and consumption of fuel resulted from motorcycle using pure premium fuel and premium mixed by Biospeed and Mygreenoil fuel.

An experimental method was implemented in this research which was conducted on Honda Supra X 125 cc Motorcycle year 2011. The result of the research was analysed using statistical descriptive method which was then presented in the form of graphs and tables. A dynamometer testing tool was used to determine the power and torque generated, while a measuring instrument burette was used to test the fuel consumption which was then the specific fuel consumption was calculated.

The results of this research showed that there is a difference between the power, torque and consumption of fuel resulted from premium mixed by Biospeed and Mygreenoil-fueled motorcycle. Overall, the addition of Biospeed and Mygreenoil additives into premium produces the greater power and torque compared with pure premium. The greatest power is obtained with the mixture of PM 1 that is 6.68 KW, while the greatest torque is obtained with the mixture of PB 0.2 that is 11.77 Nm. The most economical fuel consumption is obtained by the mixture of PB 0.2 that is 0.28 kg/hour.

From this research, it is concluded that the difference between the power and torque between premium+additives is caused by the increase of octane fuel compared with pure premium. Meanwhile, the difference of fuel consumption is caused by the increase of octane fuel and the influence of specific gravity fuel. The addition of additives mixed by PB 0.2 evenly results a better machine performance.

This research is needed to be investigated further on the content of the exhaust emissions. The addition of Biospeed additives into premium can be conducted as directed by the product or the instructure. Motorcycle engine using EFI technology is used in this research so that the difference of the maximum performance results is obtained.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Performa Motor Bensin Berbahan Bakar Premium dengan Campuran Zat Aditif *Biospeed* dan *Mygreenoil*”.

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 selesainya skripsi ini bukan merupakan hasil yang didapat dengan sendirinya, 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, S.Pd. M.T. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Rusiyanto S.Pd., M.T Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
3. Dr.Abdurrahman, M.Pd. Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
4. Kedua orang tuaku yang selalu memberikan doa, semangat dan motivasi.
5. Teman-teman satu angkatan PTO 2011 yang selalu membantu dalam penyusunan skripsi.
6. Sahabat PMII yang selalu mengingatkan untuk menyelesaikan skripsi.

7. Takmir Masjid At-Taabiin yang memberikan doa dan dukungannya, dan
8. 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,

Sarwo Edy Nugroho

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN..... | 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 | 4 |
| C. Pembatasan Masalah | 5 |
| D. Rumusan Masalah | 6 |
| E. Tujuan Penelitian | 6 |
| F. Manfaat Penelitian | 7 |
| BAB II. KAJIAN PUSTAKA | |
| A. Kajian Teori | |
| 1. Dasar Motor Bakar..... | 8 |
| 2. Prinsip Kerja Motor Bakar 4 Langkah..... | 9 |
| 3. Bahan Bakar..... | 13 |
| 4. Angka Oktan | 16 |
| 5. Parameter Performa Mesin | 17 |
| 6. Alat Uji Performa Mesin..... | 19 |
| 7. Proses Pembakaran | 19 |
| 8. Zat Aditif | 22 |
| B. Kajian Penelitian yang Relevan..... | 23 |
| C. Kerangka Pikir Penelitian..... | 25 |

| | |
|---|----|
| D. Hipotesis | 26 |
| BAB III. METODOLOGI PENELITIAN | |
| A. Rancangan Penelitian | 27 |
| B. Jenis Penelitian | 28 |
| C. Variabel Penelitian | 28 |
| D. Teknik Pengumpulan Data | 29 |
| E. Teknik Analisis Data | 29 |
| F. Bahan Penelitian | 30 |
| G. Alat dan Skema Penelitian | 30 |
| H. Proses Penelitian | 32 |
| I. Data Penelitian | 36 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN | |
| A. Hasil Penelitian | 38 |
| B. Pembahasan | 51 |
| C. Keterbatasan Penelitian | 54 |
| BAB V PENUTUP | |
| A. Simpulan | 55 |
| B. Saran Pemanfaatan Hasil Penelitian | 55 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

| Simbol | Arti |
|------------------|---|
| b | Jarak lengan torsi (mm) |
| F | Gaya N |
| M_f | Laju konsumsi |
| P | Daya poros (KW) |
| ω | Kecepatan sudut putar (rpm) |
| T | Torsi (N.m) |
| t | Waktu yang diperlukan (s) |
| V | Volume bahan bakar (m^3) |
| ρ | Berat jenis bahan bakar (kg/m^3) |
| Singkatan | Arti |
| BALITTRO | Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat |
| BBM | Bahan Bakar Minyak |
| Ditjen Migas | Direktorat Jendral Minyak dan Gas |
| ESDM | Energi Sumber Daya Mineral |
| ICE | <i>Internal Combustion Engine</i> (mesin pembakaran dalam) |
| ON | <i>Octane Number</i> (angka oktan) |
| Puslitbang | Pusat Penelitian dan Pengembangan |
| RON | <i>Research Octane Number</i> (angka oktan riset) |
| Rpm | <i>Revolution per minute</i> (putaran per menit) |
| SFC | <i>Spesific Fuel Consumption</i> (konsumsi bahan bakar spesifik) kg/KW.h |
| TMA | Titik Mati Atas |
| TMB | Titik Mati Bawah |

DAFTAR TABEL

Halaman

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Batasan sifat bahan bakar bensin jenis 88 menurut Ditjen Migas .. | 14 |
| Tabel 3.2 Hasil analisis angka oktan..... | 32 |
| Tabel 3.3 Lembar pengambilan data daya | 36 |
| Tabel 3.4 Lembar pengambilan data torsi..... | 36 |
| Tabel 3.5 Lembar pengambilan data konsumsi bahan bakar | 37 |
| Tabel 4.6 Kode campuran bahan bakar premium dengan zat aditif..... | 38 |
| Tabel 4.7 Daya yang dihasilkan dengan menggunakan premium murni | 39 |
| Tabel 4.8 Daya yang dihasilkan dengan campuran premium+ <i>biospeed</i> | 40 |
| Tabel 4.9 Daya yang dihasilkan dengan campuran premium+ <i>mygreenoil</i> | 40 |
| Tabel 4.10 Perbedaan daya yang dihasilkan oleh premium murni, premium+ <i>biospeed</i> , dan premium + <i>mygreenoil</i> | 41 |
| Tabel 4.11 Torsi yang dihasilkan premium murni | 43 |
| Tabel 4.12 Torsi yang dihasilkan premium+ <i>biospeed</i> | 43 |
| Tabel 4.13 Torsi yang dihasilkan oleh premium+ <i>mygreenoil</i> | 44 |
| Tabel 4.14 Perbedaan torsi terhadap putaran motor dengan bahan bakar premium murni, premium+ <i>biospeed</i> , dan premium+ <i>mygreenoil</i> ... | 45 |
| Tabel 4.15 Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar motor yang memakai premium murni. | 47 |
| Tabel 4.16 Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar motor yang memakai premium + <i>biospeed</i> | 47 |
| Tabel 4.17 Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar motor yang memakai premium + <i>mygreenoil</i> | 48 |
| Tabel 4.18 Perbandingan konsumsi bahan bakar terhadap putaran motor dengan bahan bakar premium murni, premium+ <i>biospeed</i> , dan premium+ <i>mygreenoil</i> | 49 |

DAFTAR GAMBAR

Halaman

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Siklus Otto..... | 10 |
| Gambar 2.2 Langkah Hisap..... | 11 |
| Gambar 2.3 Langkah Kompresi | 12 |
| Gambar 2.4 Langkah Kerja..... | 12 |
| Gambar 2.5 Langkah Buang | 13 |
| Gambar 2.6 Grafik Pembakaran Motor Bensin..... | 21 |
| Gambar 2.7 Diagram Alir Kerangka Berfikir | 25 |
| Gambar 3.8 Diagram Alir Penelitian | 27 |
| Gambar 3.9 Skema Instalasi Pengujian Daya dan Torsi | 31 |
| Gambar 4.10 Grafik perbandingan daya motor menggunakan premium murni, premium+ <i>biospeed</i> , dan premium+ <i>mygreenoil</i> | 43 |
| Gambar 4.11 Grafik perbandingan torsi motor menggunakan premium murni, premium+ <i>biospeed</i> , dan premium+ <i>mygreenoil</i> | 46 |
| Gambar 4.12 Perbandingan konsumsi bahan bakar premium murni, premium+ <i>biospeed</i> , dan premium+ <i>mygreenoil</i> | 50 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Hasil penelitian | 58 |
| Lampiran 2. Hasil uji sampel bahan bakar | 94 |
| Lampiran 3. Surat izin penelitian | 96 |
| Lampiran 4. Surat keterangan selesai melaksanakan penelitian | 98 |
| Lampiran 5. SK. Pembimbing skripsi | 99 |
| Lampiran 6. Dokumentasi kegiatan penelitian | 100 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peran bahan bakar minyak di era globalisasi sangat penting dalam mendukung pengembangan sektor industri dan transportasi. Di sektor transportasi, fenomena berkembang pesatnya transportasi yang diiringi akan kebutuhan masyarakat terhadap sarana dan mobilitas tinggi, mengakibatkan jumlah pemakaian bahan bakar juga semakin meningkat. Tingginya konsumsi bahan bakar tidak diikuti oleh cadangan minyak bumi. Dipredikasi minyak bumi akan habis sekitar 15-20 tahun lagi, hal ini disebabkan karena bahan bakar fosil merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui.

Kenyataan tersebut banyak pelaku otomotif berusaha untuk meningkatkan performa mesin kendaraan agar tetap irit bahan bakar, yaitu dengan cara meningkatkan nilai oktan. Semakin tinggi nilai oktan maka kemampuan bahan bakar tahan terhadap detonasi juga semakin baik. Angka oktan rendah maka bahan bakar akan mudah berdetonasi sehingga menurunkan performa mesin. Detonasi disebabkan oleh terbakarnya terlebih dahulu bahan bakar sebelum busi memercikkan bunga api. Hal ini jika terjadi terus-menerus dapat menyebabkan rusaknya komponen mesin dan konsumsi bahan bakar menjadi boros.

Salah satu cara untuk meningkatkan nilai oktan yaitu dengan menambahkan zat aditif ke dalam bahan bakar. Zat aditif merupakan suatu zat yang ditambahkan dalam jumlah sedikit ke dalam bahan bakar untuk meningkatkan dan

membangkitkan sifat fungsional tertentu pada bahan bakar sehingga mampu meningkatkan performa mesin.

Zat aditif yang sering digunakan untuk meningkatkan performa diantaranya zat aditif sintetik dan zat aditif alami. Zat aditif alami atau bio aditif adalah zat aditif yang berasal dari tumbuhan alam. Tumbuhan yang dapat dijadikan bioaditif adalah seperti minyak nilam (*Patchouli Oil*), minyak akar wangi (*Vertiver Oil*), minyak sereh wangi (*Cintronella Oil*), minyak kenanga (*Cananga Oil*), minyak kayu putih (*Cajeput Oil*), minyak sereh dapur (*Lemon Grass*), minyak cengkeh (*Cloves Oil*), minyak cendana (*Sandal wood Oil*), minyak pala (*Nutmeg Oil*), minyak kayu manis (*Cinamon Oil*), minyak kemukus (*Cubeb Oil*) dan minyak lada (*Pepper Oil*).

Bioaditif tersebut tergolong ke dalam minyak atsiri yang mempunyai karakteristik menyerupai atau mendekati bahan bakar minyak, seperti berat jenis, titik didih, sifat mudah menguap, dan tersusun dari senyawa-senyawa organik hidrokarbon yang spesifik diharapkan bisa dijadikan sebagai aditif untuk bahan bakar (Silaban, 2012:16).

Saat ini sudah banyak pabrik yang menghasilkan berbagai macam produk bioaditif yang terbuat dari alam seperti *bio aditif BBM* yang terbuat dari minyak sereh wangi yang diproduksi oleh Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO), Puslitbang Perkebunan, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian. *Mygreenoil* terbuat dari formulasi minyak sari tumbuhan yang berasal dari Malaysia, dan *biospeed* dengan bahan baku dari unsur alam yang dipadukan dengan teknologi NANO yang diproduksi dari Surabaya. Menurut Silaban (2012:16), Zat aditif tersebut bertujuan meningkatkan kinerja serta menyempurnakan pembakaran dalam ruang bakar mesin.

Mengutip berita dari situs <http://bisnis.liputan6.com> pada tanggal 03 Juli 2013 bahwa masyarakat dihimbau untuk waspada dengan penggunaan produk peningkat oktan pada bahan bakar minyak (BBM) atau dikenal *octane booster*, karena Menteri ESDM belum menentukan rumusan yang tepat untuk zat aditif yang beredar di pasar. Produk yang beredar di pasar sangat banyak membuat masyarakat ragu untuk menggunakan zat aditif, karena belum adanya standar nasional yang sesuai dengan mesin.

Penelitian tentang penggunaan *mygreenoil* sebelumnya sudah dilakukan oleh Kusuma (2011) tentang pengaruh penambahan *mygreenoil* dalam premium terhadap daya mesin pada Sepeda Motor SMASH R tahun 2008. Penelitian tersebut menghasilkan peningkatan daya pada campuran 0.5 ml sebesar 2.74%, dengan campuran 1 ml sebesar 8.93%, campuran 1.5 ml sebesar 6.53 %, dan campuran 2 ml sebesar 2.41 % dibandingkan premium murni. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa pengaruh penambahan *mygreenoil* terhadap daya mesin meningkat dengan catatan sesuai dengan aturan pemakaian yaitu 1 ml *mygreenoil* untuk 1 liter premium. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Ahmadi, dkk (2013) tentang pengaruh penambahan *mygreenoil* dalam premium dan penggunaan CDI Dual Band terhadap konsumsi bahan bakar pada Sepeda Motor Honda City Sport 1 tahun 2008. Penelitian tersebut menghasilkan konsumsi bahan bakar yang paling rendah adalah pada saat penambahan 1 ml *mygreenoil* dengan penggunaan CDI Dual Band.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan tema “Performa Motor Bensin Berbahan Bakar Premium dengan Campuran Zat Aditif *Biospeed* dan *Mygreenoil*”.

B. Identifikasi Masalah

Berbagai macam variasi kebutuhan masyarakat untuk memperoleh performa mesin yang semaksimal mungkin, menyebabkan terus dilakukan proses modifikasi mesin sesuai dengan yang diinginkan. Mesin yang sering digunakan untuk modifikasi adalah sepeda motor. Perkembangan modifikasi sepeda motor semakin pesat seiring dengan keinginan masyarakat untuk memperoleh performa yang lebih baik.

Produksi sepeda motor sekitar tahun 2000 memiliki tekanan kompresi yang tinggi, oleh sebab itu dibutuhkan kualitas bahan bakar yang baik. Penggunaan kualitas bahan bakar yang rendah dapat mengakibatkan *knocking* pada sepeda motor, apabila dibiarkan dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan kerusakan mesin lebih awal.

Tenaga yang dihasilkan besar, akselerasi yang cepat, konsumsi bahan bakar yang irit, dan emisi gas buang yang bebas polutan adalah performa yang diinginkan oleh modifikator. Performa yang diinginkan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah cadangan bahan bakar fosil yang semakin menipis, semakin parahnya polusi udara, dan harga bahan bakar minyak yang tidak stabil.

Penambahan zat aditif merupakan cara yang sering digunakan para modifikator maupun peneliti untuk meningkatkan performa mesin yang

diinginkan. Cara ini mampu menaikkan kadar angka oktan pada premium, sehingga proses pembakaran menjadi lebih sempurna.

Bermacam-macam produk zat aditif yang beredar di pasar, membuat para modifikator dan peneliti ingin membuktikan seberapa besar pengaruhnya terhadap performa mesin. Hal ini telah dibuktikan dengan adanya hasil penelitian yang dilakukan oleh Adriany (2012) dengan menambahkan zat aditif *combustion booster* ke dalam premium dapat menurunkan kadar emisi CO sebesar 63% dan hidrokarbon sebesar 45 % dan mampu menghemat waktu konsumsi selama 4 menit untuk 100 ml. Penelitian yang dilakukan oleh Kabib (2009) dengan menggunakan zat aditif *champion* ke dalam premium berpengaruh terhadap torsi dan daya, sedangkan konsumsi dan emisi gas buang tidak berpengaruh.

Penelitian ini akan melakukan penelitian tentang seberapa besar perbedaan penambahan zat aditif ke dalam premium terhadap performa mesin. Zat aditif yang akan digunakan dalam penelitian ini merupakan zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil* yang diproduksi dari Malaysia dan Surabaya.

C. Pembatasan Masalah

Untuk penelitian ini, batasan masalahnya adalah

1. Motor yang digunakan yaitu Honda Supra X 125 cc tahun 2011.
2. Bahan bakar yang digunakan adalah premium.
3. Zat aditif yang digunakan adalah *biospeed* dan *mygreenoil*.
4. Perhitungan pada daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar.

5. Konsentrasi perbandingan campuran zat aditif *biospeed* ke dalam bahan bakar sebesar 0.05 ml, 0.1 ml, 0.15 ml, dan 0.2 ml ke dalam 1 liter dan zat aditif *mygreenoil* ke dalam bahan bakar sebesar 0.5 ml, 1 ml, 1.5 ml, dan 2 ml.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Adakah perbedaan daya yang dihasilkan motor bensin berbahan bakar premium dengan campuran zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil*.
2. Adakah perbedaan torsi yang dihasilkan motor bensin berbahan bakar premium dengan campuran zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil*.
3. Adakah perbedaan konsumsi bahan bakar motor bensin berbahan bakar premium dengan campuran zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil*.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui adanya perbedaan daya yang dihasilkan motor bensin berbahan bakar premium dengan campuran zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil*.
2. Mengetahui adanya perbedaan torsi yang dihasilkan motor bensin berbahan bakar premium dengan campuran zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil*.
3. Mengetahui adanya perbedaan konsumsi yang dihasilkan motor bensin berbahan bakar premium dengan campuran zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil*.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat teoritis

- a. Memberikan manfaat tentang penggunaan zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil* mampu meningkatkan performa mesin.
- b. Bahan pertimbangan dan perbandingan bagi penelitian sejenis di masa yang akan datang.

2. Manfaat praktis

- a. Memberikan dampak lingkungan menjadi lebih sehat.
- b. Sebagai bahan masukan khususnya bagi pemilik kendaraan Supra X 125 cc tahun 2011 tentang pengaruh penggunaan zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil*.
- c. Pemakai kendaraan Supra X 125 cc tahun 2011 dapat mengaplikasikan metode pada penelitian ini untuk menaikkan performa mesin.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Dasar motor bakar

Proses pembakaran yang terjadi di ruang bakar diawali dengan loncatan bunga api busi pada akhir langkah pemampatan (Arends dan Berenschot 1980:60). Pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar merupakan prinsip kerja dari mesin motor bakar. Mesin motor bakar adalah mesin yang memanfaatkan energi kalor akibat pembakaran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar menjadi energi mekanik.

Proses terjadinya pembakaran di dalam ruang bakar biasa disebut dengan mesin pembakaran dalam atau *Internal Combustion Engine* (ICE). Energi kimia dari bahan bakar yang bercampur dengan udara diubah terlebih dahulu menjadi energi termal melalui pembakaran atau oksidasi, sehingga temperatur dan tekanan gas pembakaran di dalam silinder meningkat. Gas bertekanan tinggi di dalam silinder berekspansi dan mendorong torak bergerak translasi dan menghasilkan gerak rotasi poros engkol sebagai keluaran mekanis motor. Demikian pula sebaliknya, gerak rotasi poros engkol akan menghasilkan gerak translasi pada torak sehingga terjadi gerak bolak-balik torak di dalam silinder.

Mesin yang menghasilkan energi di luar ruang bakar biasa disebut mesin pembakaran luar. Motor bakar pembakaran luar atau *External Combustion Engine* (ECE) adalah proses pembakaran bahan bakar yang terjadi di luar dari motor itu sendiri. Di dalam motor pembakaran luar, bahan bakar dibakar di ruang bakar

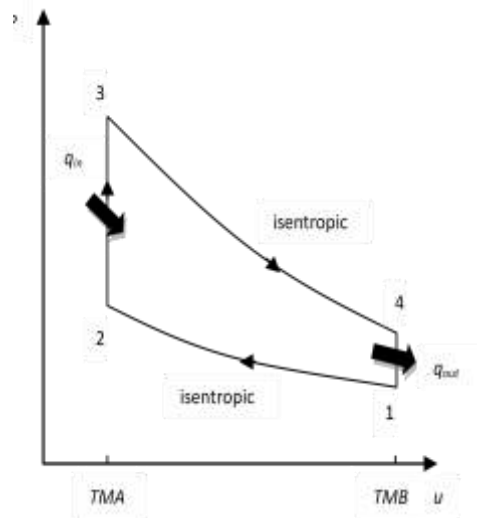
tersendiri dan memanfaatkan air untuk dipanaskan menjadi uap, sehingga uap bertekanan yang dihasilkan digunakan untuk memutar sudu-sudu turbin ataupun mendorong torak sehingga terjadi gerak translasi. Motor tidak digerakkan oleh gas yang terbakar, akan tetapi digerakkan oleh uap air. Jenis dari ECE (*External Combustion Engine*) adalah turbin uap, turbin gas, mesin uap, mesin stirling.

Keuntungan mesin pembakaran dalam atau *Internal Combustion Engine* (ICE) dibandingkan dengan mesin pembakaran luar adalah konstruksinya lebih sederhana, tidak memerlukan fluida kerja yang banyak dan efisiensi totalnya lebih tinggi (Raharjo dan Karnowo 2008: 65). Sedangkan kelebihan motor pembakaran luar adalah bahan bakar yang digunakan lebih beragam, mulai dari bahan bakar cair, padat, dan gas.

2. Prinsip kerja motor bakar 4 langkah

Prinsip kerja motor bakar 4 langkah adalah untuk menghasilkan siklus putaran mesin, diperlukan empat langkah torak dan dua langkah poros engkol. Proses motor bakar 4 langkah dalam pembakaran bahan bakarnya mengikuti siklus Otto.

Siklus Otto atau siklus volume konstan sering disebut dengan siklus ledakan (*explosion cycle*), karena proses pembakaran terjadi sangat cepat dan menyebabkan peningkatan tekanan yang tiba-tiba (Raharjo dan Karnowo 2008:82). Diagram $p-v$ akan menunjukkan bagaimana kerja siklus Otto dari langkah hisap, langkah kompresi, langkah kerja, dan langkah buang.



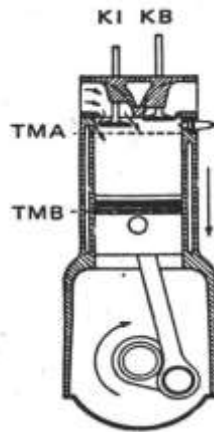
Gambar 2.1 Siklus Otto

- (1) Langkah hisap (0-1), merupakan proses tekanan konstan.
- (2) Langkah Kompresi (1-2), merupakan proses adiabatik. Proses pembakaran volume konstan (2-3) dianggap sebagai proses pemasukan kalor pada volume konstan.
- (3) Langkah kerja (3-4), merupakan proses adiabatik. Proses pembuangan kalor (4-1) dianggap sebagai proses pengeluaran kalor pada volume konstanta.
- (4) Langkah buang (1-0), merupakan proses tekanan konstan, gas pembakaran dibuang lewat katup buang.

Motor bakar memerlukan empat langkah piston dalam melakukan satu kali proses kerja. Menurut Arismunandar (2002: 8) langkah motor bakar adalah sebagai berikut:

1. Langkah hisap

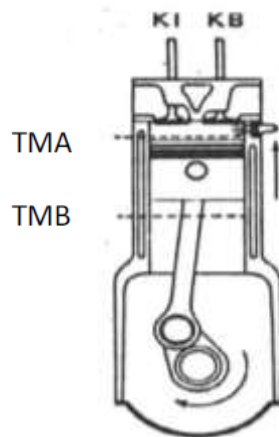
Ketika torak bergerak dari titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah (TMB), katup hisap terbuka sedangkan katup buang tertutup. Melalui katup hisap, campuran bahan bakar terhisap masuk ke dalam silinder.



Gambar 2.2 Langkah hisap

2. Langkah kompresi

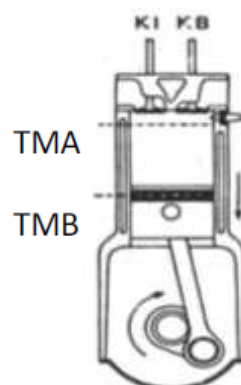
Torak bergerak kembali ke TMA, sementara katup hisap dan katup buang dalam keadaan tertutup. Campuran bahan bakar-udara yang terhisap tadi kini terkurung di dalam silinder dan dimampatkan oleh torak yang bergerak ke TMA. Volume campuran bahan bakar-udara itu menjadi kecil dan karena itu tekanan dan temperaturnya naik hingga campuran itu mudah sekali terbakar.



Gambar 2.3. Langkah kompresi

3. Langkah kerja

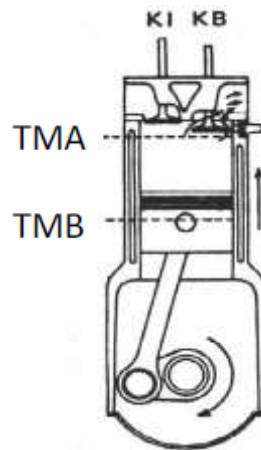
Pada saat torak hampir mencapai TMA campuran bahan bakar udara itu dinyalakan, terjadilah proses pembakaran sehingga tekanan dan temperaturnya naik. Sementara torak masih bergerak menuju TMA, berarti volume ruang bakar menjadi semakin kecil sehingga tekanan dan temperatur gas di dalam silinder menjadi semakin tinggi. Akhirnya torak mencapai TMA dan gas pembakaran mampu mendorong torak untuk bergerak kembali dari TMA ke TMB. Sementara itu, baik katup hisap maupun katup buang masih dalam keadaan tertutup.



Gambar 2.4. Langkah kerja

4. Langkah buang

Apabila torak telah mencapai TMB, katup buang sudah terbuka sedangkan katup hisap tetap tertutup. Torak bergerak kembali ke TMA mendesak gas pembakaran ke luar dari dalam silinder melalui saluran buang.



Gambar 2.5. Langkah buang

3. Bahan bakar

Menurut Raharjo dan Karnowo (2008:98), bahan bakar merupakan bagian penting di dalam motor bakar, karena bahan bakar adalah material, zat atau benda yang digunakan dalam proses pembakaran untuk menghasilkan energi panas. Energi panas ini kemudian dimanfaatkan sebagai sumber energi motor bakar.

Bahan bakar yang sering dijumpai di masyarakat ada beberapa jenis, diantaranya adalah bahan bakar padat, bahan bakar cair, dan bahan bakar gas. Bahan bakar padat adalah bahan bakar yang sumber energinya berasal dari benda padat mudah terbakar, seperti kayu, kertas, dan kain. Bahan bakar cair adalah bahan bakar yang sumber energinya berasal dari hasil pengeboran sumur- sumur minyak bumi, seperti minyak tanah, bensin, dan solar.

Bahan bakar cair terdapat berbagai jenis, terutama yang di produksi oleh Pertamina. Bahan bakar tersebut diantaranya adalah bahan bakar premium. Bahan bakar premium merupakan hasil produksi dari Pertamina dengan nilai oktan 88. Bahan bakar premium dihasilkan dari pemurnian *naphtha* yang komposisinya dapat digunakan untuk bahan bakar pada motor bakar.

Produk hasil dari Pertamina ini berwarna kuning dan memiliki nilai oktan *Research Octane Number* (RON) 88. Menurut keputusan 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>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Satuan</i> |
| RON | 88 | - | RON |
| 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 |

Sampai dengan saat ini bahan bakar yang sering digunakan adalah jenis bahan bakar mineral cair dan fosil. Diantaranya yaitu bensin dan solar yang banyak digunakan untuk bahan bakar mesin pada motor bakar. Dalam hal ini Suprpto (2004:19) menjelaskan syarat utama yang harus dipenuhi bahan bakar bensin sebagai bahan bakar utama kendaraan bermotor. Beberapa diantaranya yaitu:

- a. Mudah terbakar, artinya mampu tercipta pembakaran serentak di dalam ruang bakar dengan sedikit *knocking* atau dentuman.
- b. Mudah menguap, artinya bensin harus mampu membentuk uap dengan mudah untuk memberikan campuran udara dengan bahan bakar yang tepat saat menghidupkan mesin yang masih dingin.
- c. Tidak beroksidasi dan bersifat pembersih, artinya sedikit perubahan kualitas dan perubahan bentuk selama di simpan.
- d. Angka oktan, adalah suatu angka untuk mengukur bahan bakar bensin terhadap daya anti *knock characteristic*. Bensin dengan nilai oktan yang tinggi akan tahan terhadap timbulnya *engine knocking*.

Sifat pada masing-masing bahan bakar berbeda. Sifat ini akan menentukan dalam proses pembakarannya, sifat yang kurang menguntungkan dapat disempurnakan dengan menambahkan bahan kimia ke dalam bahan bakar tersebut (Suprpto, 2004:33).

Beberapa karakteristik bahan bakar yang mempengaruhi performa mesin antara lain :

- a. Angka oktan

Angka oktan adalah presentase volume *isooctane* di dalam campuran antara *isooctane* dengan normal *heptane* yang menghasilkan intensitas *knocking* atau daya ketukan dalam proses pembakaran ledakan dari bahan bakar yang sama dengan bensin yang bersangkutan. Kualitas bensin dinyatakan dengan angka oktan atau *octane number* (Suprpto, 2004:14).

b. Berat Jenis.

Menurut Suprptono (2004:26) Berat jenis atau *specific gravity* adalah suatu perbandingan berat dari bahan bakar minyak dengan berat dari air dalam volume yang sama, dengan suhu yang sama pula (60° F). Bahan bakar minyak umumnya mempunyai berat jenis antara 0,82-0,96 dengan kata lain minyak lebih ringan dari pada air. Dalam perdagangan internasional, berat jenis dinyatakan dalam *API Gravity* atau derajat API (*American Petroleum Institute*). API menunjukkan kualitas dari minyak tersebut, makin kecil berat jenis atau makin tinggi derajat API berarti makin baik pula kualitas minyak tersebut, karena lebih banyak mengandung bensin.

4. Angka oktan

Karakteristik bahan bakar dan nilai pembakaran yang dimiliki setiap bahan bakar berbeda-beda. Karakteristik bahan bakar menentukan sifat-sifat dalam proses pembakaran, pada saat sifat pembakaran kurang menguntungkan dapat disempurnakan dengan menambahkan bahan kimia lain yang dapat meningkatkan dan menyempurnakan pembakaran. Proses pembakaran bahan bakar dalam motor bensin dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah angka oktan, dimana pengertian dari angka oktan adalah sebagai berikut:

Karakteristik bensin yang dipresentasikan dengan suatu bilangan yang menunjukkan kemampuan bensin terhadap detonasi disebut dengan angka oktan atau *octan number*. Angka oktan adalah prosentasi volume *isooctane* di dalam campuran antara *isooctane* dengan *normal heptana* yang menghasilkan intensitas knocking atau daya ketukan dalam proses pembakaran ledakan dari bahan bakar yang sama dengan bensin (Raharjo dan Karnowo 2008:44).

Apabila bahan bakar dengan angka oktan 88, artinya bahan bakar tersebut memiliki ketahanan terhadap ketukan atau dentuman yang diberi nilai 88 *isooctane* dan yang sedikit tahan terhadap dentuman diberi nilai 12 *normal heptana*. Bilangan oktan dalam bensin adalah sama dengan banyaknya prosen *isooctane* dalam campuran. Alat yang digunakan untuk menguji angka oktan adalah mesin standar *Cooperatife Fuel Research (CFR)*, dimana rasio kompresi dapat divariasikan sesuai dengan kebutuhan.

Bilangan oktan yang semakin tinggi menunjukkan daya bakar semakin tinggi juga. Bahan bakar dengan angka oktan yang semakin tinggi dianjurkan untuk kendaraan dengan perbandingan kompresi yang tinggi untuk menghasilkan performa mesin yang maksimal.

5. Parameter performa mesin

Parameter digunakan untuk mengetahui seberapa besar performa mesin yang akan diuji dalam sebuah penelitian. Parameter yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar performa mesin adalah daya, torsi dan konsumsi bahan bakar.

a. Daya

Daya adalah besarnya kerja motor selama kurun waktu tertentu (Arends dan Berenschot, 1980:18). Satuan daya dinyatakan dalam *Watt*. Daya pada sepeda motor dapat diukur dengan menggunakan alat *dynamometer*. Untuk menghitung besarnya daya pada motor 4 langkah digunakan rumus:

$$N_e = T \times \omega$$

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 ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, dimana torsi dihitung dari gaya dikalikan dengan jarak panjang lengan. Gaya adalah besarnya daya motor tadi selama waktu tertentu dan panjang lengan adalah panjang langkah torak. Perhitungan torsi sebagai berikut :

$$T = F \cdot b$$

Dimana :

T = Torsi mesin (N.m)

F = Gaya (N)

b = Jarak lengan Torsi (mm)

c. Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC)

Besarnya laju pemakaian bahan bakar spesifik adalah jumlah bahan bakar per waktunya untuk menghasilkan daya. Jadi laju pemakaian bahan bakar spesifik atau *specific fuel consumption* adalah ukuran ekonomi pemakaian bahan bakar.

SFC dihitung menggunakan rumus:

$$SFC = M_f / N_e$$

$$M_f = v \times \rho \text{ bahan bakar} / t$$

Dimana :

SFC = Konsumsi bahan bakar spesifik (kg/jam.KW)

M_f = Laju konsumsi (kg/jam)

N_e = Daya yang dihasilkan (watt)

V = Volume bahan bakar (m^3)

t = Waktu yang diperlukan (s)

ρ = Berat jenis bahan bakar (kg/m^3)

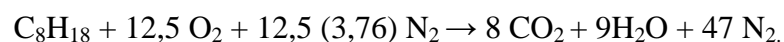
6. Alat uji performa mesin

Alat untuk mendapatkan nilai dari parameter performa mesin adalah *dinamometer*. Menurut Raharjo dan Karnowo (2008:98) *dinamometer* dijelaskan sebagai berikut:

Dinamometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur daya dan torsi. Prinsip kerja *dinamometer* adalah dengan memberi beban yang berlawanan terhadap arah putaran sampai putaran mendekati nol rpm, beban maksimum yang terbaca adalah gaya pengereman yang besarnya sama dengan gaya putar poros mesin.

7. Proses Pembakaran

Menurut Soenarta dan Furuhamu (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}).



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. Saat loncatan bunga api biasanya dinyatakan dalam derajat sudut engkol sebelum torak mencapai titik mati atas (TMA) (Soenarta dan Furuham, 1995:26).

Ada dua kemungkinan yang terjadi pada pembakaran motor bensin yaitu :

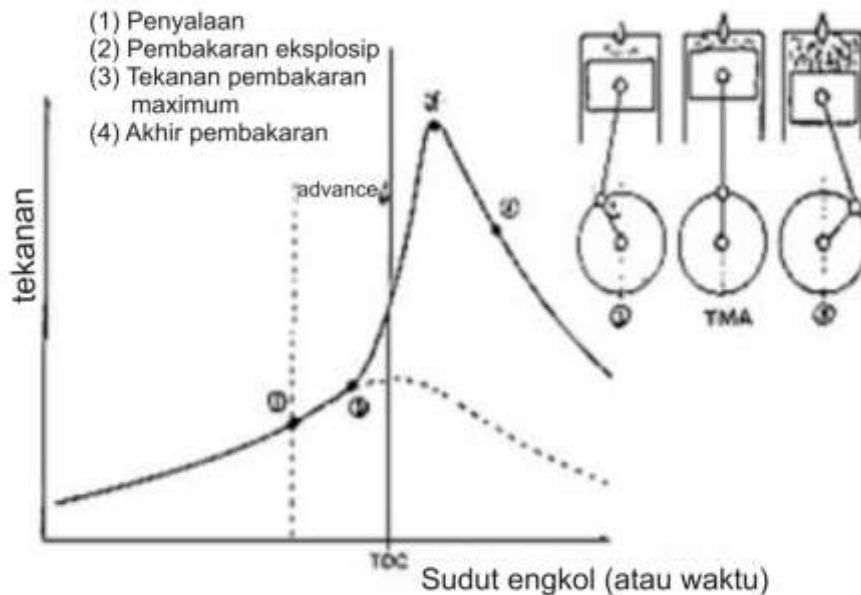
a. Pembakaran normal

Pembakaran normal disebabkan oleh pembakaran teratur yang lamanya kira-kira tiga milidetik (0.003 s), terjadi juga perjalanan tekanan teratur di atas 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).

b. Pembakaran tidak normal

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*.

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

Proses atau tingkatan pembakaran dalam sebuah mesin terbagi menjadi tiga 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. Zat Aditif

Zat aditif BBM adalah suatu bahan yang ditambahkan ke dalam BBM dengan jumlah yang sangat kecil dengan tujuan untuk menyempurnakan pembakaran di dalam mesin (Rizvi dalam Ma'mun,dkk 2010:142). Pemberian aditif pada bahan bakar bertujuan untuk membangkitkan keunggulan teknik atau meningkatkan unjuk kerja bahan bakar tersebut (Silaban, 2012: 18). Manfaat dari zat aditif adalah membersihkan karburator pada saluran bahan bakar, mengurangi endapan senyawa organik pada ruang bakar, meningkatkan performa mesin, dan mencegah korosi.

Zat aditif terdiri dari dua macam, yaitu aditif sintetis (buatan) dan bioaditif (tumbuhan). Di Indonesia tumbuhan yang dapat menghasilkan bioaditif seperti minyak nilam (*Patchouli Oil*), minyak akar wangi (*Vertiver Oil*), minyak sereh wangi (*Cintronella Oil*), minyak kenanga (*Cananga Oil*), minyak kayu putih (*Cajeput Oil*), minyak sereh dapur (*Lemon Grass*), minyak cengkeh (*Cloves Oil*), minyak cendana (*Sandal wood Oil*), minyak pala (*Nutmeg Oil*), minyak kayu manis (*Cinamon Oil*), minyak kemukus (*Cubeb Oil*), dan minyak lada (*Pepper Oil*), dimana minyak tersebut dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif maupun campuran pada bahan bakar utama yang berfungsi sebagai penghemat.

Minyak tersebut dapat larut dalam bahan bakar, dan hasil analisis terhadap komponen penyusunnya banyak mengandung oksigen yang dapat meningkatkan laju pembakaran, sehingga pembakaran bahan bakar dalam mesin menjadi lebih sempurna (Silaban, 2012: 19).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Campuran antara zat aditif dengan bahan bakar premium dapat meningkatkan performa mesin. Zat aditif mudah larut dalam minyak sehingga tidak mengandung timbal yang dapat membahayakan tertimbunnya endapan di ruang bakar.

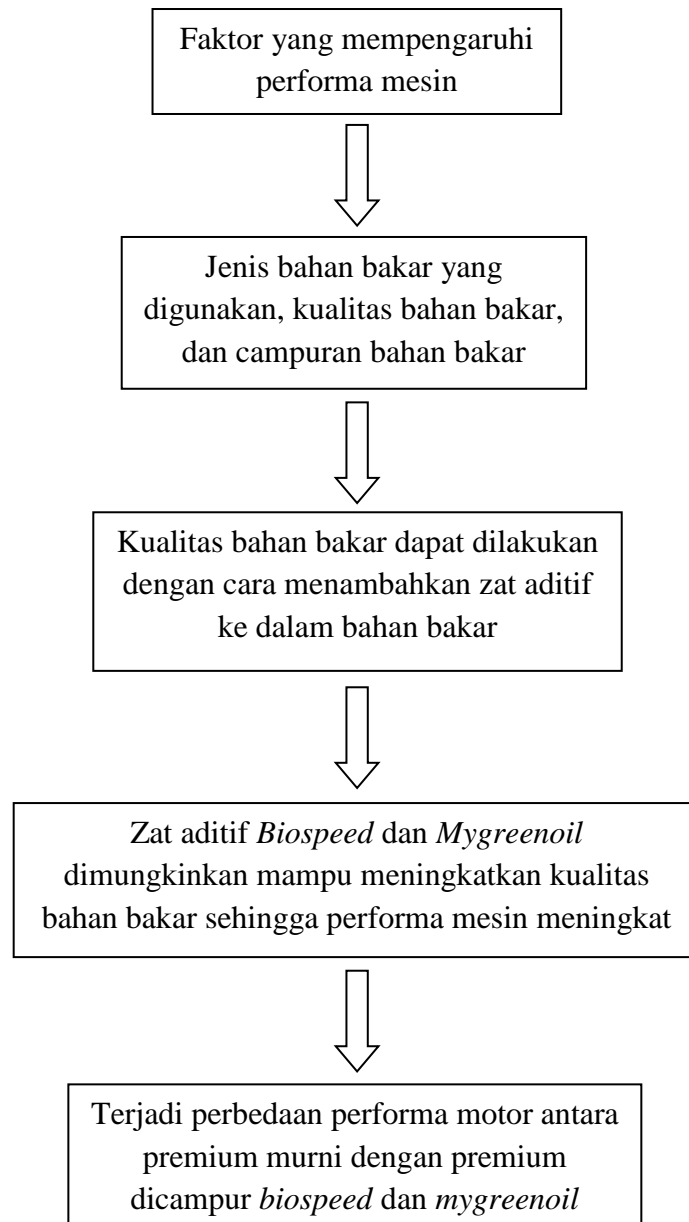
Telah banyak penelitian terdahulu yang dilakukan untuk meningkatkan performa mesin. Banyak yang menggunakan zat aditif untuk meningkatkan oktan number maupun cetane number pada bahan bakar minyak seperti bensin dan solar. Seperti penelitian yang dilakukan Ma'mun, dkk (2010) dengan penelitian minyak atsiri sebagai bioaditif untuk penghemat bahan bakar minyak (BBM). Dari penelitian tersebut di simpulkan bahwa karakteristik sifat kimianya sama persis dengan bahan bakar minyak minyak atsiri dapat dijadikan sebagai bahan aditif untuk meningkatkan proses pembakaran di dalam mesin, sehingga volume konsumsi bahan bakar berkurang, performa meningkat, kebersihan udara baik, dan menurunkan emisi gas buang yang berbahaya. Aditif minyak atsiri dapat menghemat BBM sebesar 25-50% pada roda 2, dan 15-30% pada roda 4 dan dapat menurunkan emisi gas buang yang berbahaya sebesar 30-40%.

Patil dan Taji (2008) dengan penelitian pengaruh oksigen aditif bahan bakar terhadap kinerja mesin dan emisi disel menyimpulkan bahwa karakteristik kinerja dan emisi dari mesin bakar pengapian kompresi dengan campuran solar oksigen yang berbeda setelah dilakukan penelitian dan dibandingkan dengan bahan bakar diesel. Terdapat peningkatan BTE, pemberian oksigen solar oleh aditif memberikan arah pada pengurangan asap. Tingkat berkurangnya asap dan emisi

berhubungan linier dengan presentasi campuran aditif. Asap berkurang sebesar 20% dari penambahan aditif 5% yang ditambahkan ke dalam bahan bakar diesel. Hal ini dapat diamati bahwa NO_x meningkat seiring dengan peningkatan daya.

Anishraman, dkk (2014) dengan penelitian analisis MTBE sebagai aditif oksigen untuk bensin dari penelitian tersebut menyimpulkan aditif MTBE mengarah ke peningkatan BSFC dan BTE dan menunjukkan kinerja mesin yang lebih baik. Terjadi pembakaran sempurna karena adanya oksigen di dalam bahan bakar sehingga ada penurunan CO dan HC emisi. Karakteristik emisi menunjukkan pembakaran yang lebih efisien dari (M5,M10) dibandingkan dengan bensin murni.

C. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.7. Diagram alir kerangka berfikir

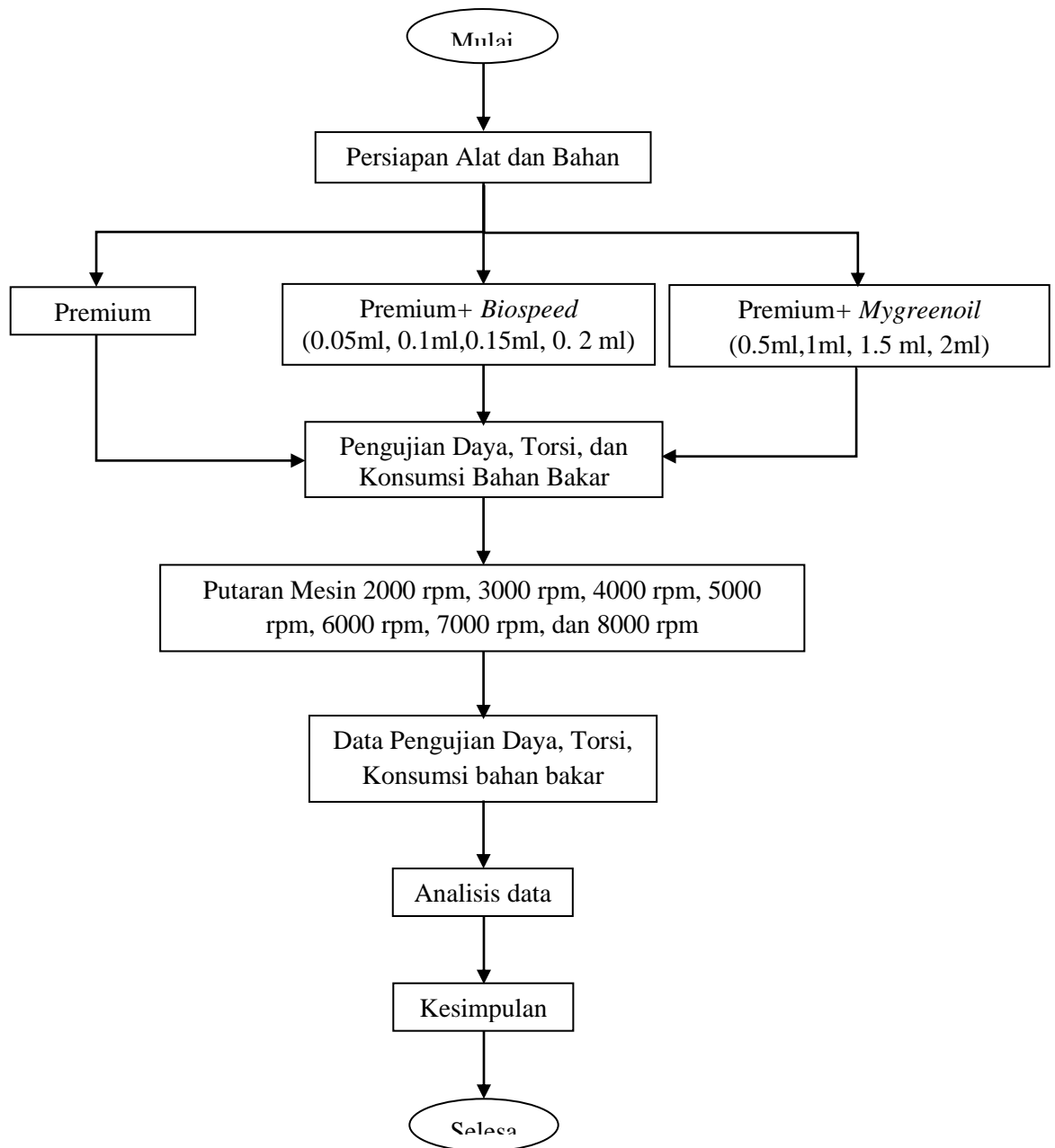
D. Hipotesis

Berdasarkan kajian pada pembahasan di atas, maka muncul dugaan bahwa pencampuran *biospeed* sebesar (0.05 ml, 0.1 ml, 0.15 ml, dan 0.2 ml) dan *mygreenoil* sebesar (0.5 ml, 1 ml, 1,5 ml, dan 2 ml) dapat meningkatkan performa mesin. Adanya peningkatan performa mesin maka terjadi perbedaan performa mesin meliputi daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan premium murni.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian



Gambar 3.8 Diagram alir penelitian

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2009: 72). Penelitian yang akan diberi perlakuan adalah bahan bakar premium murni, premium dicampur dengan *biospeed* (0.05 ml, 0.1 ml, 0.15 ml, dan 0.2 ml) dan *mygreenoil* sebesar (0.5 ml, 1 ml, 1.5 ml, dan 2 ml) ke dalam 1 liter premium, kemudian akan dilihat hasilnya berupa perubahan daya dan torsi dengan menggunakan alat *dynamometer*, kemudian pengukuran konsumsi bahan bakar menggunakan *buret* dan *stopwatch*.

C. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (Variabel Independen)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbul variabel dependen (terikat) (Sugiyono, 2009: 39). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah premium murni, premium dicampur dengan *biospeed* (0.05 ml, 0.1 ml, 0.15 ml, dan 0.2 ml) dan *mygreenoil* sebesar (0.5 ml, 1 ml, 1.5 ml, dan 2 ml).

2. Variabel Terikat (Variabel Dependen)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2009:39). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar sepeda motor.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel independen terhadap dependen tidak dipengaruhi oleh

faktor luar yang tidak diteliti (Sugiyono, 2009:41). Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah variasi putaran mesin 2000 rpm, 3000 rpm, 4000 rpm, dan 5000 rpm.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Referensi

Kajian teori dalam buku sebagai penunjang dalam melaksanakan penelitian. Literatur yang digunakan adalah yang berhubungan dengan bahan bakar meliputi premium dan zat aditif (*Biospeed* dan *Mygreenoil*) serta alat pengukur daya, torsi, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang.

2. Pengujian di Lab Terpadu UNDIP

Pengujian di lab bertujuan untuk mengetahui kadar kandungan di dalam zat aditif dan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh zat tersebut.

3. Dokumentasi

Metode dokumentasi yaitu metode pengumpulan data dengan cara mengambil foto atau bukti analisa penelitian yang dilakukan.

E. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode statistika deskriptif. Teknik ini digunakan untuk memberikan gambaran terhadap perubahan yang terjadi setelah dilakukan perlakuan.

Hasil penelitian yang diperoleh berupa data kemudian dimasukkan ke dalam tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik, kemudian akan dideskripsikan menjadi kalimat yang mudah dibaca, dipahami dan ditarik kesimpulannya, sehingga dapat diketahui performa mesin pada penggunaan premium murni

dibandingkan dengan premium yang ditambahkan zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil*.

F. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Jenis motor yang digunakan dalam penelitian ini dengan spesifikasi sebagai berikut:

| | |
|--|------------------------|
| Motor Honda Supra X 125 cc tahun 2011 | |
| Tipe mesin | = 4 langkah SOHC |
| Diameter x langkah piston | = 52,4 mm x 57,9 mm |
| Volume silinder | = 124,9 cc |
| Perbandingan kompresi | = 9,0:1 |
| Sistem pelumasan | = basah dan bertekanan |
| <i>(Sumber: BPR Honda Supra X 125)</i> | |

2. Bahan bakar yang digunakan adalah premium.
3. Zat aditif yang digunakan *biospeed* dan *mygreenoil*.

G. Alat dan Skema Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur daya dan torsi adalah *dynamometer* dengan alat pendukung seperti

1. *Stopwatch*

Stopwatch merupakan alat yang digunakan untuk mengukur waktu berapa banyak bahan bakar dapat habis dalam beberapa waktu tertentu.

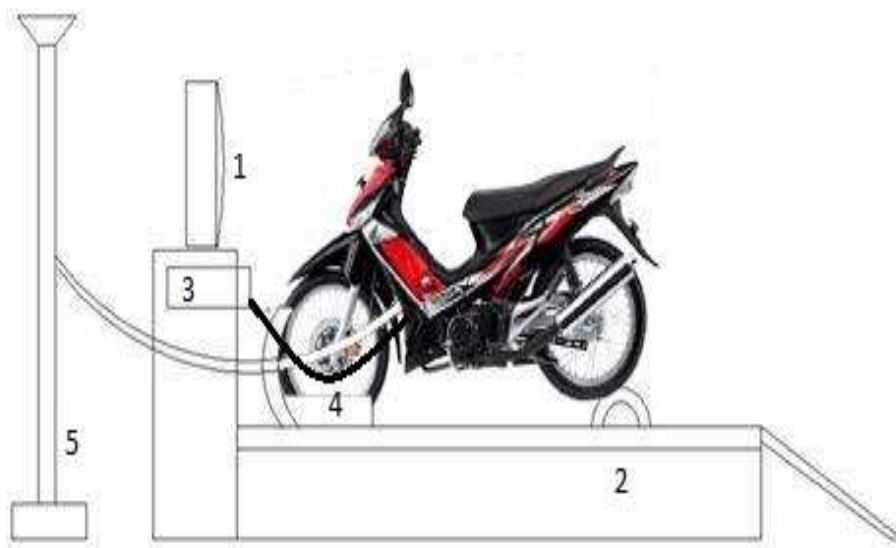
2. Buret ukur

Buret ukur adalah alat yang digunakan untuk melihat seberapa banyak volume bahan bakar yang dikonsumsi.

3. *Tool set*

Tool set adalah alat yang digunakan untuk melakukan tune up pada sepeda motor.

Skema penelitian



Gambar 3.9 Skema instalasi pengujian daya dan torsi.

Keterangan gambar :

1. Monitor komputer.
2. Roller Dynamometer.
3. Konsul GUI (*Grafik User Interface*).
4. Kabel Tachometer.
5. Buret ukur.

Gambar di atas merupakan skema pengujian daya dan torsi. Mesin sepeda motor yang akan diuji dinaikkan di atas mesin alat *dynamometer* dengan posisi roda belakang bertumpu pada sebuah *roller dynamometer*. Data informasi

perubahan daya dan torsi pada setiap putaran mesin akan ditampilkan pada sebuah layar monitor computer.

H. Proses Penelitian

1. Pengujian analisis angka oktan

Proses melakukan uji angka oktan bahan bakar premium, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil* dilakukan di Laboratorium Terpadu UNDIP. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 7 Juni 2016. Hasil dari analisis angka oktan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Hasil analisis angka oktan

| No | Sampel | Kode Sampel | Nilai | Metode |
|----|----------------------------|---------------|-------|-------------|
| 1 | Premium Murni | Premium Murni | 88,1 | |
| 2 | | PB 0.005 | 97,1 | |
| 3 | | PB 0.1 | 97,1 | |
| 4 | Premium+ <i>Biospeed</i> | PB 0.15 | 96,9 | |
| 5 | | PB 0.2 | 97,4 | Oktan Meter |
| 6 | | PM 0.5 | 96,6 | |
| 7 | | PM 1 | 96,9 | |
| 8 | Premium+ <i>Mygreenoil</i> | PM 1.5 | 97,3 | |
| 9 | | PM 2 | 96,9 | |

2. Persiapan pengujian

Prosedur yang harus dilakukan pada tahap persiapan adalah sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan alat yang akan digunakan pada saat penelitian.
- b. Menyiapkan bahan bakar bensin jenis premium.
- c. Menyiapkan zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil*.
- d. Menyiapkan sepeda motor Honda Supra 125 cc Tahun 2011.

- 1) Melakukan pengecekan pada mesin uji meliputi kondisi minyak pelumas pada mesin, busi, kabel CDI, kabel koil, dan kabel-kabel sistem kelistrikan yang lainnya.
 - 2) Melakukan tune up pada mesin uji meliputi penyetelan pada celah katup IN dan EX, membersihkan saringan udara, dll.
 - 3) Melakukan pengukuran tekanan kompresi dengan *compression tester*.
- e. Menaikkan sepeda motor pada alat uji *dynamometer* dengan posisi roda belakang menempel pada *roller dynamometer*.
 - f. Memasang kabel *tachometer* pada kabel busi.
 - g. Melepas selang pada tangki bahan bakar dan menggantinya dengan selang pada buret ukur.

3. Langkah pengujian tanpa campuran zat aditif.

Pengujian performa mesin meliputi daya dan torsi dengan bahan bakar premium murni adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan pengisian bahan bakar premium pada buret.
- b. Melakukan pemanasan mesin dengan menghidupkan mesin sepeda motor pada keadaan idle sekitar 2-3 menit agar suhu kerja mesin dapat ideal.
- c. Memulai membuka *throttle* gas sampai putaran penuh, perubahan putaran mesin dapat dilihat pada layar *dynamometer*.
- d. Data operasi meliputi daya dan torsi pada setiap putaran mesin akan langsung terbaca pada layar monitor pada komputer.

- e. Mencetak hasil pengujian berupa data daya dan torsi. Data yang dapat diperoleh berupa tabel dan grafik perubahan daya (Hp) dan torsi (Nm) pada setiap putaran mesin tertentu.

4. Langkah pengujian dengan campuran zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil*.

Pengujian performa mesin meliputi daya dan torsi dengan bahan bakar premium+*biospeed* dan premium+*mygreenoil* adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian dengan *biospeed* yaitu dengan cara mencampurkannya ke dalam premium dengan variasi perbandingan campuran sebagai berikut:

0.05 ml *biospeed* : 1 liter premium

0.1 ml *biospeed* : 1 liter premium

0.15 ml *biospeed* : 1 liter premium

0.2 ml *biospeed* : 1 liter premium

- b. Pengujian dengan *mygreenoil* yaitu dengan mencampurkan ke dalam premium dengan variasi perbandingan campuran sebagai berikut:

0.5 ml *mygreenoil* : 1 liter premium

1 ml *mygreenoil* : 1 liter premium

1.5 ml *mygreenoil* : 1 liter premium

2 ml *mygreenoil* : 1 liter premium

- c. Sebelum melakukan tes ini terlebih dahulu buret dan karburator di kuras agar hasil uji yang didapatkan maksimal.
- d. Lakukan pengujian daya dan torsi sama dengan pengujian tanpa menggunakan zat aditif.

- e. Agar data yang di dapat valid untuk setiap pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap variasi campuran kemudian diambil rata-rata.

5. Langkah pengujian konsumsi bahan bakar

Pengujian performa mesin meliputi konsumsi bahan bakar dengan bahan bakar premium, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil* adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan pengisian bahan bakar premium, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*.
- b. Mesin sepeda motor dihidupkan hingga putaran mesin stasioner.
- c. Setelah itu pembebanan yang sama, atur putaran mesin sampai 2000 rpm, hingga putaran stabil.
- d. Pada putaran 2000 rpm *throttle* gas ditahan lalu dilihat dan dicatat berapa waktu yang dibutuhkan untuk konsumsi bahan bakar 10 ml.
- e. Untuk mengakhiri percobaan, putaran mesin diturunkan secara perlahan, kemudian langkah selanjutnya menaikkan putaran mesin sampai 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, dan 8000.
- f. Adapun langkah untuk pengambilan data pada putaran 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, dan 8000 rpm yaitu sama seperti di atas.
- g. Prosedur yang sama seperti pada di atas dilakukan untuk masing-masing pengujian konsumsi bahan bakar pada bahan bakar premium, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*.
- h. Untuk mendapatkan data laju konsumsi bahan bakar, dilakukan perhitungan dengan rumus.

I. Data penelitian

Data dari hasil penelitian yang meliputi daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar kemudian dimasukkan ke dalam tabel di bawah ini:

Tabel 3.3 Lembar pengambilan data daya

| | | Daya | | | | | | | |
|------------------|------------------|---------------------------|-----------|------------|-----------|----------------------------|---------|-----------|---------|
| Putaran (rpm) | Premium Murni | Premium + <i>Biospeed</i> | | | | Premium+ <i>Mygreenoil</i> | | | |
| | | PB 0.05 | PB 0.1 | PB 0.15 | PB 0.2 | PM 0.5 | PM 1 | PM 1.5 | PM 2 |
| | 2000 | | | | | | | | |
| | 3000 | | | | | | | | |
| | 4000 | | | | | | | | |
| | 5000 | | | | | | | | |
| | 6000 | | | | | | | | |
| | 7000 | | | | | | | | |
| | 8000 | | | | | | | | |

Tabel 3.4 Lembar pengambilan data torsi

| | | Torsi | | | | | | | |
|------------------|------------------|---------------------------|-----------|------------|-----------|----------------------------|---------|-----------|---------|
| Putaran (rpm) | Premium murni | Premium + <i>Biospeed</i> | | | | Premium+ <i>Mygreenoil</i> | | | |
| | | PB 0.05 | PB 0.1 | PB 0.15 | PB 0.2 | PM 0.5 | PM 1 | PM 1.5 | PM 2 |
| | 2000 | | | | | | | | |
| | 3000 | | | | | | | | |
| | 4000 | | | | | | | | |
| | 5000 | | | | | | | | |
| | 6000 | | | | | | | | |
| | 7000 | | | | | | | | |
| | 8000 | | | | | | | | |

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian

1. Data hasil penelitian

Data yang diperoleh dari hasil uji *dynamometer* di Hyperspeed Semarang dengan memakai mesin Honda Supra X 125 cc tahun 2011 dengan variasi campuran zat aditif *biospeed* (0.05 ml, 0.1 ml, 0.15 ml, dan 0.2 ml) dan *mygreenoil* sebesar (0.5 ml, 1 ml, 1.5 ml, dan 2 ml) ke dalam 1 liter premium. Data yang diperoleh masih berupa data mentah yang harus diolah untuk selanjutnya diperoleh parameter data berupa daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar.

Penelitian yang dilakukan selama dua hari diperoleh sembilan data, meliputi data hasil penelitian dengan menggunakan premium murni, premium campuran dengan zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil*. Data tersebut kemudian disajikan dalam bentuk kode penelitian untuk mempermudah dalam penyajian data seperti terlihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Kode campuran bahan bakar premium dengan zat aditif.

| No | Nama Campuran | Kode Campuran |
|----|---|---------------|
| 1 | Campuran 1 liter premium + 0.05 ml <i>biospeed</i> | PB 0.05 |
| 2 | Campuran 1 liter premium + 0.1 ml <i>biospeed</i> | PB 0.1 |
| 3 | Campuran 1 liter premium + 0.15 ml <i>biospeed</i> | PB 0.15 |
| 4 | Campuran 1 liter premium + 0.2 ml <i>biospeed</i> | PB 0.2 |
| 5 | Campuran 1 liter premium + 0.5 ml <i>mygreenoil</i> | PM 0.5 |
| 6 | Campuran 1 liter premium + 1 ml <i>mygreenoil</i> | PM 1 |
| 7 | Campuran 1 liter premium + 1.5 ml <i>mygreenoil</i> | PM 1.5 |
| 8 | Campuran 1 liter premium + 2 ml <i>mygreenoil</i> | PM 2 |

2. Perhitungan daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar

Data mentah yang diperoleh dari hasil uji *dynamometer* selanjutnya dicari dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

1. Perhitungan daya

Contoh perhitungan daya:

$$N_e = T \times \omega$$

$$\begin{aligned}\omega &= 4.000 \text{ rpm} = 4.000 \times 2 \times \pi \text{ rad} / 60 \text{ s} \\ &= 4.000 \times 2 \times 3,14 \text{ rad} / 60 \text{ s} \\ &= 418,6 \text{ rad/s}\end{aligned}$$

$$N_e = T \times \omega$$

$$N_e = 9,92 \text{ Nm} \times 418,6 \text{ rad/s}$$

$$N_e = 4153.1 \text{ Watt}$$

$$N_e = \mathbf{4.17 \text{ KW pada 4.000 rpm}} \text{ (tabel 4.7)}$$

Tabel 4.7 Daya yang dihasilkan dengan menggunakan premium murni

| Putaran (rpm) | Daya | | |
|---------------|------------------|-----------|----------|
| | ω (rad/s) | Torsi(Nm) | Daya(KW) |
| 2000 | 209.33 | 10.07 | 2.11 |
| 3000 | 314 | 11.41 | 3.58 |
| 4000 | 418.66 | 9.92 | 4.17 |
| 5000 | 523.33 | 9.86 | 5.19 |
| 6000 | 628 | 9.65 | 6.09 |
| 7000 | 732.66 | 8.71 | 6.44 |
| 8000 | 837.33 | 6.88 | 5.81 |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengujian daya yang dihasilkan oleh premium murni. Tabel tersebut menunjukkan daya terbesar terdapat pada putaran 7000 rpm yaitu sebesar 6.44 KW dan daya terkecil terdapat pada putaran 2000 rpm yaitu sebesar 2.11 KW.

Tabel 4.8 Daya yang dihasilkan dengan campuran premium+*biospeed*

| Daya | | | | | | | | | |
|------------------|---------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| Putaran (rpm) | ω (rad/s) | Torsi(Nm) | | | | | Daya(KW) | | |
| | | PB 0.05 | PB 0.1 | PB 0.15 | PB 0.2 | PB 0.05 | PB 0.1 | PB 0.15 | PB 0.2 |
| 2000 | 209.33 | 10.74 | 11.17 | 10.88 | 10.58 | 2.23 | 2.33 | 2.26 | 2.21 |
| 3000 | 314 | 11.63 | 11.67 | 11.53 | 11.77 | 3.63 | 3.68 | 3.60 | 3.68 |
| 4000 | 418.66 | 10.05 | 10.09 | 10.03 | 10.19 | 4.22 | 4.22 | 4.22 | 4.30 |
| 5000 | 523.33 | 10.16 | 10.05 | 10.00 | 10.16 | 5.34 | 5.29 | 5.27 | 5.32 |
| 6000 | 628 | 9.93 | 9.92 | 9.88 | 9.98 | 6.26 | 6.26 | 6.24 | 6.29 |
| 7000 | 732.66 | 8.95 | 8.95 | 8.91 | 9.00 | 6.61 | 6.61 | 6.56 | 6.63 |
| 8000 | 837.33 | 7.1 | 7.17 | 7.11 | 7.28 | 6.01 | 6.06 | 6.01 | 6.16 |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengujian daya motor menggunakan premium dicampur dengan *biospeed* dengan variasi campuran PB 0.05, PB 0.1, PB 0.15, dan PB 0.2. Hasil pengujian tersebut menunjukkan daya terbesar berada pada putaran 7000 rpm dengan bahan bakar PB 0.2 yaitu sebesar 6.63 KW. Sedangkan daya terkecil berada pada putaran 2000 rpm dengan bahan bakar PB 0.2 sebesar 2.21 KW

Tabel 4.9 Daya yang dihasilkan dengan campuran premium+*mygreenoil*

| Daya | | | | | | | | | |
|------------------|---------------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|----------|-----------|---------|
| Putaran (rpm) | ω (rad/s) | Torsi(Nm) | | | | | Daya(KW) | | |
| | | PM 0.5 | PM 1 | PM 1.5 | PM 2 | PM 0.5 | PM 1 | PM 1.5 | PM 2 |
| 2000 | 209.33 | 10.56 | 10.25 | 10.66 | 10.58 | 2.18 | 2.11 | 2.18 | 2.18 |
| 3000 | 314 | 11.45 | 11.67 | 11.70 | 11.66 | 3.60 | 3.65 | 3.68 | 3.65 |
| 4000 | 418.66 | 9.95 | 10.09 | 10.13 | 10.06 | 4.17 | 4.25 | 4.25 | 4.22 |
| 5000 | 523.33 | 9.88 | 10.10 | 10.13 | 10.14 | 5.19 | 5.32 | 5.32 | 5.34 |
| 6000 | 628 | 9.71 | 9.95 | 10.01 | 9.93 | 6.14 | 6.26 | 6.34 | 6.26 |
| 7000 | 732.66 | 8.85 | 9.05 | 9.04 | 8.92 | 6.53 | 6.68 | 6.66 | 6.58 |
| 8000 | 837.33 | 7.02 | 7.2 | 7.26 | 7.13 | 5.91 | 6.09 | 6.11 | 6.01 |

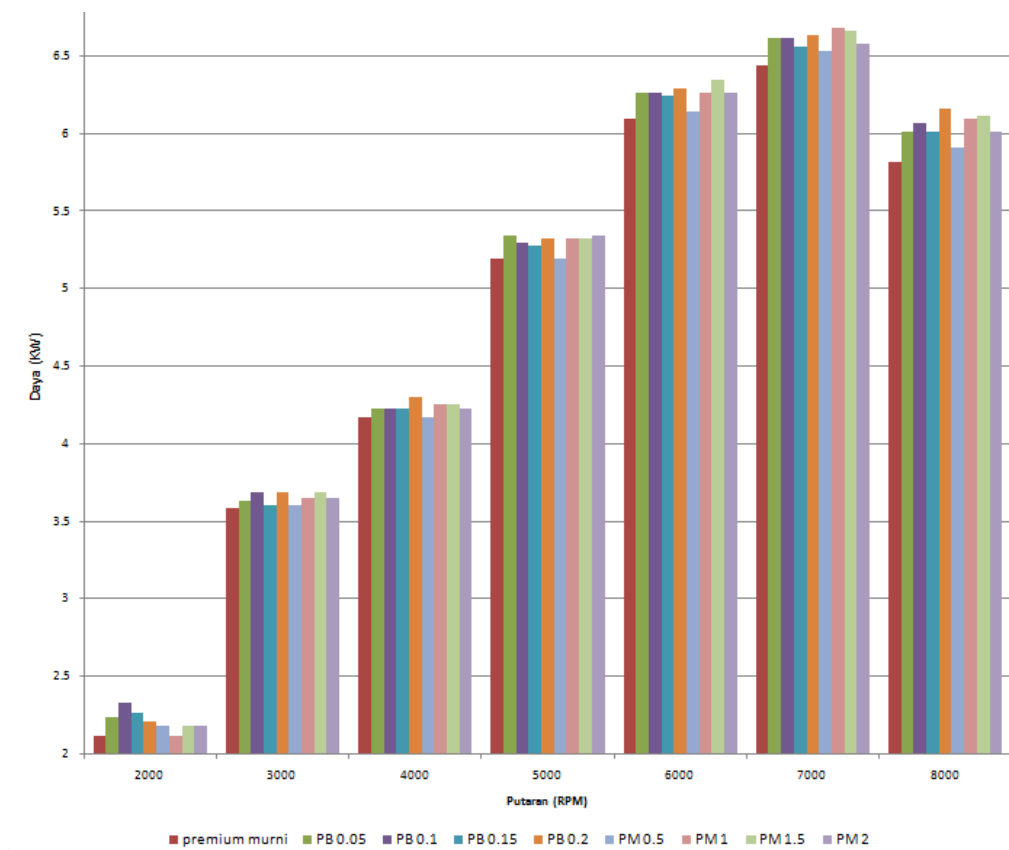
Tabel di atas menunjukkan hasil pengujian daya motor menggunakan premium dicampur dengan *mygreenoil* dengan variasi campuran PM 0.5, PM 1, PM 1.5, dan PM 2. Tabel tersebut menunjukkan hasil pengujian daya terbesar berada pada putaran 7000 rpm dengan bahan bakar PM 1 yaitu sebesar 6.68 KW. Sedangkan daya terendah berada pada putaran 200 rpm dengan bahan bakar PM 1 yaitu sebesar 2.11 KW

Tabel 4.10 Perbedaan daya yang dihasilkan oleh premium murni, premium+*biospeed*, dan premium +*mygreenoil*.

| Putaran (rpm) | Premium Murni | Daya (KW) | | | | | | | |
|------------------|------------------|---------------------------|-----------|------------|-----------|----------------------------|---------|-----------|---------|
| | | Premium + <i>Biospeed</i> | | | | Premium+ <i>Mygreenoil</i> | | | |
| | | PB 0.05 | PB 0.1 | PB 0.15 | PB 0.2 | PM 0.5 | PM 1 | PM 1.5 | PM 2 |
| 2000 | 2.11 | 2.23 | 2.33 | 2.26 | 2.21 | 2.18 | 2.11 | 2.18 | 2.18 |
| 3000 | 3.58 | 3.63 | 3.68 | 3.60 | 3.68 | 3.60 | 3.65 | 3.68 | 3.65 |
| 4000 | 4.17 | 4.22 | 4.22 | 4.22 | 4.30 | 4.17 | 4.25 | 4.25 | 4.22 |
| 5000 | 5.19 | 5.34 | 5.29 | 5.27 | 5.32 | 5.19 | 5.32 | 5.32 | 5.34 |
| 6000 | 6.09 | 6.26 | 6.26 | 6.24 | 6.29 | 6.14 | 6.26 | 6.34 | 6.26 |
| 7000 | 6.44 | 6.61 | 6.61 | 6.56 | 6.63 | 6.53 | 6.68 | 6.66 | 6.58 |
| 8000 | 5.81 | 6.01 | 6.06 | 6.01 | 6.16 | 5.91 | 6.09 | 6.11 | 6.01 |
| Rata-rata | 4.77 | 4.90 | 4.92 | 4.88 | 4.94 | 4.82 | 4.91 | 4.93 | 4.89 |
| Kenaikan Daya | | 2.7% | 3.1% | 2.3% | 3.5% | 1.0% | 2.9% | 3.4% | 2.6% |

Tabel di atas menunjukkan perbedaan daya menggunakan premium murni, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*. Tabel tersebut menunjukkan perbedaan disetiap rentan putaran mesin. Daya maksimum terbesar dihasilkan oleh bahan bakar PM 1 pada putaran 7000 rpm yaitu sebesar 6.68 KW. Daya terendah dihasilkan oleh bahan bakar premium murni yaitu sebesar 2.11 KW pada putaran 2000 rpm. Hasil pengujian campuran bahan bakar PB 0.05 jika dibandingkan dengan premium murni akan mempengaruhi daya sebesar 2.7 %,

campuran PB 0.1 sebesar 3.1 %, campuran PB 0.15 sebesar 2.3 %, dan campuran PB sebesar 3.5 %. Sedangkan campuran PM 0.5 sebesar 1 %, campuran PM 1 sebesar 2.9 %, campuran PM 1.5 sebesar 3.4 %, dan campuran PM 2 sebesar 2.6 %. Perbandingan daya ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.11 di bawah ini.



Gambar 4.10 Grafik perbandingan daya motor menggunakan premium murni, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*.

Gambar di atas menunjukkan perbandingan daya yang dihasilkan motor menggunakan premium murni, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*. Gambar tersebut memperlihatkan bahwa pengaruh campuran zat aditif terhadap daya motor mengalami peningkatan di setiap putaran dan juga di setiap campuran dibandingkan hanya menggunakan premium murni.

2. Perhitungan Torsi

Contoh perhitungan torsi

$T = F \times b$, Tekanan 11 kg/cm², $P = F/a$, $F = 11$ kg, dimana 1 kg/cm = 0,098 Nm

$b = \text{langkah} + \frac{1}{2} \times \text{langkah}$

$b = 5,79 + (1/2 \times 5,79) = 8,685$ cm

$T = 11$ kg x 8,685 cm = 95,535 kg/cm = **9,3 Nm**

Tabel 4.11 Torsi yang dihasilkan premium murni

| Torsi | | | |
|---------------|-------------------|-----------|-----------|
| Putaran (rpm) | Jarak rotasi (cm) | Gaya (Kg) | Torsi(Nm) |
| 2000 | 8.685 | 11.83 | 10.07 |
| 3000 | 8.685 | 13.40 | 11.41 |
| 4000 | 8.685 | 11.66 | 9.92 |
| 5000 | 8.685 | 11.59 | 9.86 |
| 6000 | 8.685 | 11.34 | 9.65 |
| 7000 | 8.685 | 10.24 | 8.71 |
| 8000 | 8.685 | 8.08 | 6.88 |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengujian torsi motor dengan menggunakan premium murni. Tabel tersebut menunjukkan hasil pengujian torsi terbesar terdapat pada putaran 3000 rpm yaitu sebesar 11.41 Nm. Sedangkan torsi terkecil terdapat pada putaran 8000 rpm yaitu sebesar 6.88 Nm.

Tabel 4.12 Torsi yang dihasilkan oleh premium+*biospeed*.

| Torsi | | | | | | | | | |
|---------------|-------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| Putaran (rpm) | Jarak rotasi (cm) | Gaya (Kg) | | | | | Torsi(Nm) | | |
| | | PB | PB | PB | PB | PB | PB | PB | PB |
| | | 0.05 | 0.1 | 0.15 | 0.2 | 0.05 | 0.1 | 0.15 | 0.2 |
| 2000 | 8.685 | 12.62 | 13.12 | 12.78 | 12.43 | 10.74 | 11.17 | 10.88 | 10.58 |
| 3000 | 8.685 | 13.67 | 13.71 | 13.54 | 13.83 | 11.63 | 11.67 | 11.53 | 11.77 |
| 4000 | 8.685 | 11.81 | 11.85 | 11.78 | 11.97 | 10.05 | 10.09 | 10.03 | 10.19 |
| 5000 | 8.685 | 11.93 | 11.81 | 11.75 | 11.94 | 10.1 | 10.05 | 10 | 10.16 |
| 6000 | 8.685 | 11.67 | 11.65 | 11.61 | 11.72 | 9.93 | 9.92 | 9.88 | 9.98 |
| 7000 | 8.685 | 10.51 | 10.51 | 10.46 | 10.58 | 8.95 | 8.95 | 8.91 | 9 |
| 8000 | 8.685 | 8.34 | 8.42 | 8.35 | 8.56 | 7.1 | 7.17 | 7.11 | 7.28 |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengujian torsi motor dengan menggunakan premium di campur *biospeed* dengan variasi campuran PB 0.05, PB 0.1, PB 0.15, dan PB 0.2. Tabel tersebut menunjukkan hasil pengujian torsi terbesar terdapat pada putaran 3000 rpm dengan campuran PB 0.2 yaitu sebesar 11.77 Nm. Sedangkan torsi terkecil terdapat pada putaran 8000 rpm dengan campuran PB 0.05 yaitu sebesar 7.1 Nm

Tabel 4.13 Torsi yang dihasilkan oleh premium+*mygreenoil*

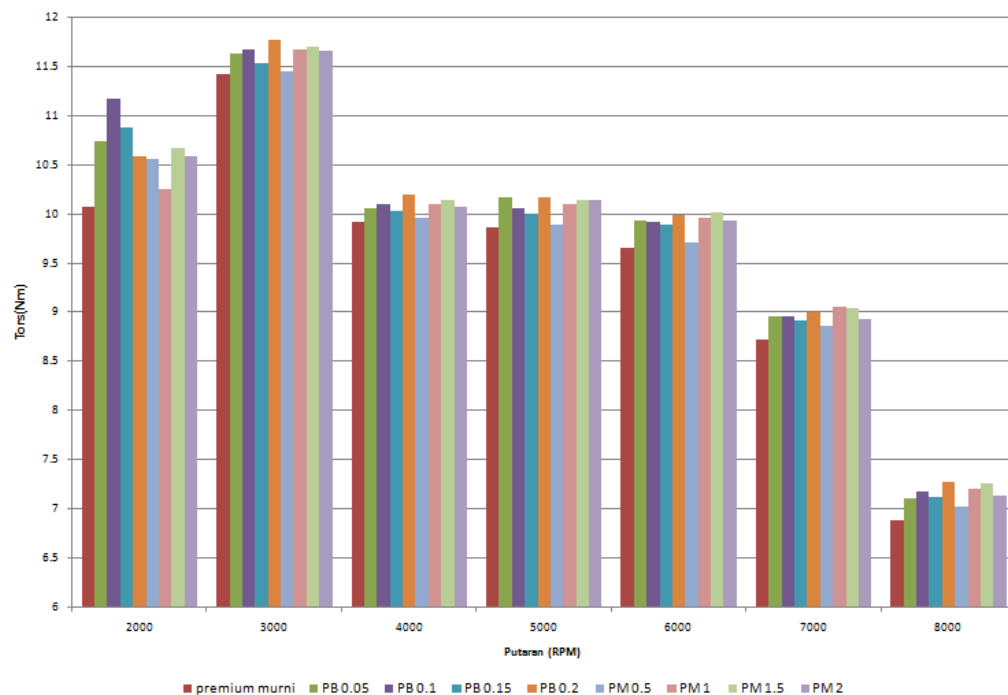
| Putaran (rpm) | Jarak rotasi (cm) | Torsi | | | | | | | |
|------------------|-------------------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|
| | | Gaya (Kg) | | | | Torsi(Nm) | | | |
| | | PM 0.5 | PM 1 | PM 1.5 | PM 2 | PM 0.5 | PM 1 | PM 1.5 | PM 2 |
| 2000 | 8.685 | 12.40 | 12.04 | 12.52 | 12.43 | 10.56 | 10.25 | 10.66 | 10.58 |
| 3000 | 8.685 | 13.46 | 13.71 | 13.75 | 13.70 | 11.45 | 11.67 | 11.70 | 11.66 |
| 4000 | 8.685 | 11.69 | 11.85 | 11.90 | 11.82 | 9.95 | 10.09 | 10.13 | 10.06 |
| 5000 | 8.685 | 11.61 | 11.87 | 11.90 | 11.91 | 9.88 | 10.10 | 10.13 | 10.14 |
| 6000 | 8.685 | 11.41 | 11.69 | 11.76 | 11.67 | 9.71 | 9.95 | 10.01 | 9.93 |
| 7000 | 8.685 | 10.40 | 10.63 | 10.62 | 10.48 | 8.85 | 9.05 | 9.04 | 8.92 |
| 8000 | 8.685 | 8.24 | 8.45 | 8.52 | 8.37 | 7.02 | 7.2 | 7.26 | 7.13 |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengujian torsi motor menggunakan campuran premium+*mygreenoil* dengan variasi campuran PM 0.5, PM 1, PM 1.5, dan PM 2. Tabel tersebut menunjukkan hasil pengujian torsi terbesar terdapat pada putaran 3000 rpm dengan campuran PM 1.5 yaitu sebesar 11.70 Nm. Sedangkan torsi terkecil terdapat pada putaran 8000 rpm dengan campuran PM 0.5 yaitu sebesar 7.02 Nm.

Tabel 4.14 Perbedaan torsi terhadap putaran motor dengan bahan bakar premium murni, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*.

| Putaran (rpm) | Premium murni | Torsi(Nm) | | | | | | | |
|----------------|---------------|---------------------------|--------|---------|--------|----------------------------|--------|--------|--------|
| | | Premium + <i>Biospeed</i> | | | | Premium+ <i>Mygreenoil</i> | | | |
| | | PB 0.05 | PB 0.1 | PB 0.15 | PB 0.2 | PM 0.5 | PM 1 | PM 1.5 | PM 2 |
| 2000 | 10.07 | 10.74 | 11.17 | 10.88 | 10.58 | 10.56 | 10.25 | 10.66 | 10.58 |
| 3000 | 11.41 | 11.63 | 11.67 | 11.53 | 11.77 | 11.45 | 11.67 | 11.70 | 11.66 |
| 4000 | 9.92 | 10.05 | 10.09 | 10.03 | 10.19 | 9.95 | 10.09 | 10.13 | 10.06 |
| 5000 | 9.86 | 10.16 | 10.05 | 10 | 10.16 | 9.88 | 10.10 | 10.13 | 10.14 |
| 6000 | 9.65 | 9.93 | 9.92 | 9.88 | 9.98 | 9.71 | 9.95 | 10.01 | 9.93 |
| 7000 | 8.71 | 8.95 | 8.95 | 8.91 | 9 | 8.85 | 9.05 | 9.04 | 8.92 |
| 8000 | 6.88 | 7.1 | 7.17 | 7.11 | 7.28 | 7.02 | 7.2 | 7.26 | 7.13 |
| Rata-rata | 11.16 | 11.51 | 11.58 | 11.47 | 11.57 | 11.31 | 11.46 | 11.57 | 11.48 |
| Kenaikan Torsi | | 3.07 % | 3.76 % | 2.72 % | 3.68 % | 1.35 % | 2.69 % | 3.63 % | 2.87 % |

Tabel di atas menunjukkan perbedaan torsi menggunakan premium murni, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*. Tabel tersebut menunjukkan perbedaan di setiap putaran mesin. Torsi maksimum terbesar di hasilkan oleh bahan bakar PB 0.2 pada putaran 3000 rpm yaitu sebesar 11.77 Nm. Sedangkan torsi terkecil dihasilkan oleh bahan bakar premium murni pada putaran 8000 rpm yaitu sebesar 6.88 Nm. Hasil pengujian campuran bahan bakar PB 0.05 jika dibandingkan dengan premium murni akan mempengaruhi torsi sebesar 3.07 %, campuran PB 0.1 sebesar 3.76 %, campuran PB 0.15 sebesar 2.72 %, dan campuran PB sebesar 3.68 %. Sedangkan campuran PM 0.5 sebesar 1.35 %, campuran PM 1 sebesar 2.69 %, campuran PM 1.5 sebesar 3.63%, dan campuran PM 2 sebesar 2.87 %. Perbandingan torsi ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.12 di bawah ini.



Gambar 4.11 Grafik perbandingan torsi motor menggunakan premium murni, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*.

Gambar di atas menunjukkan perbandingan torsi yang dihasilkan motor menggunakan premium murni, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*. Gambar tersebut memperlihatkan bahwa pengaruh campuran zat aditif terhadap torsi motor mengalami peningkatan di setiap rentang putaran dan juga di setiap campuran dibandingkan hanya menggunakan premium murni.

3. Perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik

Contoh perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik

Berat jenis bahan bakar $718.4 \text{ kg/m}^3 = 0.7184 \text{ kg/l} = 0.0007184 \text{ kg/ml}$.

Jumlah bahan bakar = $0.0007184 \text{ kg/ml} \times 10 \text{ ml} = \mathbf{0.007184 \text{ kg}}$.

Waktu konsumsi 10 cc bahan bakar = $62 / 3600 \text{ detik} = \mathbf{0.01722 \text{ jam}}$.

$M_f = v \times \rho \text{ bahan bakar} / t$

$M_f = 0.007184 \text{ kg} / 0.01722 \text{ jam} \quad M_f = \mathbf{0.417 \text{ kg/jam pada 4000 rpm}}$

Tabel 4.15 Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar motor yang memakai premium murni.

| Konsumsi Bahan Bakar Mf (kg/jam) | |
|----------------------------------|-------------|
| Putaran (rpm) | Bahan bakar |
| | Premium |
| 2000 | 0.33 |
| 3000 | 0.35 |
| 4000 | 0.59 |
| 5000 | 0.94 |
| 6000 | 1.34 |
| 7000 | 1.73 |
| 8000 | 2.29 |
| Rata-rata | 1.08 |

Tabel di atas menunjukkan hasil perhitungan konsumsi bahan bakar motor dengan premium murni. Tabel tersebut menunjukkan rata-rata konsumsi bahan bakar menggunakan premium murni yaitu sebesar 1.08 kg/jam. Konsumsi bahan bakar paling irit berada pada putaran 2000 rpm yaitu sebesar 0.33 kg/jam, dan konsumsi bahan bakar paling boros berada pada putaran 8000 rpm yaitu sebesar 2.29 kg/jam.

Tabel 4.16 Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar motor yang memakai premium+*biospeed*.

| Konsumsi Bahan Bakar Mf (kg/jam) | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|--------|---------|--------|
| Putaran (rpm) | Bahan Bakar Premium+Biospeed | | | |
| | PB 0.05 | PB 0.1 | PB 0.15 | PB 0.2 |
| 2000 | 0.29 | 0.29 | 0.3 | 0.28 |
| 3000 | 0.33 | 0.33 | 0.34 | 0.33 |
| 4000 | 0.41 | 0.41 | 0.42 | 0.39 |
| 5000 | 0.83 | 0.81 | 0.86 | 0.76 |
| 6000 | 1.14 | 1.09 | 1.17 | 1.03 |
| 7000 | 1.5 | 1.4 | 1.46 | 1.29 |
| 8000 | 2.08 | 1.82 | 1.9 | 1.63 |
| Rata-rata | 0.94 | 0.87 | 0.92 | 0.81 |

Tabel di atas menunjukkan hasil perhitungan konsumsi bahan bakar dengan campuran premium+*biospeed*. Tabel tersebut menunjukkan rata-rata hasil perhitungan konsumsi bahan bakar dengan campuran PB 0.05 sebesar 0.94

kg/jam, campuran PB 0.1 sebesar 0.87 kg/jam, campuran PB 0.15 sebesar 0.92 kg/jam, campuran PB 0.2 sebesar 0.81 kg/jam. Konsumsi bahan bakar paling irit berada pada putaran 2000 rpm dengan bahan bakar PB 0.2 yaitu sebesar 0.28 kg/jam, dan konsumsi bahan bakar paling boros berada pada putaran 8000 rpm dengan bahan bakar PB 0.05 yaitu sebesar 2.08 kg/jam.

Tabel 4.17 Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar motor yang memakai premium+mygreenoil.

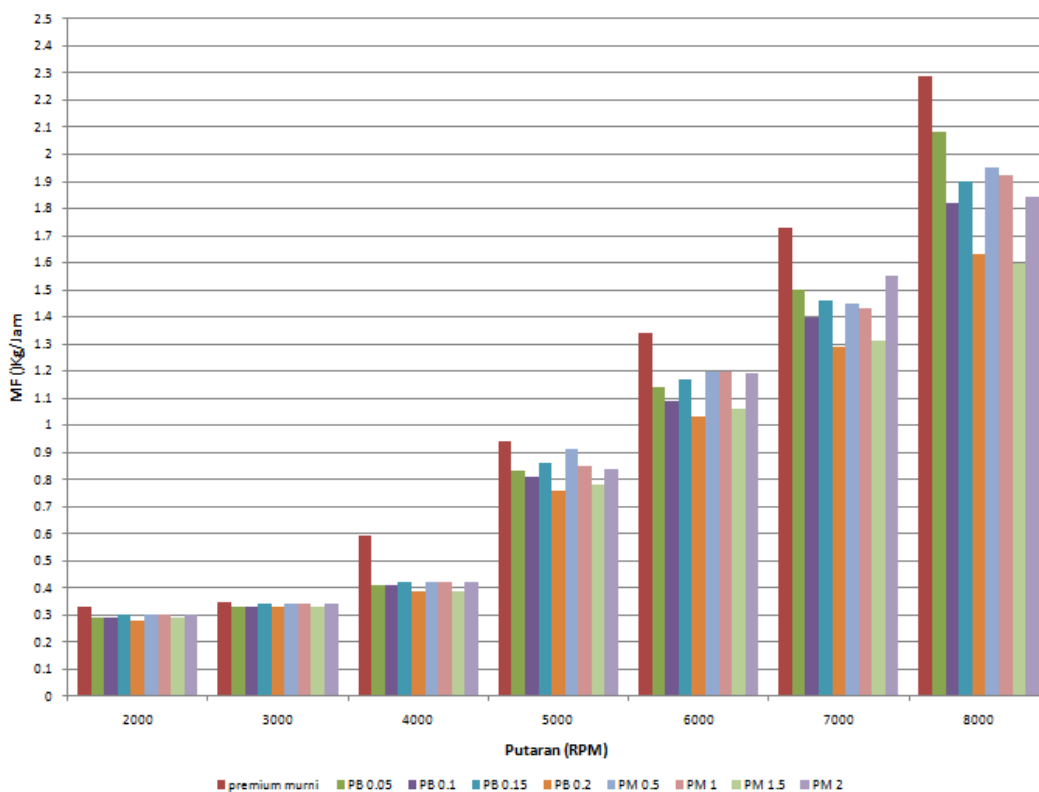
| Putaran (rpm) | Konsumsi Bahan Bakar Mf (kg/jam) | | | |
|---------------|----------------------------------|------|--------|------|
| | Bahan Bakar Premium+Mygreenoil | | | |
| | PM 0.5 | PM 1 | PM 1.5 | PM 2 |
| 2000 | 0.3 | 0.3 | 0.29 | 0.3 |
| 3000 | 0.34 | 0.34 | 0.33 | 0.34 |
| 4000 | 0.42 | 0.42 | 0.39 | 0.42 |
| 5000 | 0.91 | 0.85 | 0.78 | 0.84 |
| 6000 | 1.2 | 1.2 | 1.06 | 1.19 |
| 7000 | 1.45 | 1.43 | 1.31 | 1.55 |
| 8000 | 1.95 | 1.92 | 1.61 | 1.84 |
| Rata-rata | 0.94 | 0.92 | 0.82 | 0.93 |

Tabel di atas menunjukkan hasil perhitungan konsumsi bahan bakar dengan campuran premium+mygreenoil. Tabel tersebut menunjukkan rata-rata hasil perhitungan konsumsi bahan bakar dengan campuran PM 0.5 sebesar 0.94 kg/jam, campuran PM 1 sebesar 0.92 kg/jam, campuran PM 1.5 sebesar 0.82 kg/jam, campuran PM 2 sebesar 0.93 kg/jam. Konsumsi bahan bakar paling irit berada pada putaran 2000 rpm dengan bahan bakar PM 1.5 yaitu sebesar 0.29 kg/jam, dan konsumsi bahan bakar paling boros berada pada putaran 8000 rpm dengan bahan bakar PM 0.5 yaitu sebesar 1.95 kg/jam.

Tabel 4.18 Perbandingan konsumsi bahan bakar terhadap putaran motor dengan bahan bakar premium murni, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*.

| Putaran (rpm) | Premium Murni | Konsumsi Bahan Bakar Mf (kg/jam) | | | | | | | |
|-------------------|---------------|----------------------------------|---------|---------|---------|----------------------------|---------|---------|---------|
| | | Premium + <i>Biospeed</i> | | | | Premium+ <i>Mygreenoil</i> | | | |
| | | PB 0.05 | PB 0.1 | PB 0.15 | PB 0.2 | PM 0.5 | PM 1 | PM 1.5 | PM 2 |
| 2000 | 0.33 | 0.29 | 0.29 | 0.3 | 0.28 | 0.3 | 0.3 | 0.29 | 0.3 |
| 3000 | 0.35 | 0.33 | 0.33 | 0.34 | 0.33 | 0.34 | 0.34 | 0.33 | 0.34 |
| 4000 | 0.59 | 0.41 | 0.41 | 0.42 | 0.39 | 0.42 | 0.42 | 0.39 | 0.42 |
| 5000 | 0.94 | 0.83 | 0.81 | 0.86 | 0.76 | 0.91 | 0.85 | 0.78 | 0.84 |
| 6000 | 1.34 | 1.14 | 1.09 | 1.17 | 1.03 | 1.2 | 1.2 | 1.06 | 1.19 |
| 7000 | 1.73 | 1.5 | 1.4 | 1.46 | 1.29 | 1.45 | 1.43 | 1.31 | 1.55 |
| 8000 | 2.29 | 2.08 | 1.82 | 1.9 | 1.63 | 1.95 | 1.92 | 1.6 | 1.84 |
| Rata-rata | 1.08 | 0.94 | 0.88 | 0.92 | 0.82 | 0.94 | 0.92 | 0.82 | 0.93 |
| Kenaikan konsumsi | | 14.8 % | 22.81 % | 17.18 % | 32.17 % | 15.02 % | 16.96 % | 30.88 % | 16.52 % |

Tabel di atas menunjukkan perbandingan konsumsi bahan bakar dengan campuran bahan bakar premium murni, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*. Tabel di atas menunjukkan perbedaan konsumsi paling irit berada pada putaran 2000 rpm dengan campuran PB 0.2 yaitu sebesar 0.28 kg/jam, dan konsumsi paling banyak pada bahan bakar premium murni pada putaran 8000 rpm yaitu sebesar 2.29 kg/jam. Perbedaan konsumsi bahan bakar pada tiap campuran mengalami rata-rata lebih irit dibandingkan dengan premium murni. Perbandingan konsumsi bahan bakar dapat dilihat pada gambar 4.13 di bawah ini.



Gambar 4.12 Perbandingan konsumsi bahan bakar premium murni, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*.

Gambar di atas menunjukkan perbandingan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan motor menggunakan premium murni, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*. Perbedaan konsumsi bahan bakar antara campuran zat aditif dengan premium lebih irit dibandingkan hanya menggunakan premium murni. Perbedaan konsumsi bahan bakar campuran PB 0.05 yaitu 14.85 % di banding premium murni, campuran PB 0.1 sebesar 22.81 %, campuran PB 0.15 sebesar 17.18 %, dan campuran PB 0.2 sebesar 32.17 %. Sedangkan campuran PM 0.5 sebesar 15.02 %, campuran PM 1 sebesar 16.96 %, campuran PM 1.5 sebesar 30.88 %, dan campuran PM 2 sebesar 16.52 %.

B. Pembahasan

Hasil pengujian performa mesin Motor Supra X 125 cc tahun 2011 yang dilakukan di Bengkel Hyperspeed Semarang pada tanggal 25-26 Mei 2016 menunjukkan perbedaan unjuk kerja pada daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar antara bahan bakar premium murni, premium+*biospeed*, dan premium+*mygreenoil*, dengan variasi campuran *biospeed* (0.05 ml, 0.1 ml, 0.15 ml, dan 0.2 ml) dan *mygreenoil* sebesar (0.5 ml, 1 ml, 1.5 ml, dan 2 ml) ke dalam 1 liter premium.

1. Daya dan Torsi

Penelitian yang dilakukan memperoleh hasil perbedaan daya dan torsi pada masing-masing jenis bahan bakar. Pada tabel 4.10 dan 4.14 menunjukkan bahwa penggunaan premium dicampur dengan zat aditif mampu meningkatkan daya dan torsi mesin dibandingkan dengan penggunaan premium murni.

Perbedaan daya dan torsi yang dihasilkan oleh penggunaan zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil* disebabkan karena zat aditif tersebut mampu meningkatkan angka oktan. Pemberian aditif pada bahan bakar bertujuan untuk membangkitkan keunggulan teknik atau meningkatkan unjuk kerja bahan bakar tersebut (Silaban, 2012:18). Terbukti dengan hasil uji sampel yang dilakukan di Laboratorium Terpadu UNDIP. Hasil uji sampel tersebut menunjukkan bahwa angka oktan premium murni sebesar 88.1 lebih kecil dibandingkan angka oktan PB 0.05 sebesar 97.1, PB 0.1 sebesar 97.1, PB 0.15 sebesar 96.9, PB 0.2 sebesar 97.4, PM 0.5 sebesar 96.6, PM 1 sebesar 96.9, PM 1.5 sebesar 97.3, dan PM 2 sebesar 96.9.

Hasil pengujian setelah dilakukan tiga kali, campuran bahan bakar PM 1 menghasilkan daya terbesar yaitu 6.68 KW pada putaran 7000 rpm, sedangkan daya terkecil dihasilkan oleh premium murni yaitu sebesar 2.11 KW. Rata-rata daya yang dihasilkan oleh PB 0.2 lebih besar 3.5 % dengan premium murni dibandingkan dengan campuran zat aditif lainnya. Torsi terbesar dihasilkan oleh campuran PB 0.2 yaitu sebesar 11.77 Nm, sedangkan torsi terkecil dihasilkan oleh premium murni yaitu sebesar 6.88 Nm. Rata-rata torsi paling besar dihasilkan campuran PB 0.1 yaitu sebesar 3.76% terhadap premium murni dibandingkan dengan campuran zat aditif lainnya.

Kesimpulan yang dapat diambil bahwa penambahan zat aditif ke dalam premium mampu meningkatkan angka oktan, jika bahan bakar yang mempunyai angka oktan yang tinggi maka kemampuan bahan bakar tahan terhadap detonasi juga bertambah, sehingga performa mesin meliputi daya dan torsi meningkat.

2. Konsumsi bahan bakar spesifik

Penelitian yang dilakukan memperoleh hasil konsumsi bahan bakar spesifik pada masing-masing jenis bahan bakar. Pada tabel 4.18 menunjukkan bahwa perbandingan premium dicampur dengan zat aditif dapat membuat pemakaian bahan bakar lebih irit dibandingkan dengan premium murni.

Konsumsi bahan bakar tersebut dapat irit disebabkan karena *specific gravity* pada bahan bakar dicampur dengan zat aditif lebih kecil dibandingkan dengan premium murni. *Specific gravity* berpengaruh pada massa bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar. Harga API menunjukkan kualitas dari minyak tersebut, semakin kecil berat jenis (*specific gravity*) berarti semakin baik pula kualitasnya,

karena lebih banyak mengandung bensin (Supraptono, 2004:26). *Specific gravity* mempengaruhi aliran bahan bakar yang masuk ke dalam mesin, sehingga bahan bakar dengan campuran zat aditif menjadi lebih lancar.

Zat aditif tersebut dapat larut dalam bahan bakar, dan hasil analisis terhadap komponen penyusunnya banyak mengandung oksigen yang dapat meningkatkan laju pembakaran, sehingga pembakaran bahan bakar dalam mesin menjadi lebih sempurna (Silaban, 2012: 19).

Hal ini dibuktikan dengan hasil uji sampel yang dilakukan di Laboratorium Terpadu UNDIP. Hasil dari uji tersebut menunjukkan *specific gravity* premium murni 0.7263 lebih besar dibandingkan dengan campuran PB 0.05 yaitu sebesar 0.7184, PB 0.1 sebesar 0.7185, PB 0.15 sebesar 0.7184, PB 0.2 sebesar 0.7189, PM 0.5 sebesar 0.7185, PM 1 sebesar 0.7183, PM 1.5 sebesar 0.7173, dan PM 2 sebesar 0.719.

Berdasarkan gambar 2.6 grafik perubahan tekanan proses pembakaran gas pada mesin, terlihat titik 1 dengan titik 2, saat busi memercikan bunga api belum dimulai pembakaran, hal ini diakibatkan oleh *ignition delay* atau kelambatan pembakaran. Pengujian performa mesin ini tidak memvariasikan waktu pengapian, sehingga dengan menggunakan bahan bakar premium murni dengan campuran premium dengan *biospeed* dan *mygreenoil* terlihat sekali perubahan yang terjadi pada hasil pengujian yang berupa daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar. Jika dengan waktu pengapian yang normal mesin dengan menggunakan bahan bakar premium terjadi *knocking*, maka dengan menambahkan zat aditif proses pembakaran akan menjadi lebih sempurna dan tidak terjadi *knocking*.

C. Keterbatasan Penelitian

Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran bahan bakar premium dengan campuran zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil* terhadap daya torsi, dan konsumsi bahan bakar. Penelitian dilakukan dengan memvariasikan campuran dan variasi putaran mesin. Penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan sehingga kemungkinan hasil yang didapat kurang sempurna. Keterbatasan tersebut diantaranya adalah:

1. Proses pencampuran zat aditif ke dalam premium dengan ukuran sangat kecil dimungkinkan tidak bisa akurat, sehingga hasil yang diinginkan tidak sesuai.
2. Alat uji yang digunakan seperti Sepeda motor Supra X 125 cc merupakan produksi tahun 2011 sehingga kemungkinan hasil yang didapat tidak maksimal.
3. Pengukuran konsumsi bahan bakar tidak bisa dilakukan secara langsung bersamaan dengan pengukuran daya dan torsi, karena *dynamometer* yang digunakan tidak bisa mengukur konsumsi bahan bakar pada rpm tertentu.
4. Komputer yang digunakan pada *dynamometer* sering mengalami *error* atau berhenti beroperasi, sehingga harus menunggu beberapa saat untuk melakukan *restart* komputer.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Penelitian yang dilakukan pada sepeda motor Supra X 125 cc tahun 2011 dengan bahan bakar premium dicampur dengan zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil* dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Ada perbedaan daya dan torsi pada mesin Sepeda Motor Supra X 125 cc tahun 2011 karena disebabkan oleh penambahan zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil* yang mampu meningkatkan nilai oktan sehingga performa mesin meningkat.
2. Ada perbedaan konsumsi pada mesin Sepeda Motor Supra X 125 cc tahun 2011 karena disebabkan oleh penambahan zat aditif *biospeed* dan *mygreenoil* yang mampu meningkatkan nilai oktan sehingga performa mesin meningkat.
3. Ada perbedaan performa mesin Sepeda Motor Supra X 125 cc tahun 2011 dengan campuran PB 0.2 rata-rata menghasilkan performa mesin yang lebih baik.

B. Saran Pemanfaatan Hasil Penelitian

1. Penelitian yang sejenis selanjutnya sangat baik untuk dianalisis faktor lain atau variabel lain selain daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar, misalnya emisi gas buang.
2. Penambahan zat aditif *biospeed* ke dalam premium bisa dilakukan sesuai anjuran produk atau aturan pakai.

3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan mesin sepeda motor dengan teknologi EFI, agar perbedaan hasil performa yang didapat maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriany, R. 2012. *Aditif Combustion Booster untuk Mengurangi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor dan Potensinya sebagai Penghemat Bahan Bakar Minyak Premium 2008*. Jurnal LEMIGAS.
- Ahmadi, dkk. 2013. *Pengaruh Penambahan Mygreenoil Dalam Premium dan Penggunaan CDI Dual Band Terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Sepeda Motor Honda City Sport 1 tahun 2008*. Artikel Jurnal UNS Surakarta.
- Anishraman, dkk. 2014. *Analysis of Mtb as an Oxygenate Additive to Gasoline*. Journal of Engineering Research and Applications.
- Arends, BPM dan Berenschot.H. 1980. *Motor Bensin*. Jakarta : Erlangga.
- Arismunandar, W.2002.*Motor Bakar Torak*.Bandung:Penerbit ITB.
- Buku Pedoman Reparasi Honda Supra X 125_____PT. Astra Honda Motor.
- Kabib, M. 2009. *Pengaruh Pemakaian Campuran Premium Dengan Champor Terhadap Perfromasi dan Emisi Gas Buang Mesin Bensin Toyota Kijang Seri 4K*. Jurnal Sains dan Teknologi. Vol.2 No.2 Juni 2009. Universitas Muria Kudus.
- 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.
- Kusuma, V.A .2011. *Pengaruh Penambahan Mygreenoil dalam Premium Terhadap Daya Mesin pada Sepeda Motor SMASH R tahun 2008*. Skripsi-Teknik Mesin UNS Surakarta.
- Liputan 6. 2013. *Hati-hati Zat Penambah Oktan Kendaraan Bisa Berbahaya*. Di akses (03/07/2013)
- Ma'mun, dkk. 2010.*Minyak Atsiri Sebagai Bioaditif Untuk Penghematan Bahan Bakar Minyak*. Laporan Teknis Penelitian Tahun Anggaran 2010 Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Patil, A.R dan Tajil, S.G. 2008. *Effect of Oxygenated Fuel Additive on Diesel Engine Performance and Emission*. IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE).
- Raharjo.W dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Soenarta. N dan Furuhamas. S. 1995. *Motor Serba Guna*. Jakarta : Pradnya Paramita.

- Silaban. M. 2012. *Pengaruh Penambahan Bio aditif Pada Premium Terhadap Kinerja Motor Bakar*. Jurnal Ilmiah Teknologi Energi. Vol. 1. No. 14: 15-26.
- Suyanto. W. 1989. *Teori Motor Bensin*. Jakarta : Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.

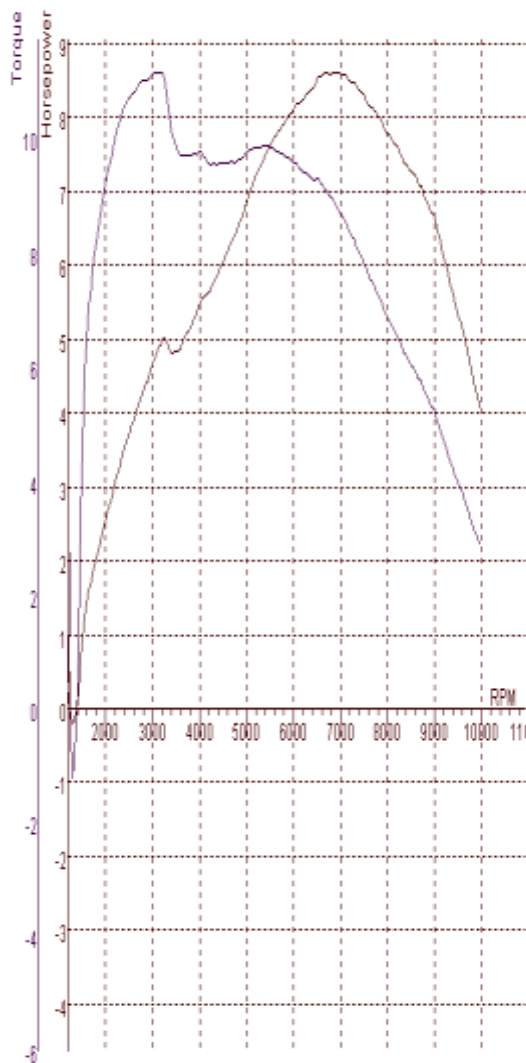
LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Dynotest

SPORIDYNO V3.3
 DYNAMOMETER: CD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: ISO 1385
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|----------------|--------------------|----------|------------|-------------|-------|-----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 BS TEST 01 008 | 8.6 (8.7)/6892 | 11.18 (11.40)/3180 | 29.5 °C | 60% | 1000.0 mbar | 105.0 | 5/25/2016 11:38:46 AM |



DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 BS TEST 01 008

Comments
 PREMIUM MUGEN

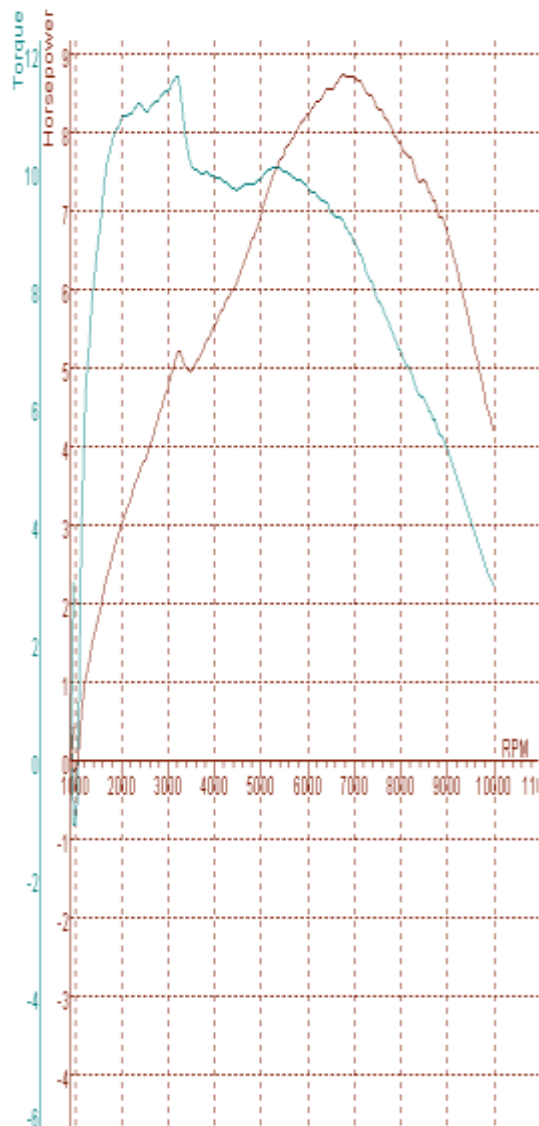
| RPM | HP (BHP) | (N·M·M) | T |
|-------------|------------|--------------|-------------|
| 2000 | 2.6 | 9.29 | 1.80 |
| 2500 | 3.8 | 10.74 | 2.22 |
| 3000 | 4.7 | 11.15 | 2.62 |
| 3180 | 5.0 | 11.18 | 2.76 |
| 3500 | 4.8 | 9.86 | 3.06 |
| 4000 | 5.5 | 9.79 | 3.54 |
| 4500 | 6.1 | 9.57 | 4.00 |
| 5000 | 6.9 | 9.76 | 4.46 |
| 5500 | 7.7 | 9.86 | 4.92 |
| 6000 | 8.1 | 9.59 | 5.38 |
| 6500 | 8.5 | 9.28 | 5.88 |
| 6892 | 8.6 | 8.86 | 6.26 |
| 7000 | 8.6 | 8.68 | 6.38 |
| 7500 | 8.3 | 7.84 | 6.94 |
| 8000 | 7.8 | 6.89 | 7.58 |
| 8500 | 7.3 | 6.04 | 8.30 |
| 9000 | 6.6 | 5.17 | 9.16 |
| 9500 | 5.3 | 3.95 | 10.24 |
| 10000 | 3.9 | 2.77 | 11.80 |

LOSSES: 0.0 HP -0.28N·M·M
 TOTAL ENGINE: 8.7HP 11.40N·M·M

SPORTIVO V3.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

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

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|-----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 01 009 | 8.7 (8.8) / 6754 | 11.63 (12.27) / 3386 | 29.5 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.0 | 5/25/2016 11:39:15 AM |



DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 01 009

Comments
 PREMIUM MURRI

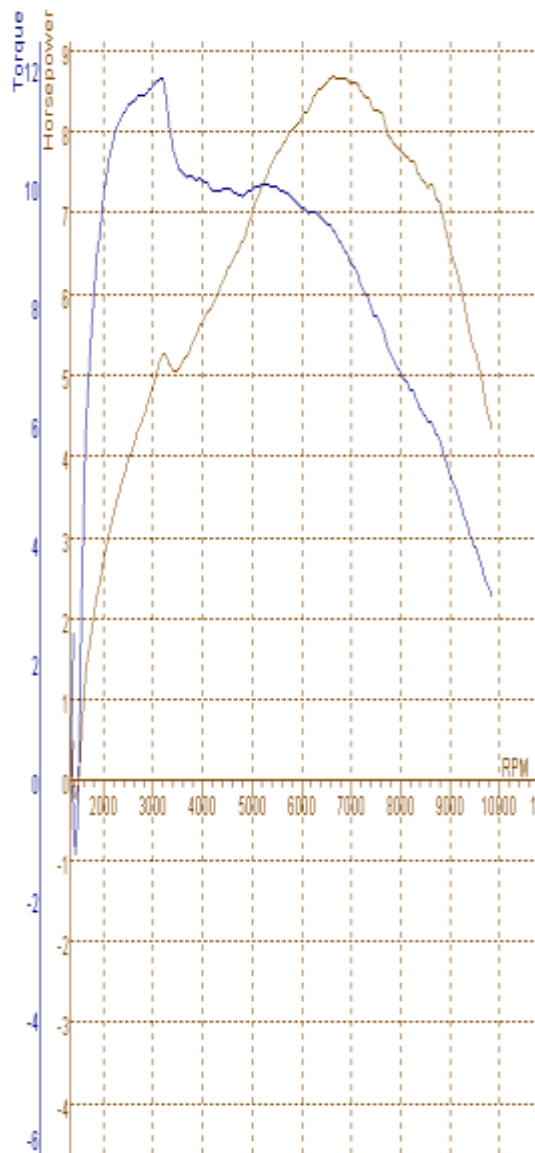
| RPM | HP (HPQ) | N*M*M | T |
|------|----------|-------|-------|
| 1500 | 1.9 | 8.91 | 1.56 |
| 2000 | 3.1 | 10.94 | 1.98 |
| 2500 | 3.9 | 11.03 | 2.38 |
| 3000 | 4.8 | 11.39 | 2.78 |
| 3186 | 5.2 | 11.63 | 2.92 |
| 3500 | 5.0 | 10.10 | 3.20 |
| 4000 | 5.6 | 9.90 | 3.66 |
| 4500 | 6.1 | 9.71 | 4.12 |
| 5000 | 7.0 | 9.90 | 4.38 |
| 5500 | 7.8 | 10.02 | 5.04 |
| 6000 | 8.2 | 9.72 | 5.30 |
| 6500 | 8.6 | 9.31 | 5.98 |
| 6754 | 8.7 | 9.16 | 6.22 |
| 7000 | 8.7 | 8.80 | 6.48 |
| 7500 | 8.3 | 7.83 | 7.04 |
| 8000 | 7.8 | 6.91 | 7.68 |
| 8500 | 7.4 | 6.12 | 8.42 |
| 9000 | 6.7 | 5.25 | 9.26 |
| 9500 | 5.5 | 4.06 | 10.32 |

LOSSES: -0.1 HP -0.6N*M*M
 TOTAL ENGINE: 8.8HP 12.27N*M*M

SPORTIVO V3.3
 DYNAMOMETER: 00325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 100.1585
 NOTE: Load Cell Included

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | RMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|-----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 01 010 | 8.7 (8.7) / 6639 | 11.82 (11.98) / 3168 | 29.5 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.1 | 5/25/2016 11:39:44 AM |



DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 01 010

Comments
 PREMIUM MURRI

| RPM | HP (HP) | (N*M*M) | T |
|------|---------|---------|------|
| 2000 | 2.8 | 10.00 | 1.68 |
| 2500 | 4.0 | 11.37 | 2.08 |
| 3000 | 4.9 | 11.70 | 2.48 |
| 3168 | 5.2 | 11.82 | 2.60 |
| 3500 | 5.1 | 10.28 | 2.92 |
| 4000 | 5.7 | 10.09 | 3.36 |
| 4500 | 6.3 | 9.95 | 3.84 |
| 5000 | 7.0 | 9.94 | 4.30 |
| 5500 | 7.7 | 9.96 | 4.76 |
| 6000 | 8.2 | 9.65 | 5.24 |
| 6500 | 8.6 | 9.36 | 5.74 |
| 6639 | 8.7 | 9.25 | 5.86 |
| 7000 | 8.6 | 8.67 | 6.36 |
| 7500 | 8.3 | 7.79 | 6.84 |
| 8000 | 7.8 | 6.85 | 7.30 |
| 8500 | 7.3 | 6.09 | 7.72 |
| 9000 | 6.6 | 5.15 | 8.12 |
| 9500 | 5.3 | 3.92 | 8.52 |

LOSSES: 0.0 HP -0.2N*M*M
 TOTAL ENGINE: 8.7HP 11.98N*M*M

Tabel hasil pengujian dengan bahan bakar Premium murni

1. Tabel hasil pengujian Daya mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Premium Murni | | | | | | | |
|------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 2.6 | 4.7 | 5.5 | 6.9 | 8.1 | 8.6 | 7.8 |
| Pengujian 2 | 3.1 | 4.8 | 5.6 | 7 | 8.2 | 8.7 | 7.8 |
| Pengujian 3 | 2.8 | 4.9 | 5.7 | 7 | 8.2 | 8.6 | 7.8 |
| Rata- rata (HP) | 2.83 | 4.8 | 5.6 | 6.96 | 8.16 | 8.63 | 7.8 |
| Rata- rata (KW) | 2.23 | 3.58 | 4.17 | 5.19 | 6.09 | 6.44 | 5.81 |

2. Tabel hasil pengujian Torsi mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011

| Premium Murni | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 9.29 | 11.15 | 9.79 | 9.76 | 9.59 | 8.68 | 6.89 |
| Pengujian 2 | 10.94 | 11.39 | 9.9 | 9.9 | 9.72 | 8.8 | 6.91 |
| Pengujian 3 | 10 | 11.7 | 10.09 | 9.94 | 9.65 | 8.67 | 6.85 |
| Rata- rata (Nm) | 10.07 | 11.41 | 9.92 | 9.86 | 9.65 | 8.71 | 6.88 |

3. Tabel hasil perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

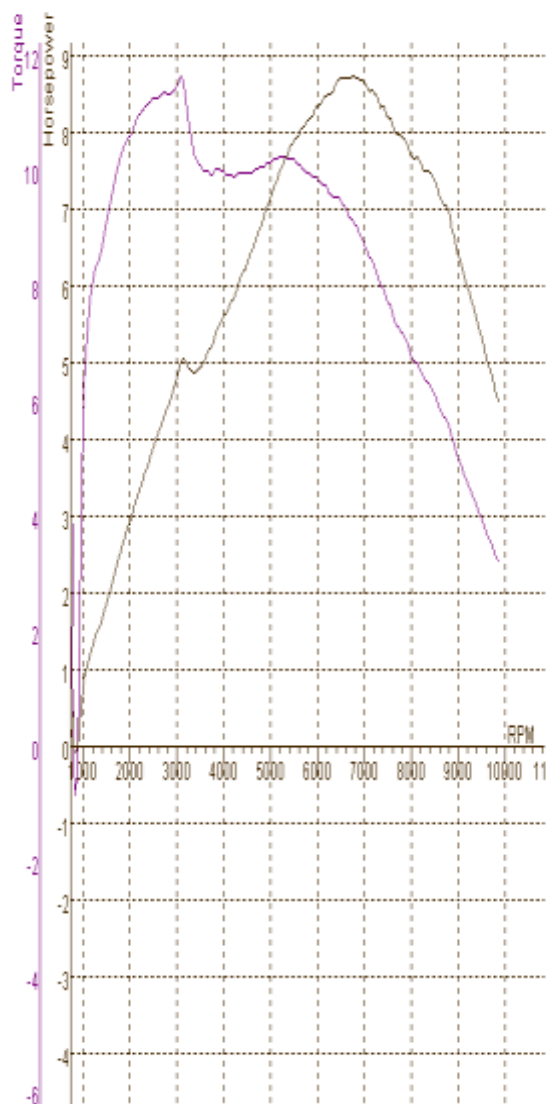
| Premium Murni | | | | | | | |
|----------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 1.1 | 1.22 | 0.59 | 0.45 | 0.33 | 0.25 | 0.19 |
| Pengujian 2 | 1.4 | 1.21 | 1 | 0.46 | 0.32 | 0.24 | 0.2 |
| Pengujian 3 | 1.4 | 1.22 | 0.58 | 0.45 | 0.31 | 0.25 | 0.17 |
| Rata- rata (detik) | 1.3 | 1.21 | 0.72 | 0.45 | 0.32 | 0.24 | 0.18 |
| Rata- rata (Kg/Jam) | 0.33 | 0.35 | 0.59 | 0.94 | 1.34 | 1.73 | 2.29 |

SPORIDINO V13
 DYNAMOMETER: 30325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 100.1385
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 05 051 | 8.7 (8.7)/6739 | 11.64 (11.75) / 3081 | 30.0 °C | 60 % | 10000 mbars | 105.2 | 5/25/2016 1:32:36 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 05 051



Comments
 PB 0.05

| RPM | HP (HP/Q) | (N°M°M) | T |
|-------------|------------|--------------|-------------|
| 1500 | 1.9 | 9.21 | 1.76 |
| 2000 | 3.0 | 10.64 | 2.20 |
| 2500 | 3.9 | 11.28 | 2.62 |
| 3000 | 4.8 | 11.52 | 3.02 |
| 3081 | 5.0 | 11.64 | 3.08 |
| 3500 | 5.0 | 10.07 | 3.48 |
| 4000 | 5.6 | 9.95 | 3.96 |
| 4500 | 6.3 | 9.97 | 4.40 |
| 5000 | 7.1 | 10.15 | 4.86 |
| 5500 | 7.9 | 10.19 | 5.32 |
| 6000 | 8.3 | 9.83 | 5.80 |
| 6500 | 8.7 | 9.48 | 6.28 |
| 6739 | 8.7 | 9.13 | 6.54 |
| 7000 | 8.6 | 8.69 | 6.82 |
| 7500 | 8.2 | 7.70 | 7.40 |
| 8000 | 7.7 | 6.78 | 8.06 |
| 8500 | 7.4 | 6.11 | 8.82 |
| 9000 | 6.4 | 5.02 | 9.72 |
| 9500 | 5.3 | 3.94 | 10.84 |

LOSSES: 0.0 HP -0.13°M°M
 TOTAL ENGINE: 8.7HP 11.75°M°M

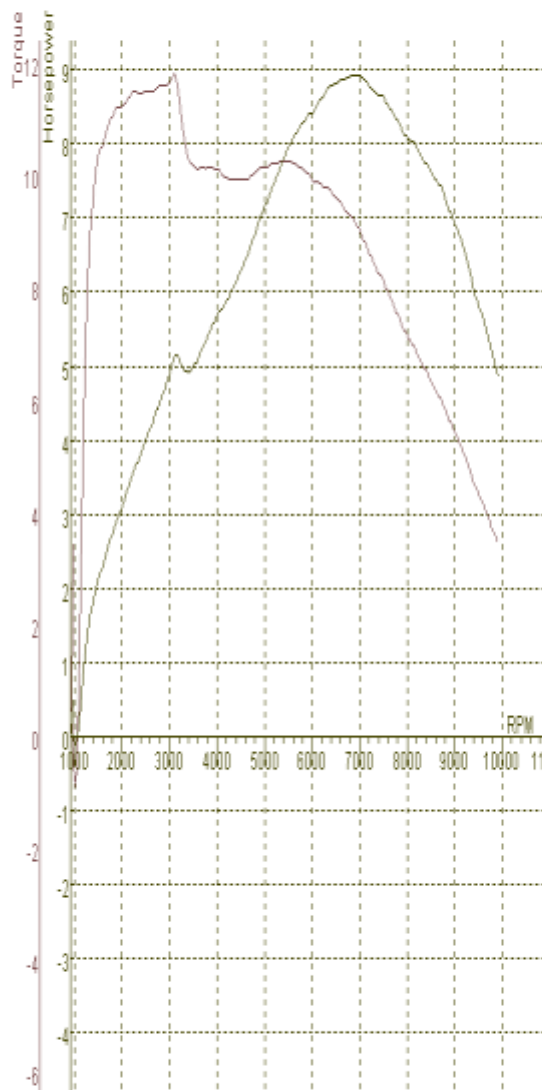
SPORIDINO V3.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

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

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|-----------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 05 053 | 8.9 (8.9) / 68% | 11.80 (11.89) / 3101 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.4 | 5/25/2016 1:33:35 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 05 053

Comments
 PB 005



| RPM | HP (HP) | (N°M°M) | T |
|-------------|------------|--------------|-------|
| 1500 | 2.2 | 10.43 | 1.42 |
| 2000 | 3.1 | 11.22 | 1.82 |
| 2500 | 4.0 | 11.50 | 2.22 |
| 3000 | 4.9 | 11.68 | 2.62 |
| 3101 | 5.1 | 11.80 | 2.70 |
| 3500 | 5.0 | 10.17 | 3.08 |
| 4000 | 5.7 | 10.10 | 3.54 |
| 4500 | 6.3 | 9.93 | 4.00 |
| 5000 | 7.2 | 10.14 | 4.46 |
| 5500 | 8.0 | 10.26 | 4.90 |
| 6000 | 8.4 | 9.92 | 5.38 |
| 6500 | 8.8 | 9.60 | 5.84 |
| 68% | 8.9 | 9.17 | 6.24 |
| 7000 | 8.9 | 9.00 | 6.36 |
| 7500 | 8.6 | 8.12 | 6.92 |
| 8000 | 8.1 | 7.13 | 7.56 |
| 8500 | 7.6 | 6.33 | 8.26 |
| 9000 | 6.9 | 5.42 | 9.10 |
| 9500 | 5.8 | 4.32 | 10.12 |

LOSSES: 0.0 HP -0.1N°M°M
 TOTAL ENGINE: 8.9HP 11.89N°M°M

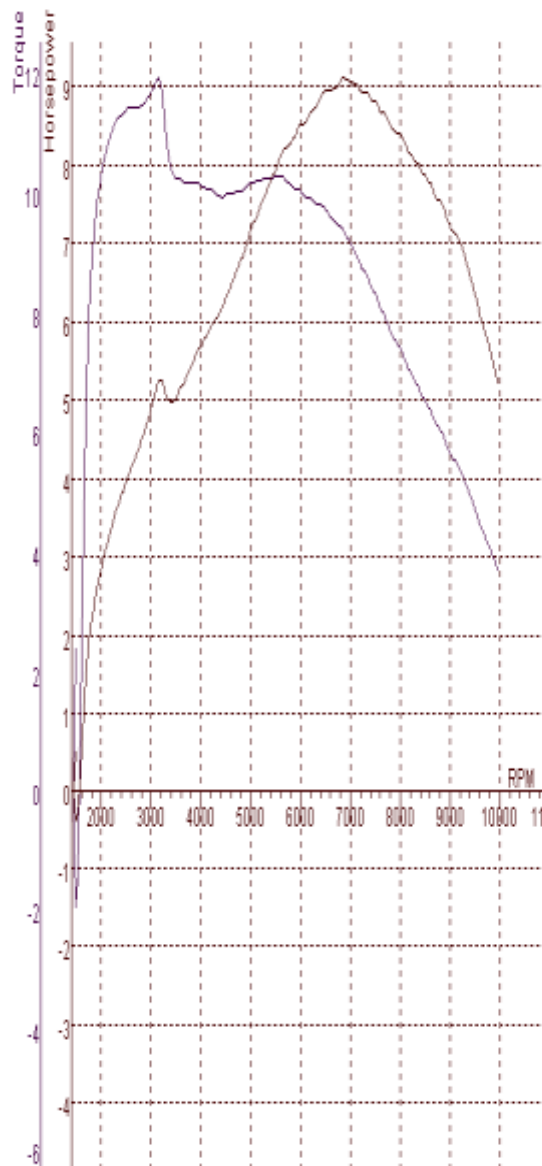
SPORTIVO V3.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

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

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|--------------|-------|----------------------|
| SUPRA Z 125 K.3085 RS TEST 05 056 | 9.1 (9.3) / 6865 | 11.92 (12.67) / 3148 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbars | 103.4 | 5/25/2016 1:34:38 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA Z 125 K.3085 RS TEST 05 056

Comments
 PB 0.05



| RPM | HP (HPQ) (N*M/M) | T | |
|------|------------------|-------|------|
| 2000 | 2.9 | 10.38 | 1.40 |
| 2500 | 4.0 | 11.40 | 1.80 |
| 3000 | 4.9 | 11.71 | 2.30 |
| 3148 | 5.2 | 11.92 | 2.30 |
| 3500 | 5.0 | 10.24 | 2.62 |
| 4000 | 5.7 | 10.12 | 3.08 |
| 4500 | 6.3 | 10.00 | 3.54 |
| 5000 | 7.2 | 10.19 | 4.00 |
| 5500 | 8.0 | 10.29 | 4.44 |
| 6000 | 8.5 | 10.05 | 4.88 |
| 6500 | 8.9 | 9.73 | 5.36 |
| 6865 | 9.1 | 9.39 | 5.70 |
| 7000 | 9.1 | 9.16 | 5.84 |
| 7500 | 8.8 | 8.30 | 6.40 |
| 8000 | 8.4 | 7.39 | 7.00 |
| 8500 | 7.9 | 6.52 | 7.68 |
| 9000 | 7.2 | 5.65 | 8.48 |
| 9500 | 6.3 | 4.70 | 9.42 |

LOSSES: -0.2 HP -0.7N*M*M
 TOTAL ENGINE: 9.3HP 12.67N*M*M

Tabel hasil pengujian dengan bahan bakar Premium+ Biospeed

1. Tabel hasil pengujian Daya mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Premium + Biospeed | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PB 0.05 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 3 | 4.8 | 5.6 | 7.1 | 8.3 | 8.6 | 7.7 |
| Pengujian 2 | 3.1 | 4.9 | 5.7 | 7.2 | 8.4 | 8.9 | 8.1 |
| Pengujian 3 | 2.9 | 4.9 | 5.7 | 7.2 | 8.5 | 9.1 | 8.4 |
| Rata- rata (HP) | 3 | 4.86 | 5.66 | 7.16 | 8.4 | 8.86 | 8.06 |
| Rata- rata (KW) | 2.23 | 3.6 | 4.22 | 5.34 | 6.26 | 6.61 | 6.01 |

2. Tabel hasil pengujian Torsi mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011

| Premium + Biospeed | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PB 0.05 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 10.64 | 11.52 | 9.95 | 10.15 | 9.83 | 8.69 | 6.78 |
| Pengujian 2 | 11.22 | 11.68 | 10.1 | 10.14 | 9.92 | 9 | 7.13 |
| Pengujian 3 | 10.38 | 11.71 | 10.12 | 10.19 | 10.05 | 9.16 | 7.39 |
| Rata- rata (Nm) | 10.74 | 11.63 | 10.05 | 10.16 | 9.93 | 8.95 | 7.1 |

3. Tabel hasil perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Premium + Biospeed | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PB 0.05 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 1.46 | 1.27 | 1.03 | 0.52 | 0.38 | 0.29 | 0.2 |
| Pengujian 2 | 1.45 | 1.29 | 1.04 | 0.52 | 0.37 | 0.29 | 0.21 |
| Pengujian 3 | 1.46 | 1.29 | 1.03 | 0.51 | 0.38 | 0.28 | 0.21 |
| Rata- rata (detik) | 1.45 | 1.28 | 1.03 | 0.51 | 0.37 | 0.28 | 0.2 |
| Rata- rata (Kg/Jam) | 0.29 | 0.33 | 0.41 | 0.83 | 1.14 | 1.5 | 2.08 |

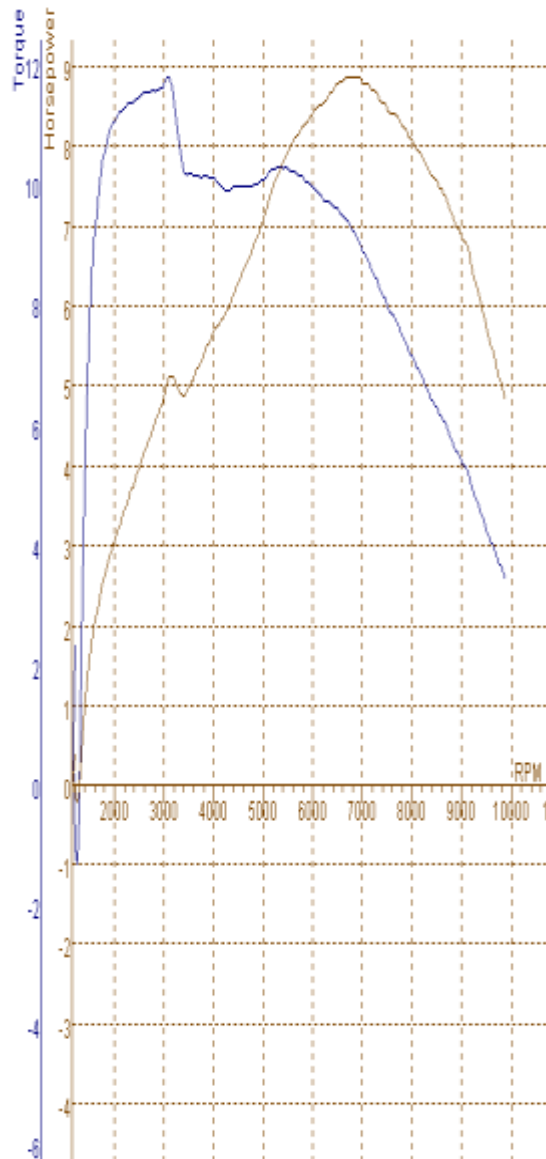
SPORTDYNO V3.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 100.1585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K.3085 BS TEST 06 058 | 8.9 (9.0) / 6744 | 11.79 (12.24) / 3085 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.3 | 5/25/2016 1:39:11 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K.3085 BS TEST 06 058

Comments
 FB 0.1



| RPM | HP (HPQ) | (N*M*M) | T |
|-------------|------------|--------------|-------------|
| 2000 | 3.1 | 11.07 | 1.60 |
| 2500 | 4.0 | 11.46 | 2.00 |
| 3000 | 4.9 | 11.69 | 2.40 |
| 3085 | 5.1 | 11.79 | 2.46 |
| 3500 | 5.0 | 10.17 | 2.84 |
| 4000 | 5.7 | 10.10 | 3.32 |
| 4500 | 6.3 | 9.96 | 3.78 |
| 5000 | 7.1 | 10.08 | 4.24 |
| 5500 | 7.9 | 10.23 | 4.70 |
| 6000 | 8.4 | 9.93 | 5.16 |
| 6500 | 8.8 | 9.58 | 5.64 |
| 6744 | 8.9 | 9.32 | 5.88 |
| 7000 | 8.8 | 8.87 | 6.16 |
| 7500 | 8.4 | 7.94 | 6.74 |
| 8000 | 8.1 | 7.12 | 7.36 |
| 8500 | 7.6 | 6.27 | 8.10 |
| 9000 | 6.8 | 5.34 | 8.96 |
| 9500 | 5.7 | 4.22 | 10.00 |

LOSSES: -0.1 HP -0.4N*M*M
 TOTAL ENGINE: 9.0HP 12.24N*M*M

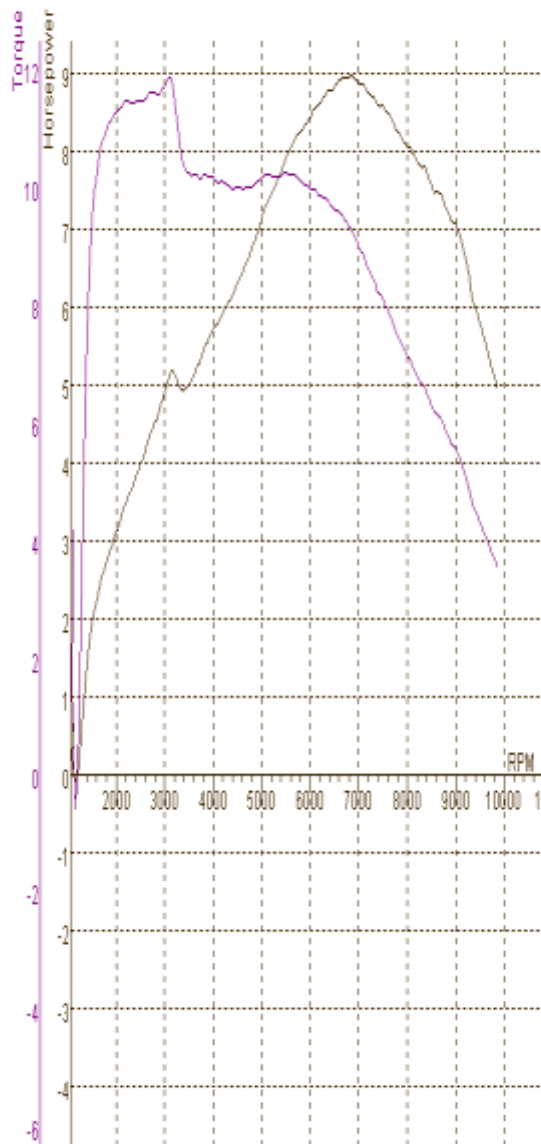
SPORIDINO V3.3
 DYNAMOMETER: 30325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|----------------|--------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 E 3085 RS TEST 06 059 | 9.0 (9.0)/6947 | 11.89 (12.32)/3089 | 30.0 °C | 60 % | 10000 mbars | 105.4 | 5/25/2016 1:39:40 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 E 3085 RS TEST 06 059

Comments
 FB 0.1



| RPM | HP (HEP) (N°M°M) | T |
|------|------------------|-------|
| 1500 | 2.0 | 9.47 |
| 2000 | 3.2 | 11.28 |
| 2500 | 4.0 | 11.49 |
| 3000 | 5.0 | 11.76 |
| 3085 | 9.0 | 11.89 |
| 3500 | 5.0 | 10.23 |
| 4000 | 5.7 | 10.17 |
| 4500 | 6.3 | 10.00 |
| 5000 | 7.2 | 10.17 |
| 5500 | 7.9 | 10.23 |
| 6000 | 8.5 | 9.98 |
| 6500 | 8.8 | 9.62 |
| 6847 | 9.0 | 9.28 |
| 7000 | 8.9 | 8.97 |
| 7500 | 8.6 | 8.07 |
| 8000 | 8.1 | 7.12 |
| 8500 | 7.6 | 6.28 |
| 9000 | 7.0 | 5.52 |
| 9500 | 5.8 | 4.28 |

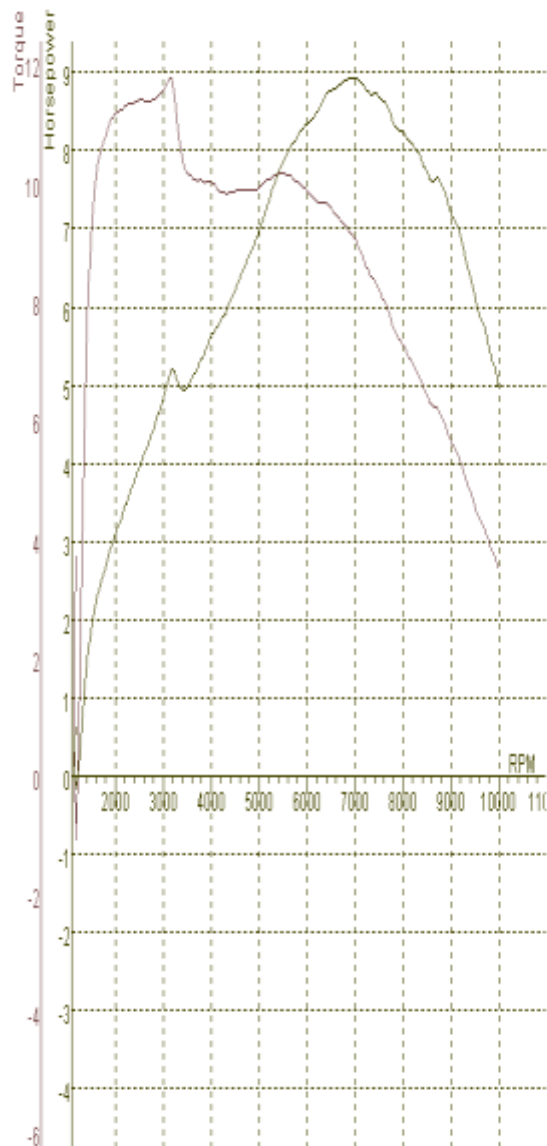
LOSSES: -0.1 HP -0.49N°M°M
 TOTAL ENGINE: 9.0HP 12.32N°M°M

SPORIDINO V1.3
 DYNAMOMETER: 30325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|----------------|--------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 E 3085 RS TEST 06 061 | 8.9 (8.9)/6994 | 11.78 (11.82)/3138 | 30.0 °C | 60 % | 10000 mb ar | 105.4 | 5/25/2016 1:40:39 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 E 3085 RS TEST 06 061



Comments
 FB 0.1

| RPM | HP (GEN) (N°M°M) | T |
|-------|------------------|-------|
| 2000 | 3.1 | 11.17 |
| 2500 | 4.0 | 11.40 |
| 3000 | 4.9 | 11.58 |
| 3138 | 5.2 | 11.78 |
| 3500 | 5.0 | 10.15 |
| 4000 | 5.6 | 10.00 |
| 4500 | 6.2 | 9.86 |
| 5000 | 7.0 | 9.92 |
| 5500 | 7.9 | 10.16 |
| 6000 | 8.3 | 9.86 |
| 6500 | 8.8 | 9.55 |
| 6994 | 8.9 | 9.05 |
| 7000 | 8.9 | 9.02 |
| 7500 | 8.7 | 8.16 |
| 8000 | 8.2 | 7.27 |
| 8500 | 7.7 | 6.39 |
| 9000 | 7.2 | 5.62 |
| 9500 | 6.1 | 4.50 |
| 10000 | 4.9 | 3.49 |

LOSSES: 0.0 HP 0.0N°M°M
 TOTAL ENGINE: 8.9HP 11.82N°M°M

1. Tabel hasil pengujian Daya mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Premium + Biospeed | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PB 0.1 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 3.1 | 4.9 | 5.7 | 7.1 | 8.4 | 8.8 | 8.1 |
| Pengujian 2 | 3.2 | 5 | 5.7 | 7.2 | 8.5 | 8.9 | 8.1 |
| Pengujian 3 | 3.1 | 4.9 | 5.6 | 7 | 8.3 | 8.9 | 8.2 |
| Rata- rata (HP) | 3.13 | 4.93 | 5.66 | 7.1 | 8.4 | 8.86 | 8.13 |
| Rata- rata (KW) | 2.33 | 3.68 | 4.22 | 5.29 | 6.26 | 6.61 | 6.06 |

2. Tabel hasil pengujian Torsi mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011

| Premium + Biospeed | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PB 0.1 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 11.17 | 11.58 | 10 | 9.92 | 9.86 | 9.02 | 7.27 |
| Pengujian 2 | 11.07 | 11.69 | 10.1 | 10.08 | 9.93 | 8.87 | 7.12 |
| Pengujian 3 | 11.28 | 11.76 | 10.17 | 10.17 | 9.98 | 8.97 | 7.12 |
| Rata- rata (Nm) | 11.17 | 11.67 | 10.09 | 10.05 | 9.92 | 8.95 | 7.17 |

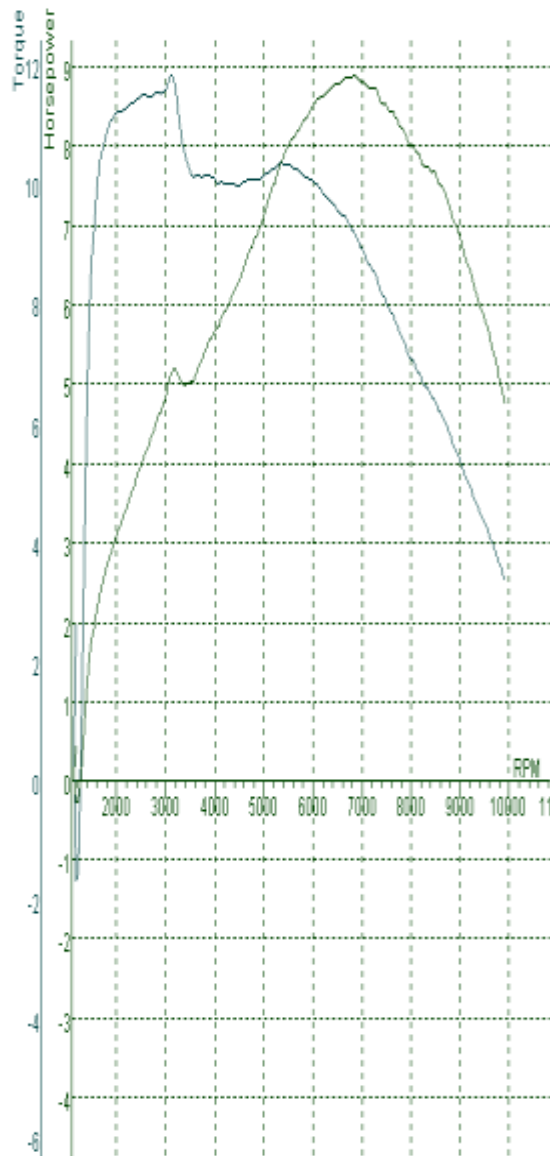
3. Tabel hasil perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Premium + Biospeed | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PB 0.1 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 1.47 | 1.28 | 1.05 | 0.53 | 0.4 | 0.3 | 0.24 |
| Pengujian 2 | 1.47 | 1.26 | 1.04 | 0.53 | 0.39 | 0.31 | 0.23 |
| Pengujian 3 | 1.46 | 1.27 | 1.04 | 0.52 | 0.39 | 0.31 | 0.24 |
| Rata- rata (detik) | 1.46 | 1.27 | 1.04 | 0.52 | 0.39 | 0.3 | 0.23 |
| Rata- rata (Kg/Jam) | 0.29 | 0.33 | 0.41 | 0.81 | 1.09 | 1.4 | 1.82 |

SPORTIVO V1.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA Z 125 K 3085 RS TEST 07063 | 8.9 (8.9) / 6837 | 11.80 (12.19) / 3118 | 30.0 °C | 60% | 1000.0 mbar | 105.3 | 5/25/2016 1:46:46 PM |



DATA FOR TEST: SUPRA Z 125 K 3085 RS TEST 07063

Comments
 PEO.15

| RPM | HP (HPQ) (N*M*M) | T |
|------|------------------|-------|
| 2000 | 3.1 | 11.20 |
| 2500 | 4.0 | 11.48 |
| 3000 | 4.8 | 11.56 |
| 3118 | 5.1 | 11.80 |
| 3500 | 5.0 | 10.21 |
| 4000 | 5.7 | 10.08 |
| 4500 | 6.3 | 9.97 |
| 5000 | 7.1 | 10.13 |
| 5500 | 8.0 | 10.33 |
| 6000 | 8.5 | 10.05 |
| 6500 | 8.8 | 9.56 |
| 6837 | 8.9 | 9.19 |
| 7000 | 8.8 | 8.90 |
| 7500 | 8.5 | 7.99 |
| 8000 | 8.0 | 7.07 |
| 8500 | 7.6 | 6.34 |
| 9000 | 6.8 | 5.32 |
| 9500 | 5.8 | 4.33 |

LOSSES: -0.1 HP -0.40N*M*M
 TOTAL ENGINE: 8.9HP 12.19N*M*M

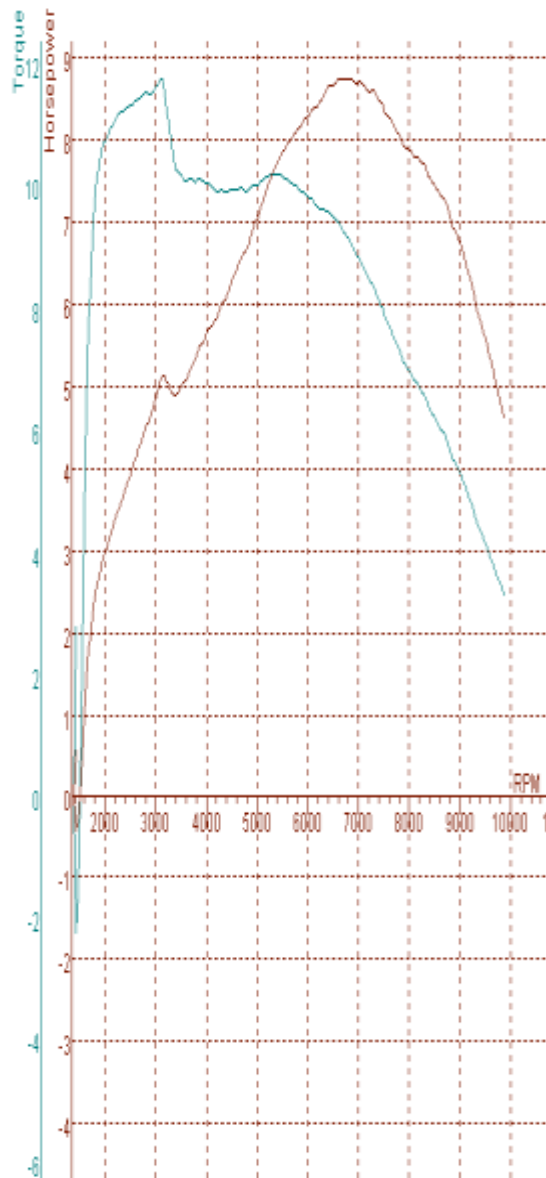
SPORTIVO V1.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

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

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 07 065 | 8.8 (8.9) / 6840 | 11.75 (12.63) / 3112 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.3 | 5/25/2016 1:47:41 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 07 065

Comments
 PB0.15



| RPM | HP (HPQ) | (N*M*M) | T |
|------|----------|---------|------|
| 2000 | 3.0 | 10.75 | 1.44 |
| 2500 | 4.0 | 11.31 | 1.86 |
| 3000 | 4.9 | 11.62 | 2.26 |
| 3112 | 5.1 | 11.75 | 2.34 |
| 3500 | 5.0 | 10.18 | 2.70 |
| 4000 | 5.7 | 10.05 | 3.18 |
| 4500 | 6.3 | 9.94 | 3.64 |
| 5000 | 7.1 | 10.01 | 4.10 |
| 5500 | 7.9 | 10.12 | 4.56 |
| 6000 | 8.3 | 9.79 | 5.02 |
| 6500 | 8.7 | 9.45 | 5.52 |
| 6840 | 8.8 | 9.07 | 5.86 |
| 7000 | 8.7 | 8.81 | 6.04 |
| 7500 | 8.4 | 7.88 | 6.62 |
| 8000 | 7.9 | 6.96 | 7.26 |
| 8500 | 7.5 | 6.20 | 8.00 |
| 9000 | 6.8 | 5.30 | 8.88 |
| 9500 | 5.6 | 4.14 | 9.96 |

LOSSES: -0.2 HP -0.90N*M*M
 TOTAL ENGINE: 8.9HP 12.63N*M*M

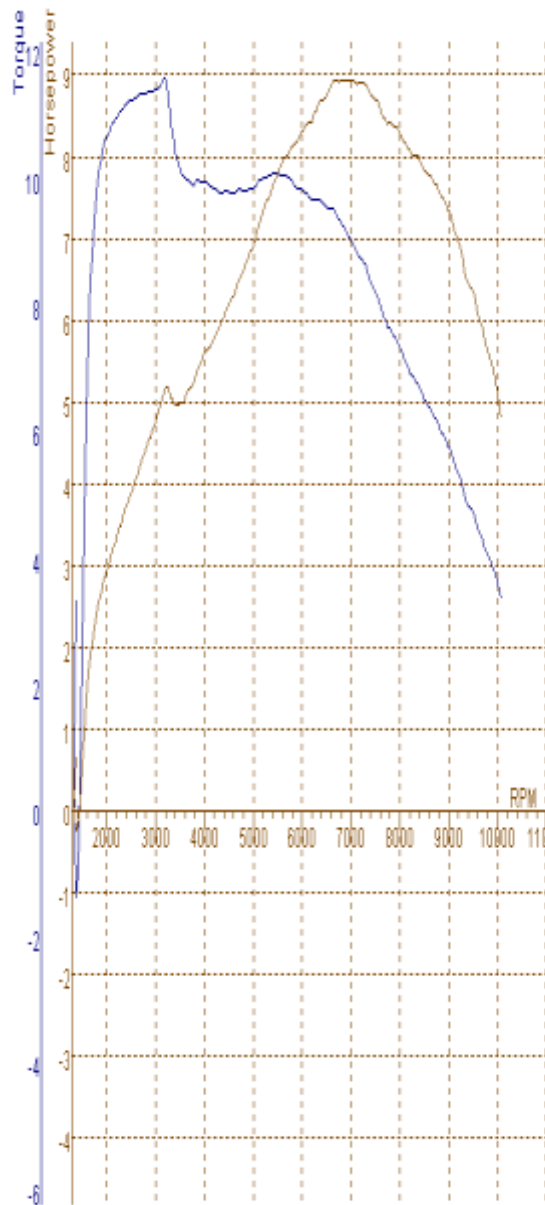
SPORTIVO V3.3
 DYNAMOMETER: 3D325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 100.1585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|---------------|-------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 E 3085 BS TEST 07 066 | 8.9(9.0)/6859 | 11.57(11.97)/3189 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.5 | 5/25/2016 1:48:09 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 E 3085 BS TEST 07 066

Comments
 FB 0.15



| RPM | HP (HEP) | Q*MM*MM | T |
|-------|----------|---------|-------|
| 2000 | 3.0 | 10.69 | 1.48 |
| 2500 | 3.9 | 11.23 | 1.88 |
| 3000 | 4.8 | 11.41 | 2.28 |
| 3189 | 5.2 | 11.57 | 2.42 |
| 3500 | 5.0 | 10.10 | 2.72 |
| 4000 | 5.6 | 9.96 | 3.16 |
| 4500 | 6.2 | 9.77 | 3.62 |
| 5000 | 7.0 | 9.88 | 4.08 |
| 5500 | 7.8 | 10.07 | 4.52 |
| 6000 | 8.3 | 9.81 | 4.98 |
| 6500 | 8.8 | 9.55 | 5.44 |
| 6859 | 8.9 | 9.24 | 5.78 |
| 7000 | 8.9 | 9.02 | 5.94 |
| 7500 | 8.7 | 8.18 | 6.48 |
| 8000 | 8.3 | 7.30 | 7.08 |
| 8500 | 7.8 | 6.48 | 7.76 |
| 9000 | 7.3 | 5.73 | 8.54 |
| 9500 | 6.3 | 4.68 | 9.48 |
| 10000 | 5.1 | 3.57 | 10.66 |

LOSSES: -0.1 HP -0.48*MM*MM
 TOTAL ENGINE: 9.0HP 11.97*MM*MM

1. Tabel hasil pengujian Daya mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Premium + Biospeed | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PB 0.15 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 3.1 | 4.8 | 5.7 | 7.1 | 8.5 | 8.8 | 8 |
| Pengujian 2 | 3 | 4.9 | 5.7 | 7.1 | 8.3 | 8.7 | 7.9 |
| Pengujian 3 | 3 | 4.8 | 5.6 | 7 | 8.3 | 8.9 | 8.3 |
| Rata- rata (HP) | 3.03 | 4.83 | 5.66 | 7.06 | 8.36 | 8.8 | 8.06 |
| Rata- rata (KW) | 2.26 | 3.6 | 4.22 | 5.27 | 6.24 | 6.56 | 6.01 |

2. Tabel hasil pengujian Torsi mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011

| Premium + Biospeed | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PB 0.15 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 11.2 | 11.56 | 10.08 | 10.13 | 10.05 | 8.9 | 7.07 |
| Pengujian 2 | 10.75 | 11.62 | 10.05 | 10.01 | 9.79 | 8.81 | 6.96 |
| Pengujian 3 | 10.69 | 11.41 | 9.96 | 9.88 | 9.81 | 9.02 | 7.3 |
| Rata- rata (Nm) | 10.88 | 11.53 | 10.03 | 10 | 9.88 | 8.91 | 7.17 |

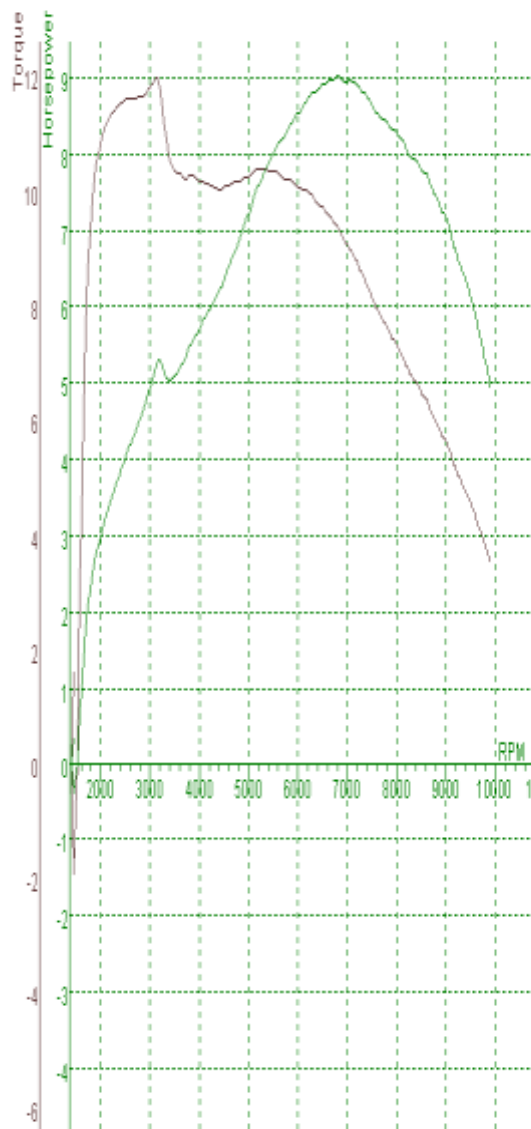
3. Tabel hasil perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Premium + Biospeed | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PB 0.15 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 1.42 | 1.25 | 1.02 | 0.5 | 0.37 | 0.29 | 0.22 |
| Pengujian 2 | 1.43 | 1.24 | 1.03 | 0.49 | 0.36 | 0.3 | 0.23 |
| Pengujian 3 | 1.42 | 1.24 | 1.02 | 0.5 | 0.37 | 0.29 | 0.23 |
| Rata- rata (detik) | 1.42 | 1.24 | 1.02 | 0.49 | 0.36 | 0.29 | 0.22 |
| Rata- rata (Kg/Jam) | 0.3 | 0.34 | 0.42 | 0.86 | 1.17 | 1.46 | 1.82 |

SPORIDYNO V1.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 08 070 | 9.0 (9.0) / 6809 | 11.99 (12.03) / 3133 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.5 | 5/25/2016 1:53:58 PM |



DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 08 070

Comments
 PB 0.2

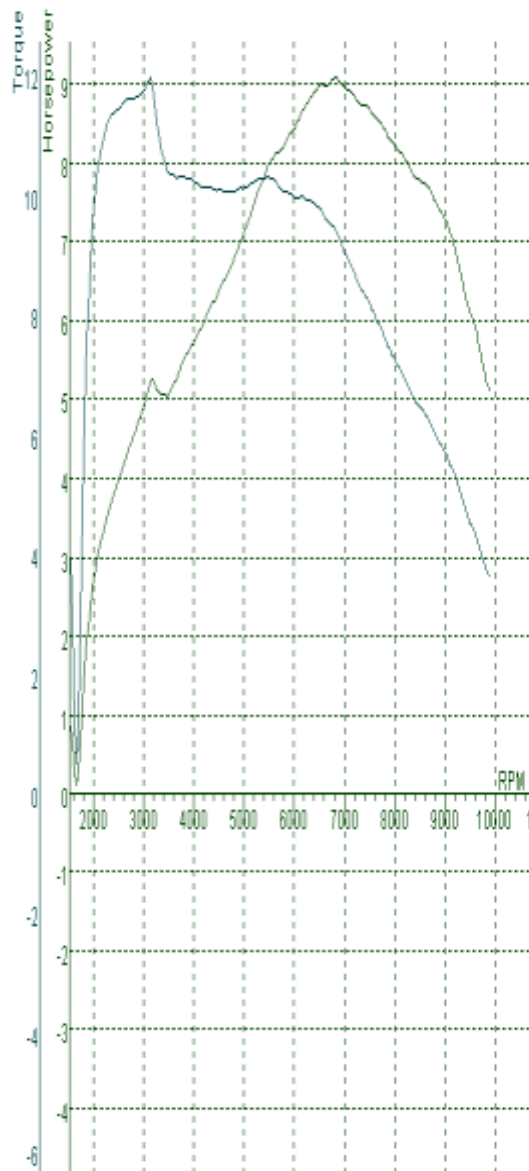
| RPM | HP (HPQ) | (N·M·M) | T |
|------|----------|---------|------|
| 3000 | 3.0 | 10.83 | 1.32 |
| 2500 | 4.1 | 11.61 | 1.74 |
| 3000 | 5.0 | 11.84 | 2.12 |
| 3133 | 5.2 | 11.99 | 2.22 |
| 3500 | 5.1 | 10.36 | 2.56 |
| 4000 | 5.7 | 10.16 | 3.02 |
| 4500 | 6.4 | 10.08 | 3.48 |
| 5000 | 7.2 | 10.25 | 3.94 |
| 5500 | 8.0 | 10.33 | 4.38 |
| 6000 | 8.5 | 10.08 | 4.84 |
| 6500 | 8.9 | 9.71 | 5.32 |
| 6809 | 9.0 | 9.38 | 5.62 |
| 7000 | 8.9 | 9.05 | 5.82 |
| 7500 | 8.6 | 8.15 | 6.38 |
| 8000 | 8.3 | 7.30 | 7.02 |
| 8500 | 7.8 | 6.47 | 7.70 |
| 9000 | 7.2 | 5.64 | 8.52 |
| 9300 | 6.1 | 4.56 | 9.52 |

LOSSES: 0.0 HP 0.0 N·M·M
 TOTAL ENGINE: 9.0 HP 12.03 N·M·M

SPORTIVO V1.3
 DYNAMOMETER: 00305
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|------------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 1.25 K.3085 RS TEST 08 071 | 9.1 (9.1) / 6828 | 11.95 (11.95) / 3129 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.5 | 5/25/2016 1:54:25 PM |



DATA FOR TEST: SUPRA X 1.25 K.3085 RS TEST 08 071

Comments
 PB 0.2

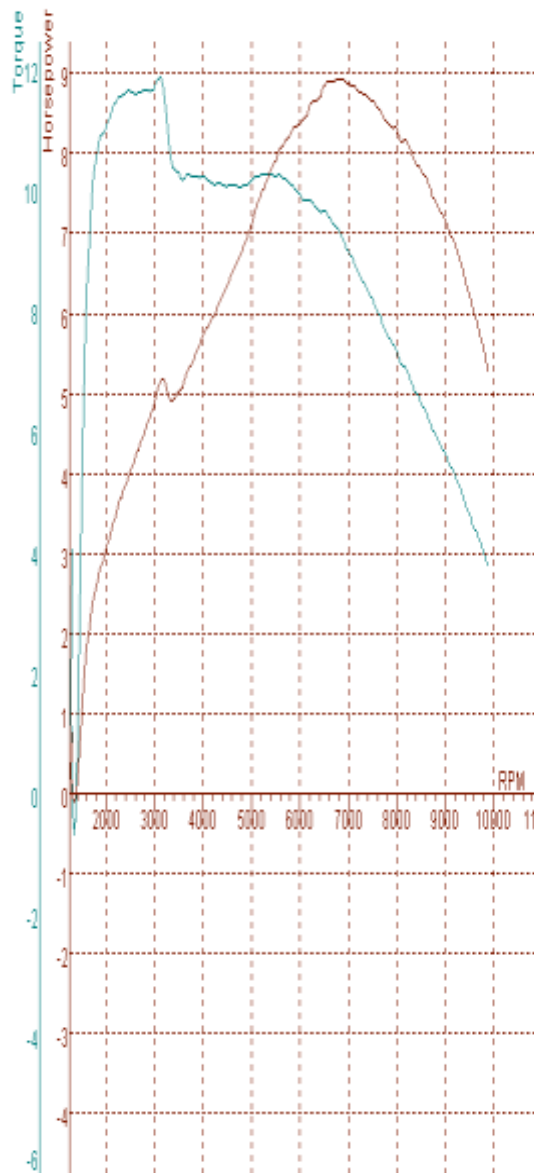
| RPM | HP (HEQ) (N*M*M) | T | |
|------|------------------|-------|------|
| 3000 | 2.8 | 9.88 | 1.10 |
| 2500 | 4.0 | 11.45 | 1.50 |
| 3000 | 4.9 | 11.75 | 1.90 |
| 3129 | 5.2 | 11.95 | 2.00 |
| 3500 | 5.1 | 10.33 | 2.34 |
| 4000 | 5.8 | 10.21 | 2.80 |
| 4500 | 6.4 | 10.09 | 3.26 |
| 5000 | 7.1 | 10.12 | 3.72 |
| 5500 | 8.0 | 10.30 | 4.16 |
| 6000 | 8.4 | 9.96 | 4.62 |
| 6500 | 9.0 | 9.80 | 5.10 |
| 6828 | 9.1 | 9.41 | 5.42 |
| 7000 | 8.9 | 9.02 | 5.62 |
| 7500 | 8.6 | 8.15 | 6.18 |
| 8000 | 8.2 | 7.25 | 6.80 |
| 8500 | 7.8 | 6.45 | 7.50 |
| 9000 | 7.3 | 5.69 | 8.32 |
| 9500 | 6.1 | 4.52 | 9.30 |

LOSSES: 0.0 HP 0.0 N*M*M
 TOTAL ENGINE: 9.1 HP 11.95 N*M*M

SPORTIVO V1.3
 DYNAMOMETER: 00305
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|------------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 1.25 K.3085 RS TEST 08 073 | 8.9 (9.0) / 6821 | 11.83 (12.35) / 3093 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.5 | 5/25/2016 1:55:21 PM |



DATA FOR TEST: SUPRA X 1.25 K.3085 RS TEST 08 073

Comments
 PB 0.2

| RPM | HP (HEP) (N*M*MM) | T |
|------|-------------------|-------|
| 3000 | 3.1 | 11.04 |
| 2500 | 4.1 | 11.61 |
| 3000 | 4.9 | 11.73 |
| 3093 | 5.1 | 11.83 |
| 3500 | 5.0 | 10.22 |
| 4000 | 5.8 | 10.21 |
| 4500 | 6.4 | 10.05 |
| 5000 | 7.1 | 10.13 |
| 5500 | 7.9 | 10.21 |
| 6000 | 8.4 | 9.90 |
| 6500 | 8.8 | 9.63 |
| 6821 | 8.9 | 9.28 |
| 7000 | 8.9 | 8.95 |
| 7500 | 8.7 | 8.15 |
| 8000 | 8.3 | 7.31 |
| 8500 | 7.8 | 6.44 |
| 9000 | 7.1 | 5.60 |
| 9500 | 6.2 | 4.61 |

LOSSES: -0.1 HP -0.41N*M*MM
 TOTAL ENGINE: 9.0EP 12.26N*M*MM

1. Tabel hasil pengujian Daya mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Premium + Biospeed | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PB 0.2 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 3 | 5 | 5.7 | 7.2 | 8.5 | 8.9 | 8.3 |
| Pengujian 2 | 2.8 | 4.9 | 5.8 | 7.1 | 8.4 | 8.9 | 8.2 |
| Pengujian 3 | 3.1 | 4.9 | 5.8 | 7.1 | 8.4 | 8.9 | 8.3 |
| Rata- rata (HP) | 2.96 | 4.93 | 5.76 | 7.13 | 8.43 | 8.9 | 8.26 |
| Rata- rata (KW) | 2.21 | 3.68 | 4.3 | 5.32 | 6.29 | 6.63 | 6.16 |

2. Tabel hasil pengujian Torsi mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011

| Premium + Biospeed | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PB 0.2 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 10.83 | 11.84 | 10.16 | 10.25 | 10.08 | 9.05 | 7.3 |
| Pengujian 2 | 9.88 | 11.75 | 10.21 | 10.12 | 9.96 | 9.02 | 7.25 |
| Pengujian 3 | 11.04 | 11.73 | 10.21 | 10.13 | 9.9 | 8.95 | 7.31 |
| Rata- rata (Nm) | 10.58 | 11.77 | 10.19 | 10.16 | 9.98 | 9 | 7.28 |

3. Tabel hasil perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Premium + Biospeed | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PB 0.2 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 0.56 | 0.41 | 0.34 | 0.26 |
| Pengujian 2 | 1.49 | 1.29 | 1.09 | 0.57 | 0.42 | 0.33 | 0.27 |
| Pengujian 3 | 1.49 | 1.3 | 1.08 | 0.56 | 0.42 | 0.33 | 0.26 |
| Rata- rata (detik) | 1.49 | 1.29 | 1.09 | 0.56 | 0.41 | 0.33 | 0.26 |
| Rata- rata (Kg/Jam) | 0.28 | 0.33 | 0.39 | 0.76 | 1.03 | 1.29 | 1.63 |

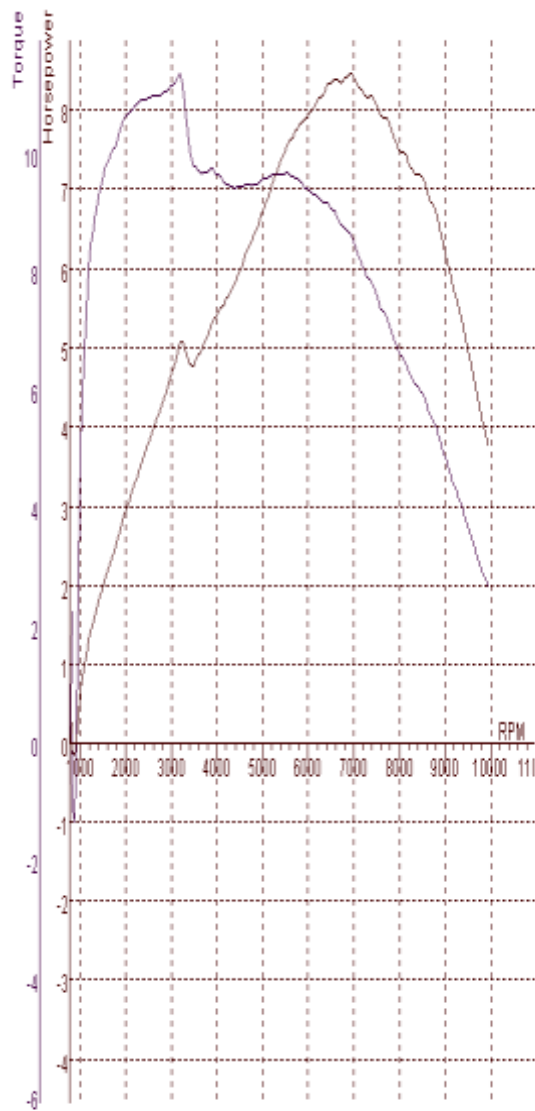
SPORIDINO V1.3
 DYNAMOMETER: 30325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|-----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 01 016 | 8.4 (8.5) / 6936 | 11.34 (11.83) / 3176 | 29.5 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.0 | 5/25/2016 12:58:05 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 01 016

Comments
 PM 0.5



| RPM | HP (HEP) | Q ² M ² M | I |
|------|----------|---------------------------------|-------|
| 1500 | 2.0 | 9.69 | 1.64 |
| 2000 | 3.0 | 10.65 | 2.06 |
| 2500 | 3.8 | 10.95 | 2.48 |
| 3000 | 4.7 | 11.16 | 2.88 |
| 3176 | 5.0 | 11.34 | 3.02 |
| 3500 | 4.8 | 9.79 | 3.32 |
| 4000 | 5.4 | 9.64 | 3.80 |
| 4500 | 6.0 | 9.43 | 4.28 |
| 5000 | 6.8 | 9.57 | 4.76 |
| 5500 | 7.5 | 9.67 | 5.22 |
| 6000 | 8.0 | 9.38 | 5.70 |
| 6500 | 8.3 | 9.06 | 6.20 |
| 6936 | 8.4 | 8.62 | 6.64 |
| 7000 | 8.4 | 8.49 | 6.72 |
| 7500 | 8.0 | 7.58 | 7.30 |
| 8000 | 7.5 | 6.60 | 7.96 |
| 8500 | 7.1 | 5.92 | 8.72 |
| 9000 | 6.2 | 4.83 | 9.62 |
| 9500 | 5.0 | 3.68 | 10.78 |

LOSSES: -0.1 HP -0.59M²M²M
 TOTAL ENGINE: 8.5HP 11.83M²M²M

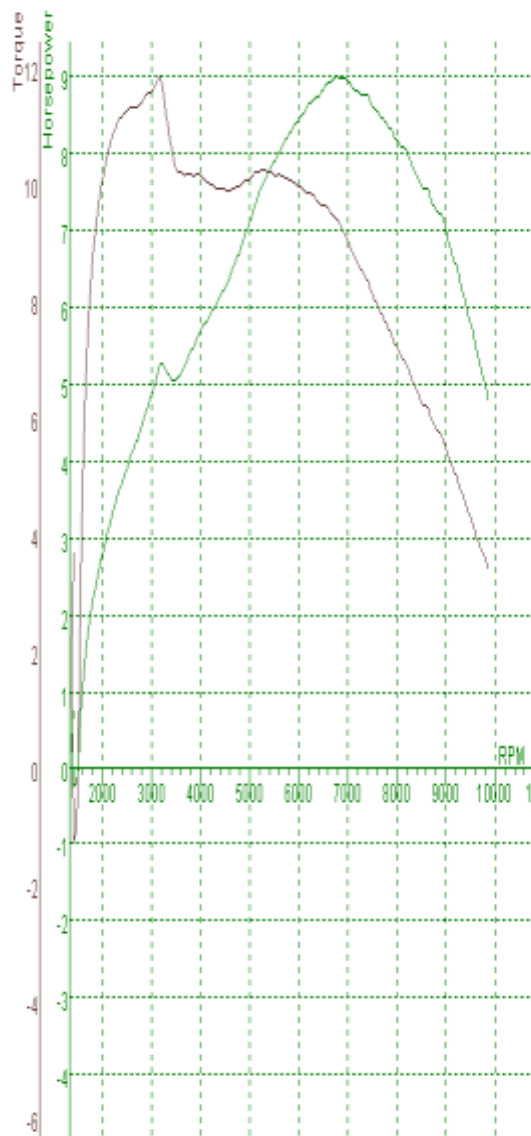
SPORIDYNO V1.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|---------------|-------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RC TEST 01 022 | 9.0(9.1)/6772 | 11.83(12.31)/3162 | 29.5 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 104.8 | 5/25/2016 1:00:53 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RC TEST 01 022

Comments
 PM 0.5



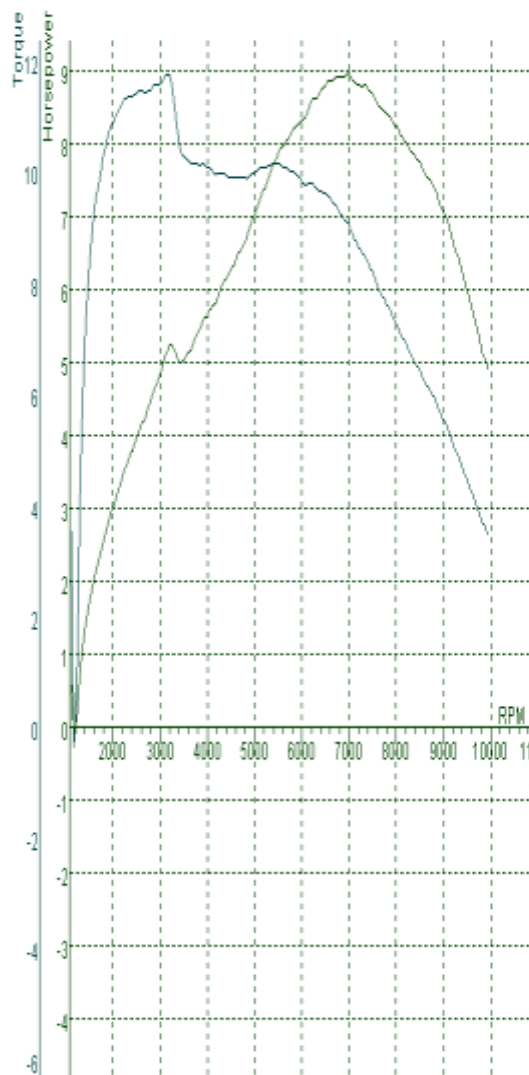
| RPM | HP (HEQ) | (N·M·M) | T |
|------|----------|---------|------|
| 3000 | 2.8 | 10.13 | 1.56 |
| 2500 | 3.9 | 11.25 | 1.96 |
| 3000 | 4.9 | 11.59 | 2.36 |
| 3162 | 5.2 | 11.83 | 2.48 |
| 3500 | 5.1 | 10.25 | 2.80 |
| 4000 | 5.7 | 10.13 | 3.24 |
| 4500 | 6.3 | 9.88 | 3.72 |
| 5000 | 7.1 | 10.09 | 4.16 |
| 5500 | 7.9 | 10.14 | 4.62 |
| 6000 | 8.4 | 9.95 | 5.06 |
| 6500 | 8.8 | 9.62 | 5.54 |
| 6772 | 9.0 | 9.39 | 5.80 |
| 7000 | 8.9 | 9.02 | 6.04 |
| 7500 | 8.6 | 8.09 | 6.60 |
| 8000 | 8.1 | 7.19 | 7.22 |
| 8500 | 7.6 | 6.27 | 7.92 |
| 9000 | 7.0 | 5.49 | 8.74 |
| 9500 | 5.8 | 4.28 | 9.76 |

LOSSES: -0.1 HP -0.5N·M·M
 TOTAL ENGINE: 9.1HP 12.31N·M·M

SPORIDINO V1.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 01 023 | 9.0 (9.0) / 6986 | 11.77 (12.15) / 3165 | 29.5 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.2 | 5/25/2016 1:01:22 PM |



DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 01 023

Comments
 PM 0.5

| RPM | HP (HEQ) | (N-M-M) | T |
|------|----------|---------|------|
| 1500 | 1.8 | 8.60 | 1.28 |
| 2000 | 3.0 | 10.90 | 1.68 |
| 2500 | 4.0 | 11.45 | 2.08 |
| 3000 | 4.9 | 11.62 | 2.48 |
| 3165 | 5.2 | 11.77 | 2.60 |
| 3500 | 5.0 | 10.27 | 2.90 |
| 4000 | 5.7 | 10.08 | 3.34 |
| 4500 | 6.3 | 9.91 | 3.82 |
| 5000 | 7.0 | 10.00 | 4.26 |
| 5500 | 7.9 | 10.14 | 4.72 |
| 6000 | 8.3 | 9.81 | 5.18 |
| 6500 | 8.8 | 9.60 | 5.64 |
| 6986 | 9.0 | 9.08 | 6.12 |
| 7000 | 9.0 | 9.05 | 6.14 |
| 7500 | 8.7 | 8.16 | 6.70 |
| 8000 | 8.2 | 7.27 | 7.30 |
| 8500 | 7.7 | 6.40 | 8.00 |
| 9000 | 7.1 | 5.53 | 8.80 |
| 9500 | 6.0 | 4.43 | 9.80 |

LOSSES: -0.1 HP -0.4N*M*M
 TOTAL ENGINE: 9.0HP 12.15N*M*M

Tabel hasil pengujian dengan bahan bakar Premium+ Mygreenoil

1. Tabel hasil pengujian Daya mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Data PM 0.5 | Premium + Mygreenoil | | | | | | |
|------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 3 | 4.7 | 5.4 | 6.8 | 8 | 8.4 | 7.5 |
| Pengujian 2 | 2.8 | 4.9 | 5.7 | 7.1 | 8.4 | 8.9 | 8.1 |
| Pengujian 3 | 3 | 4.9 | 5.7 | 7 | 8.3 | 9 | 8.2 |
| Rata- rata (HP) | 2.93 | 4.83 | 5.6 | 6.96 | 8.23 | 8.76 | 7.93 |
| Rata- rata (KW) | 2.18 | 3.6 | 4.17 | 5.19 | 6.14 | 6.53 | 5.91 |

2. Tabel hasil pengujian Torsi mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011

| Data PM 0.5 | Premium + Mygreenoil | | | | | | |
|------------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 10.65 | 11.16 | 9.64 | 9.57 | 9.38 | 8.49 | 6.6 |
| Pengujian 2 | 10.13 | 11.59 | 10.13 | 10.09 | 9.95 | 9.02 | 7.19 |
| Pengujian 3 | 10.9 | 11.62 | 10.08 | 10 | 9.81 | 9.05 | 7.27 |
| Rata- rata (Nm) | 10.58 | 11.77 | 9.95 | 9.88 | 9.71 | 8.85 | 7.02 |

3. Tabel hasil perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Data PM 0.5 | Premium + Mygreenoil | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 1.43 | 1.24 | 1.02 | 0.48 | 0.36 | 0.3 | 0.22 |
| Pengujian 2 | 1.43 | 1.23 | 1.01 | 0.47 | 0.35 | 0.3 | 0.21 |
| Pengujian 3 | 1.43 | 1.23 | 1.02 | 0.47 | 0.36 | 0.29 | 0.23 |
| Rata- rata (detik) | 1.43 | 1.23 | 1.01 | 0.47 | 0.35 | 0.29 | 0.22 |
| Rata- rata (Kg/Jam) | 0.3 | 0.34 | 0.42 | 0.91 | 1.2 | 1.45 | 1.95 |

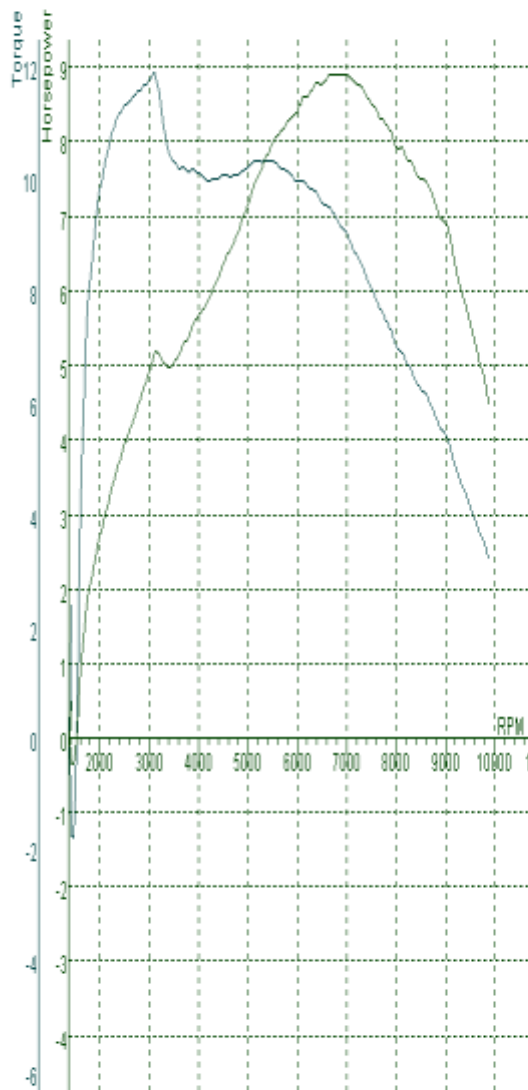
SPORIDINO V1.3
 DYNAMOMETER: 30325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.001585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|---------------|-------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 03 031 | 8.9(8.9)/6713 | 11.87(12.03)/3090 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.3 | 5/25/2016 1:09:12 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 03 031

Comments
 PM 1



| RPM | HP (HEQ) | N*M*M | T |
|------|----------|-------|------|
| 2000 | 2.7 | 9.80 | 1.50 |
| 2500 | 3.9 | 11.30 | 1.92 |
| 3000 | 5.0 | 11.78 | 2.32 |
| 3090 | 5.1 | 11.87 | 2.38 |
| 3500 | 5.1 | 10.30 | 2.76 |
| 4000 | 5.7 | 10.09 | 3.22 |
| 4500 | 6.4 | 10.06 | 3.68 |
| 5000 | 7.2 | 10.21 | 4.14 |
| 5500 | 8.0 | 10.30 | 4.60 |
| 6000 | 8.4 | 9.94 | 5.06 |
| 6500 | 8.8 | 9.55 | 5.54 |
| 6713 | 8.9 | 9.41 | 5.74 |
| 7000 | 8.9 | 9.01 | 6.04 |
| 7500 | 8.5 | 8.02 | 6.62 |
| 8000 | 7.9 | 6.98 | 7.26 |
| 8500 | 7.5 | 6.22 | 8.00 |
| 9000 | 6.9 | 5.42 | 8.86 |
| 9500 | 5.6 | 4.12 | 9.94 |

LOSSES: 0.0 HP -0.28N*M*M
 TOTAL ENGINE: 8.9HP 12.03N*M*M

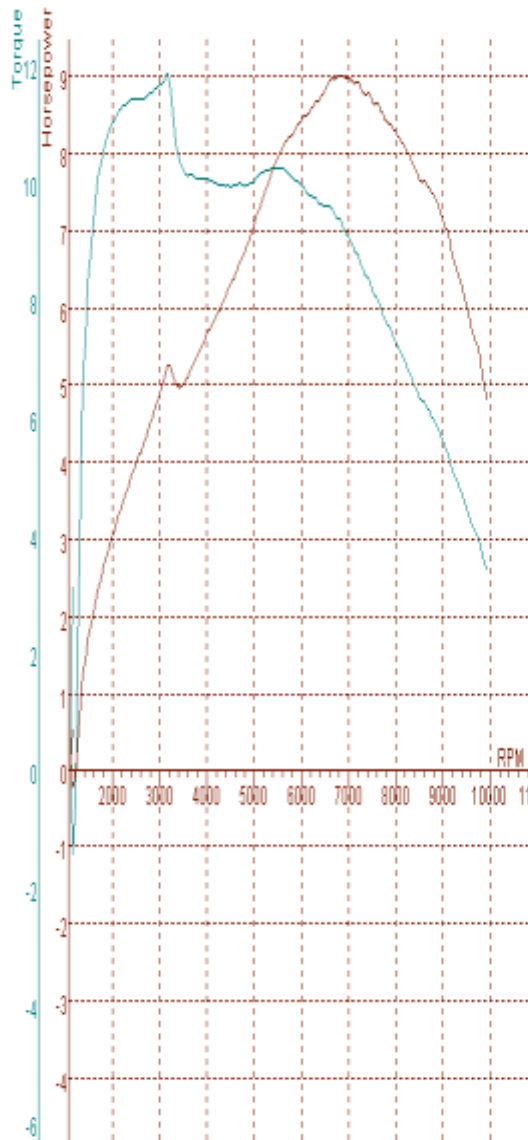
SPORIDYNO V1.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 03 033 | 9.0 (9.1) / 6847 | 11.86 (12.38) / 3169 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.3 | 5/25/2016 1:10:08 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 03 033

Comments
 PM 1



| RPM | HP (HPQ) | (N·M·M) | T |
|------|----------|---------|------|
| 3000 | 3.1 | 11.06 | 1.80 |
| 2500 | 4.0 | 11.46 | 2.20 |
| 3000 | 4.9 | 11.68 | 2.60 |
| 3169 | 5.3 | 11.86 | 2.72 |
| 3500 | 5.0 | 10.21 | 3.04 |
| 4000 | 5.7 | 10.11 | 3.48 |
| 4500 | 6.3 | 9.96 | 3.94 |
| 5000 | 7.1 | 10.07 | 4.40 |
| 5500 | 8.0 | 10.26 | 4.84 |
| 6000 | 8.4 | 9.96 | 5.30 |
| 6500 | 8.9 | 9.63 | 5.78 |
| 6847 | 9.0 | 9.34 | 6.10 |
| 7000 | 9.0 | 9.08 | 6.26 |
| 7500 | 8.7 | 8.16 | 6.82 |
| 8000 | 8.3 | 7.29 | 7.44 |
| 8500 | 7.7 | 6.36 | 8.12 |
| 9000 | 7.2 | 5.62 | 8.92 |
| 9500 | 6.0 | 4.47 | 9.92 |

LOSSES: -0.1 HP -0.58N·M·M
 TOTAL ENGINE: 9.1HP 12.38N·M·M

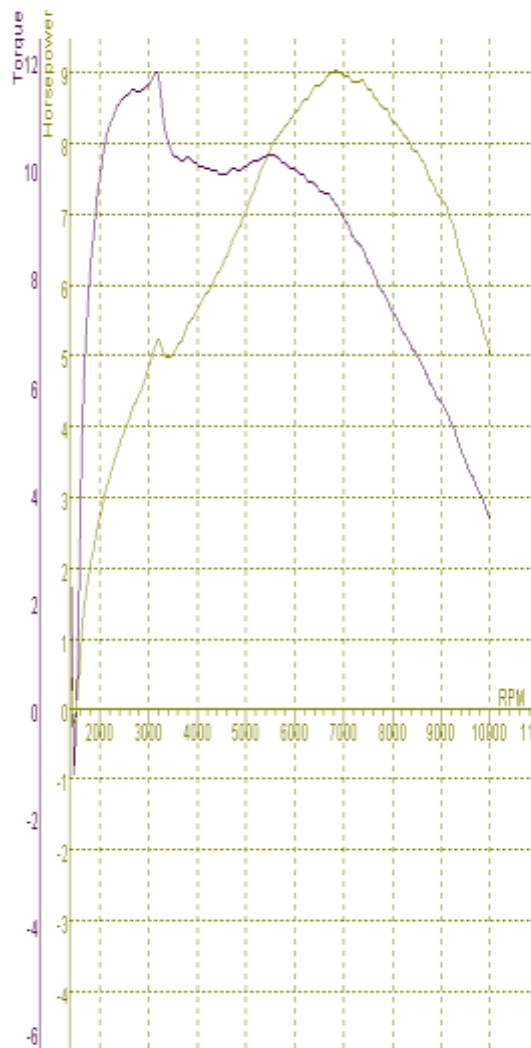
SPOKIDINO V1.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 03 036 | 9.0 (9.1) / 6844 | 11.79 (12.36) / 3156 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.4 | 5/25/2016 1:11:34 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 03 036

Comments
 PM 1



| RPM | HP (HPQ) | (N·M·M) | T |
|-------|----------|---------|-------|
| 2000 | 2.7 | 9.90 | 1.38 |
| 2500 | 4.0 | 11.32 | 1.80 |
| 3000 | 4.8 | 11.56 | 2.18 |
| 3156 | 5.2 | 11.79 | 2.30 |
| 3500 | 5.0 | 10.21 | 2.62 |
| 4000 | 5.7 | 10.07 | 3.06 |
| 4500 | 6.3 | 9.88 | 3.52 |
| 5000 | 7.1 | 10.04 | 3.98 |
| 5500 | 7.9 | 10.24 | 4.42 |
| 6000 | 8.4 | 9.96 | 4.88 |
| 6500 | 8.8 | 9.59 | 5.36 |
| 6844 | 9.0 | 9.33 | 5.68 |
| 7000 | 9.0 | 9.06 | 5.84 |
| 7500 | 8.8 | 8.27 | 6.38 |
| 8000 | 8.3 | 7.33 | 7.00 |
| 8500 | 7.9 | 6.56 | 7.66 |
| 9000 | 7.2 | 5.66 | 8.46 |
| 9500 | 6.2 | 4.59 | 9.42 |
| 10000 | 4.9 | 3.43 | 10.74 |

LOSSES: -0.1 HP -0.63 N·M·M
 TOTAL ENGINE: 9.1 HP 12.36 N·M·M

1. Tabel hasil pengujian Daya mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Data PM 1 | Premium + Mygreenoil | | | | | | |
|------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 2.7 | 5 | 5.7 | 7.2 | 8.4 | 8.9 | 7.9 |
| Pengujian 2 | 3.1 | 4.9 | 5.7 | 7.1 | 8.4 | 9 | 8.3 |
| Pengujian 3 | 2.7 | 4.8 | 5.7 | 7.1 | 8.4 | 9 | 8.3 |
| Rata- rata (HP) | 2.83 | 4.9 | 5.7 | 7.13 | 8.4 | 8.96 | 8.16 |
| Rata- rata (KW) | 2.11 | 3.65 | 4.25 | 5.32 | 6.26 | 6.68 | 6.09 |

2. Tabel hasil pengujian Torsi mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011

| Data PM 1 | Premium + Mygreenoil | | | | | | |
|------------------------|----------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 9.8 | 11.78 | 10.09 | 10.21 | 9.94 | 9.01 | 6.98 |
| Pengujian 2 | 11.06 | 11.68 | 10.11 | 10.07 | 9.96 | 9.08 | 7.29 |
| Pengujian 3 | 9.9 | 11.56 | 10.07 | 10.04 | 9.96 | 9.06 | 7.33 |
| Rata- rata (Nm) | 10.25 | 11.67 | 10.09 | 10.1 | 9.95 | 9.05 | 7.2 |

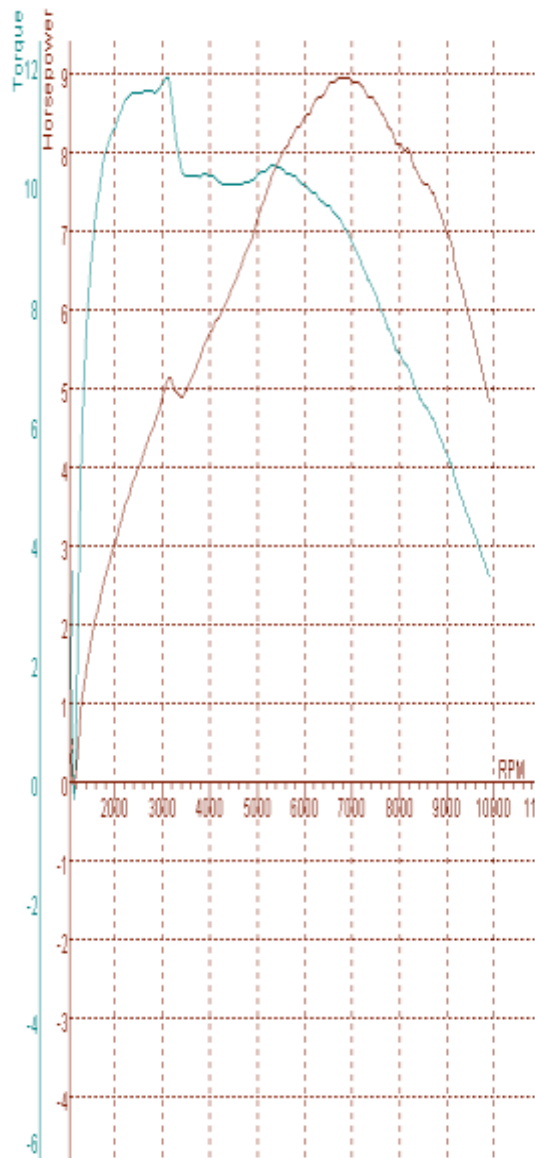
3. Tabel hasil perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Data PM 1 | Premium + Mygreenoil | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 1.43 | 1.43 | 1.03 | 0.51 | 0.36 | 0.29 | 0.23 |
| Pengujian 2 | 1.42 | 1.42 | 1.01 | 0.5 | 0.36 | 0.31 | 0.22 |
| Pengujian 3 | 1.42 | 1.42 | 1.02 | 0.5 | 0.35 | 0.3 | 0.22 |
| Rata- rata (detik) | 1.42 | 1.42 | 1.02 | 0.5 | 0.35 | 0.3 | 0.22 |
| Rata- rata (Kg/Jam) | 0.3 | 0.3 | 0.42 | 0.85 | 1.2 | 1.43 | 1.92 |

SPORIDYNO V1.3
 DYNAMOMETER: 30325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 04 041 | 9.0 (9.0) / 6915 | 11.81 (12.12) / 3106 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.3 | 5/25/2016 1:18:20 PM |



DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 04 041

Comments
 PM 1.5

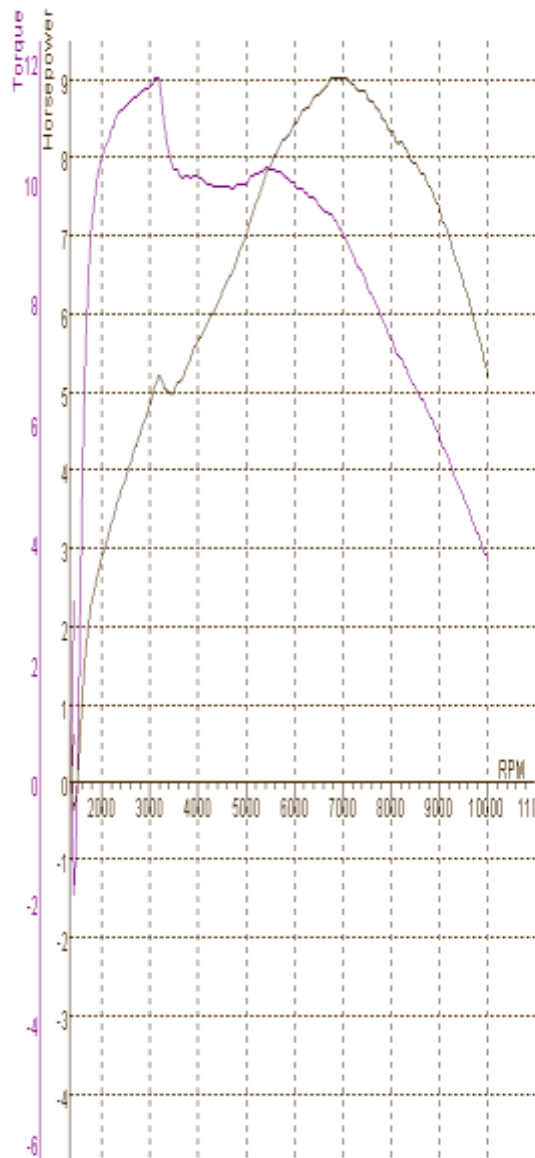
| RPM | HP (HP) | (N·M·M) | T |
|------|---------|---------|-------|
| 1500 | 1.8 | 8.82 | 1.38 |
| 2000 | 3.0 | 10.98 | 1.80 |
| 2500 | 4.0 | 11.55 | 2.20 |
| 3000 | 4.9 | 11.71 | 2.60 |
| 3106 | 5.1 | 11.81 | 2.68 |
| 3500 | 5.0 | 10.15 | 3.04 |
| 4000 | 5.7 | 10.16 | 3.50 |
| 4500 | 6.4 | 10.00 | 3.98 |
| 5000 | 7.2 | 10.17 | 4.42 |
| 5500 | 8.0 | 10.28 | 4.88 |
| 6000 | 8.5 | 9.99 | 5.34 |
| 6500 | 8.9 | 9.65 | 5.82 |
| 6915 | 9.0 | 9.19 | 6.22 |
| 7000 | 8.9 | 9.00 | 6.32 |
| 7500 | 8.6 | 8.11 | 6.88 |
| 8000 | 8.1 | 7.18 | 7.50 |
| 8500 | 7.6 | 6.31 | 8.22 |
| 9000 | 7.0 | 5.50 | 9.06 |
| 9500 | 5.8 | 4.33 | 10.08 |

LOSSES: 0.0 HP -0.38 N·M·M
 TOTAL ENGINE: 9.0 HP 12.12 N·M·M

SPORIDYNO V1.3
 DYNAMOMETER: 30325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 04 043 | 9.0 (9.2) / 6850 | 11.74 (12.4) / 3155 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.5 | 5/25/2016 1:19:18 PM |



DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 04 043

Comments
 PM 1.5

| RPM | HP (HEQ) | (N·M·M) | T |
|-------|----------|---------|-------|
| 2000 | 2.9 | 10.44 | 1.52 |
| 2500 | 3.9 | 11.26 | 1.92 |
| 3000 | 4.9 | 11.57 | 2.30 |
| 3155 | 5.2 | 11.74 | 2.42 |
| 3500 | 5.0 | 10.20 | 2.74 |
| 4000 | 5.7 | 10.06 | 3.18 |
| 4500 | 6.3 | 9.91 | 3.64 |
| 5000 | 7.0 | 9.98 | 4.08 |
| 5500 | 7.9 | 10.22 | 4.54 |
| 6000 | 8.4 | 9.94 | 4.98 |
| 6500 | 8.8 | 9.59 | 5.46 |
| 6850 | 9.0 | 9.34 | 5.78 |
| 7000 | 9.0 | 9.11 | 5.94 |
| 7500 | 8.8 | 8.26 | 6.48 |
| 8000 | 8.3 | 7.37 | 7.06 |
| 8500 | 7.9 | 6.58 | 7.74 |
| 9000 | 7.3 | 5.73 | 8.52 |
| 9500 | 6.4 | 4.74 | 9.44 |
| 10000 | 5.2 | 3.69 | 10.60 |

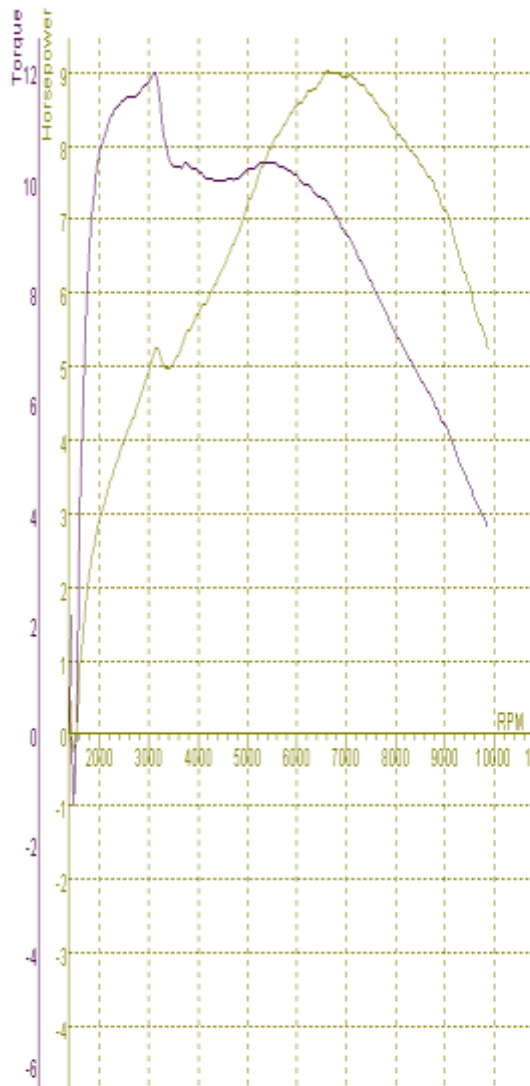
LOSSES: -0.1 HP -0.73N·M·M
 TOTAL ENGINE: 9.2HP 12.41N·M·M

SPORIDINO V1.3
 DYNAMOMETER: 30325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 1.01585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 04 044 | 9.0 (9.1) / 6625 | 11.99 (12.39) / 3109 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.5 | 5/25/2016 1:19:46 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 04 044



Comments
 PM 1.5

| RPM | HP (HEQ) | (N·M·M) | T |
|------|----------|---------|------|
| 2000 | 2.9 | 10.57 | 1.38 |
| 2500 | 4.0 | 11.50 | 1.78 |
| 3000 | 5.0 | 11.83 | 2.18 |
| 3109 | 5.2 | 11.99 | 2.26 |
| 3500 | 5.1 | 10.28 | 2.62 |
| 4000 | 5.7 | 10.19 | 3.08 |
| 4500 | 6.4 | 10.04 | 3.54 |
| 5000 | 7.2 | 10.24 | 4.00 |
| 5500 | 8.1 | 10.37 | 4.46 |
| 6000 | 8.6 | 10.11 | 4.90 |
| 6500 | 8.9 | 9.71 | 5.38 |
| 6625 | 9.0 | 9.63 | 5.50 |
| 7000 | 8.9 | 9.03 | 5.90 |
| 7500 | 8.7 | 8.18 | 6.46 |
| 8000 | 8.2 | 7.23 | 7.08 |
| 8500 | 7.7 | 6.42 | 7.78 |
| 9000 | 7.1 | 5.57 | 8.60 |
| 9500 | 6.1 | 4.51 | 9.60 |

LOSSES: -0.1 HP -0.6N*M*M
 TOTAL ENGINE: 9.1HP 12.59N*M*M

1. Tabel hasil pengujian Daya mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Premium + Mygreenoil | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PM 1.5 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 3 | 4.9 | 5.7 | 7.2 | 8.5 | 8.9 | 8.1 |
| Pengujian 2 | 2.9 | 4.9 | 5.7 | 7 | 8.4 | 9 | 8.3 |
| Pengujian 3 | 2.9 | 5 | 5.7 | 7.2 | 8.6 | 8.9 | 8.2 |
| Rata- rata (HP) | 2.93 | 4.93 | 5.7 | 7.13 | 8.5 | 8.93 | 8.2 |
| Rata- rata (KW) | 2.18 | 3.68 | 4.25 | 5.32 | 6.34 | 6.66 | 6.11 |

2. Tabel hasil pengujian Torsi mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011

| Premium + Mygreenoil | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Data PM 1.5 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 10.98 | 11.71 | 10.16 | 10.17 | 9.99 | 9 | 7.18 |
| Pengujian 2 | 10.44 | 11.57 | 10.06 | 9.98 | 9.94 | 9.11 | 7.37 |
| Pengujian 3 | 10.57 | 11.83 | 10.19 | 10.24 | 10.11 | 9.03 | 7.23 |
| Rata- rata (Nm) | 10.66 | 11.7 | 10.13 | 10.13 | 10.01 | 9.04 | 7.26 |

3. Tabel hasil perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Premium + Mygreenoil | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Data PM 1.5 | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 1.48 | 1.29 | 1.09 | 0.55 | 0.4 | 0.33 | 0.27 |
| Pengujian 2 | 1.49 | 1.28 | 1.08 | 0.54 | 0.41 | 0.32 | 0.26 |
| Pengujian 3 | 1.48 | 1.29 | 1.09 | 0.55 | 0.4 | 0.33 | 0.27 |
| Rata- rata (detik) | 1.48 | 1.28 | 1.08 | 0.54 | 0.4 | 0.32 | 0.26 |
| Rata- rata (Kg/Jam) | 0.29 | 0.33 | 0.39 | 0.78 | 1.06 | 1.31 | 1.61 |

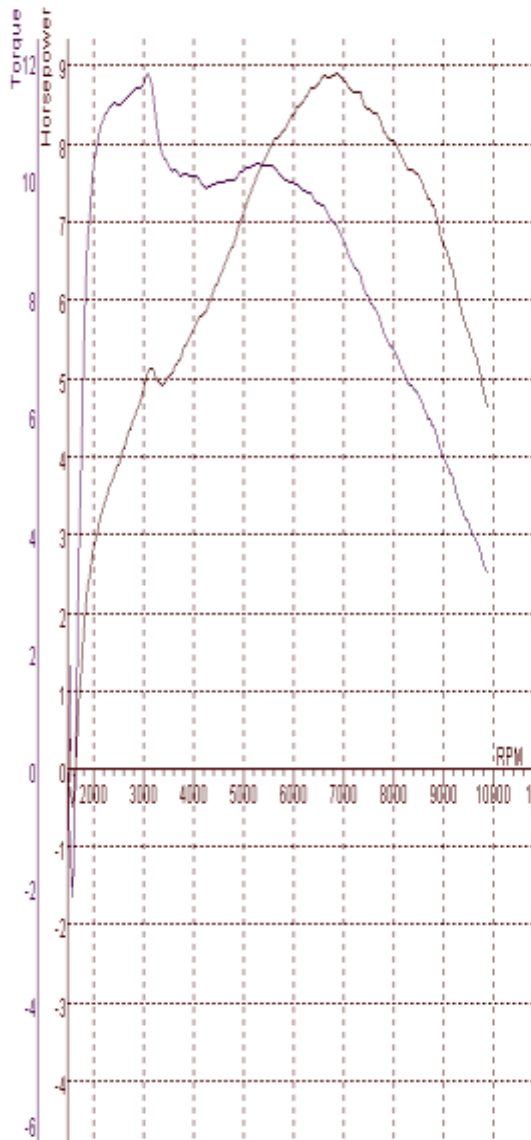
SPORIDYNO V1.3
 DYNAMOMETER: 00325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: 100.1585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 04 048 | 8.9 (9.1) / 6861 | 11.75 (12.67) / 3095 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.3 | 5/25/2016 1:27:22 PM |

DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 04 048

Comments
 PM 2



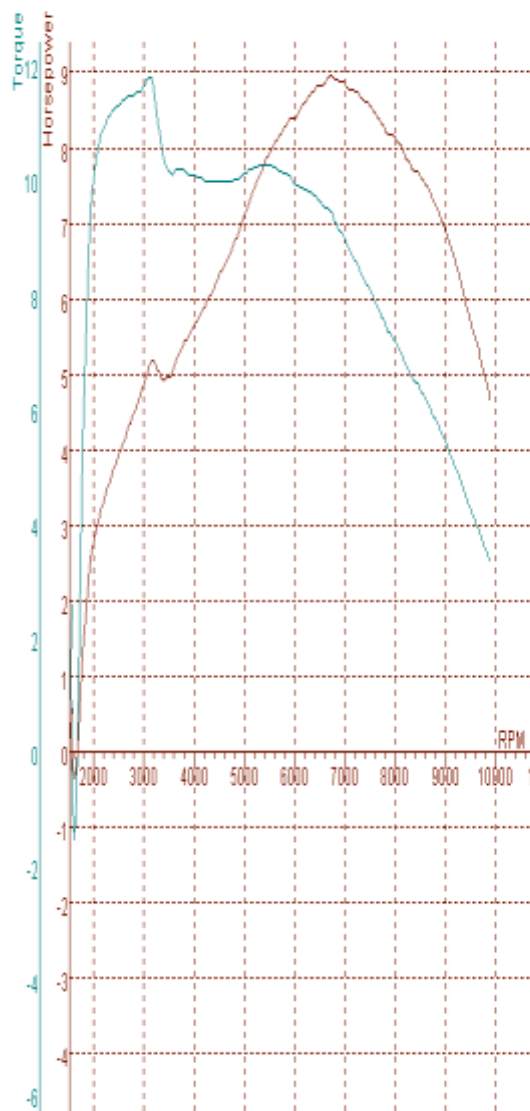
| RPM | HP (HPQ) | N°M°M | I |
|------|----------|-------|------|
| 3000 | 2.8 | 10.22 | 1.22 |
| 2500 | 3.9 | 11.24 | 1.64 |
| 3000 | 4.8 | 11.59 | 2.02 |
| 3095 | 5.1 | 11.75 | 2.10 |
| 3500 | 5.0 | 10.21 | 2.48 |
| 4000 | 5.6 | 10.05 | 2.94 |
| 4500 | 6.3 | 9.94 | 3.42 |
| 5000 | 7.2 | 10.15 | 3.88 |
| 5500 | 7.9 | 10.21 | 4.34 |
| 6000 | 8.4 | 9.90 | 4.80 |
| 6500 | 8.8 | 9.56 | 5.28 |
| 6861 | 8.9 | 9.18 | 5.64 |
| 7000 | 8.8 | 8.89 | 5.80 |
| 7500 | 8.4 | 7.95 | 6.38 |
| 8000 | 8.0 | 7.10 | 7.00 |
| 8500 | 7.6 | 6.27 | 7.74 |
| 9000 | 6.7 | 5.24 | 8.60 |
| 9500 | 5.6 | 4.13 | 9.68 |

LOSSES: -0.2HP -0.9N°M°M
 TOTAL ENGINE: 9.1HP 12.67N°M°M

SPORIDYNO V1.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: IDO 1.585
 NOTE: Load Cell Included.

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 E 3085 RS TEST 04 049 | 8.9 (9.1) / 6711 | 11.81 (12.54) / 3124 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.4 | 5/25/2016 1:27:49 PM |



DATA FOR TEST: SUPRA X 125 E 3085 RS TEST 04 049

Comments
 PM 2

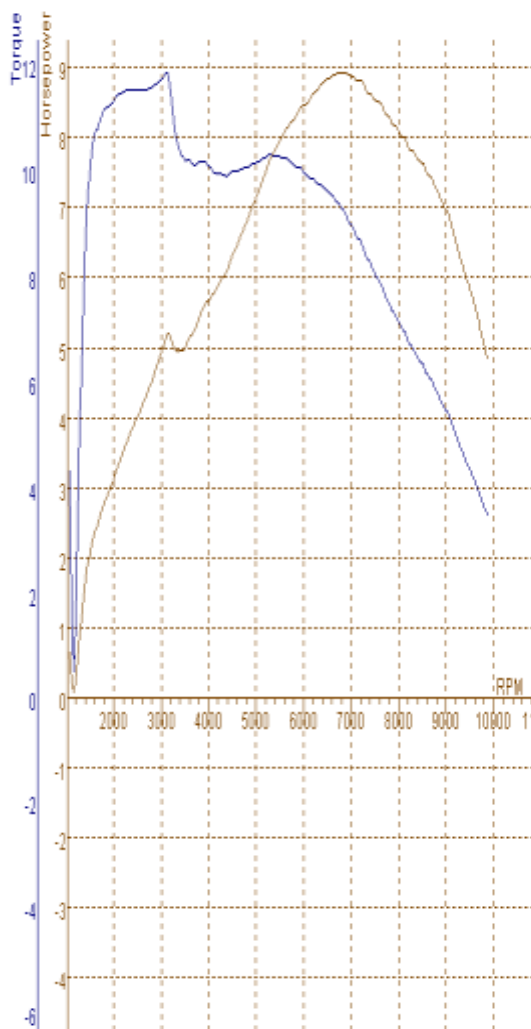
| RPM | HP (HPQ) | (N*M*M) | T |
|------|----------|---------|------|
| 2000 | 2.8 | 10.18 | 1.20 |
| 2500 | 3.9 | 11.30 | 1.60 |
| 3000 | 4.9 | 11.66 | 2.00 |
| 3124 | 5.2 | 11.81 | 2.10 |
| 3500 | 5.0 | 10.10 | 2.46 |
| 4000 | 5.7 | 10.07 | 2.92 |
| 4500 | 6.3 | 9.99 | 3.38 |
| 5000 | 7.1 | 10.10 | 3.84 |
| 5500 | 8.0 | 10.25 | 4.30 |
| 6000 | 8.4 | 9.92 | 4.76 |
| 6500 | 8.8 | 9.61 | 5.24 |
| 6711 | 8.9 | 9.45 | 5.44 |
| 7000 | 8.8 | 8.92 | 5.76 |
| 7500 | 8.5 | 8.05 | 6.32 |
| 8000 | 8.1 | 7.16 | 6.96 |
| 8500 | 7.6 | 6.33 | 7.68 |
| 9000 | 6.9 | 5.41 | 8.52 |
| 9500 | 5.7 | 4.23 | 9.56 |

LOSSES: -0.2 HP -0.73 N*M*M
 TOTAL ENGINE: 9.1 HP 12.54 N*M*M

SPORIDINO V1.3
 DYNAMOMETER: SD325
 ROLLER INERTIA: 1.446

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

| TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|------------|-------------|-------|----------------------|
| SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 04 030 | 8.9 (8.9) / 6823 | 11.88 (11.88) / 3114 | 30.0 °C | 60 % | 1000.0 mbar | 105.3 | 5/25/2016 1:28:18 PM |



DATA FOR TEST: SUPRA X 125 K 3085 RS TEST 04 030

Comments
 PM 2

| RPM | HP (HPQ) (N·M·M) | T |
|-------------|------------------|--------------|
| 1500 | 2.1 | 10.14 |
| 2000 | 3.2 | 11.36 |
| 2500 | 4.0 | 11.53 |
| 3000 | 5.0 | 11.75 |
| 3114 | 5.2 | 11.88 |
| 3500 | 5.0 | 10.20 |
| 4000 | 5.7 | 10.08 |
| 4500 | 6.3 | 9.99 |
| 5000 | 7.2 | 10.18 |
| 5500 | 8.0 | 10.28 |
| 6000 | 8.4 | 9.98 |
| 6500 | 8.8 | 9.62 |
| 6823 | 8.9 | 9.27 |
| 7000 | 8.9 | 8.96 |
| 7500 | 8.5 | 8.03 |
| 8000 | 8.1 | 7.13 |
| 8500 | 7.6 | 6.35 |
| 9000 | 7.0 | 5.44 |
| 9500 | 5.8 | 4.32 |

LOSSES: 0.0 HP 0.0 N·M·M
 TOTAL ENGINE: 8.9 HP 11.88 N·M·M

1. Tabel hasil pengujian Daya mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Data PM 2 | Premium + Mygreenoil | | | | | | |
|------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 2.8 | 4.8 | 5.6 | 7.2 | 8.4 | 8.8 | 8 |
| Pengujian 2 | 2.8 | 4.9 | 5.7 | 7.1 | 8.4 | 8.8 | 8.1 |
| Pengujian 3 | 3.2 | 5 | 5.7 | 7.2 | 8.4 | 8.9 | 8.1 |
| Rata- rata (HP) | 2.93 | 4.9 | 5.66 | 7.16 | 8.4 | 8.83 | 8.06 |
| Rata- rata (KW) | 2.18 | 3.65 | 4.22 | 5.34 | 6.26 | 6.58 | 6.01 |

2. Tabel hasil pengujian Torsi mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011

| Data PM 2 | Premium + Mygreenoil | | | | | | |
|------------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 10.22 | 11.59 | 10.05 | 10.15 | 9.9 | 8.89 | 7.1 |
| Pengujian 2 | 10.18 | 11.66 | 10.07 | 10.1 | 9.92 | 8.92 | 7.16 |
| Pengujian 3 | 11.36 | 11.75 | 10.08 | 10.18 | 9.98 | 8.96 | 7.13 |
| Rata- rata (Nm) | 10.58 | 11.66 | 10.06 | 10.14 | 9.93 | 8.92 | 7.13 |

3. Tabel hasil perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik mesin motor Supra X 125 cc tahun 2011.

| Data PM 2 | Premium + Mygreenoil | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Putaran (Rpm) | | | | | | |
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| Pengujian 1 | 1.41 | 1.26 | 1.02 | 0.5 | 0.36 | 0.28 | 0.24 |
| Pengujian 2 | 1.42 | 1.26 | 1.03 | 0.52 | 0.36 | 0.27 | 0.23 |
| Pengujian 3 | 1.41 | 1.25 | 1.02 | 0.51 | 0.36 | 0.28 | 0.23 |
| Rata- rata (detik) | 1.41 | 1.25 | 1.02 | 0.51 | 0.36 | 0.27 | 0.23 |
| Rata- rata (Kg/Jam) | 0.3 | 0.34 | 0.42 | 0.84 | 1.19 | 1.55 | 1.84 |

Lampiran 2. Hasil Uji Sampel Bahan Bakar



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
UPT LABORATORIUM TERPADU
Jalan Prof. Soedarto, SH Tembalang Semarang Kotak Pos 1289
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-VI-389
Nama Permesan : Sarwo Edy Nugroho
Alamat : Pendidikan Teknik Otomotif Unnes
Jenis Analisis : Analisis Angka Oktan
Jenis sampel : Premium + Biospeed dan Premium + My Green Oil

Hasil analisis adalah sebagai berikut;

| No | Sampel | Kode Sampel | Nilai | Metode |
|----|---------------------------|---------------|-------|--------------|
| 1 | Premium Murni | Premium Murni | 88,1 | Oktane Meter |
| 2 | Premium + Biospeed | PB 0,05 | 97,1 | |
| 3 | | PB 0,1 | 97,1 | |
| 4 | | PB 0,15 | 96,9 | |
| 5 | | PB 0,2 | 97,4 | |
| 6 | Premium + My Green Oil | PM 0,5 | 96,6 | |
| 7 | | PM 1 | 96,9 | |
| 8 | | PM 1,5 | 97,3 | |
| 9 | | PM 2 | 96,9 | |

Catatan:

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

Semarang, 14 Juni 2016

Ketua Bidang Instrumentasi dan Analisis


Dr. Widayat, ST., MT
NIP. 197206091998031001



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO

UPT LABORATORIUM TERPADU

Jalan Prof. Soedarto, SH Tembalang Semarang Kotak Pos 1280
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-VII-471
Nama Pemesan : Sarwo Edy Nugroho
Alamat : Pendidikan Teknik Otomotif Unnes
Jenis Analisis : Analisis Densitas dan Distilasi Atmosperic
Jenis sampel : Premium + Biospeed dan Premium + My Green Oil

Hasil analisis adalah sebagai berikut:

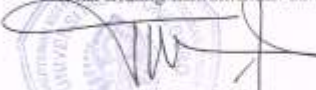
| No | Sampel | Parameter Uji | Hasil | Satuan | Metode |
|----|---------|------------------|--------|--------------------|------------|
| 1 | PB 0,05 | Densitas | 0,7184 | gr/Cm ³ | Gravimetri |
| | | Distilasi (85°C) | 17 | % Volume | ASTM-86 |
| 2 | PB 0,1 | Densitas | 0,7185 | gr/Cm ³ | Gravimetri |
| | | Distilasi (85°C) | 22 | % Volume | ASTM-86 |
| 3 | PB 0,15 | Densitas | 0,7184 | gr/Cm ³ | Gravimetri |
| | | Distilasi (85°C) | 23 | % Volume | ASTM-86 |
| 4 | PB 0,2 | Densitas | 0,7189 | gr/Cm ³ | Gravimetri |
| | | Distilasi (85°C) | 23 | % Volume | ASTM-86 |
| 5 | PM 0,5 | Densitas | 0,7185 | gr/Cm ³ | Gravimetri |
| | | Distilasi (85°C) | 16 | % Volume | ASTM-86 |
| 6 | PM 1 | Densitas | 0,7183 | gr/Cm ³ | Gravimetri |
| | | Distilasi (85°C) | 19 | % Volume | ASTM-86 |
| 7 | PM 1,5 | Densitas | 0,7173 | gr/Cm ³ | Gravimetri |
| | | Distilasi (85°C) | 22 | % Volume | ASTM-86 |
| 8 | PM 2 | Densitas | 0,719 | gr/Cm ³ | Gravimetri |
| | | Distilasi (85°C) | 26 | % Volume | ASTM-86 |

Catatan:

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

Semarang, 28 Juli 2016

Ketua Bidang Instrumentasi dan Analisis


Dr. Widayat, ST., MT
NIP. 197206091998031001

Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISTEK DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK

Gedung E1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang. 50229

Telepon: 0248508101

Laman: <http://ft.unnes.ac.id>; surel: ft.unnes@yahoo.com

Nomor : 5009/UN37.15/D1/2016
Lamp. :
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Laboratorium Terpadu UNDIP
Jl. Prof. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang

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

Nama : SARWO EDY NUGROHO
NIM : 5202411013
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif, S1
Topik : PERFORMA MOTOR BENSIN BERBAHAN BAKAR PREMIUM
DENGAN CAMPURAN ZAT ADITIF BIOSPEED DAN MYGREENOIL

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Semarang, 07 Juni 2016
Dekan,

Dr. Nur Qudus, M.T
NIP. 196911301994031001



KEMENTERIAN RISTEK DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

FAKULTAS TEKNIK

Gedung E1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Telepon: 0248508101
Laman: <http://fl.unnes.ac.id>, surel: fl_unnes@yahoo.com

Nomor : 4464 / UN37.1.S / DT / 2016
Lamp. :
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Hyperspeed Jl Majapahit 224 Semarang
di Hyperspeed Jl Majapahit 224 Semarang

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

Nama : SARWO EDY NUGROHO
NIM : 5202411013
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif, S1
Topik : PERFORMA MOTOR BENSIN BERBAHAN BAKAR PREMIUM
DENGAN CAMPURAN ZAT ADITIF BIOSPEED DAN MYGREENOIL

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Semarang, 11 Mei 2016

Dekan

Dr. Nugroho, M.T

NIP. 196911301994031001

Lampiran 4. Surat Keterangan Selesai Melaksanakan Penelitian



SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erwin

Jabatan : Mekanik

Menerangkan Bahwa :

Nama : Sarwo Edy Nugroho

NIM : 5202411013

Prodi/ Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif/ Teknik Mesin

Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Semarang


Bahwa Mahasiswa tersebut benar-benar telah melakukan penelitian Skripsi tentang Performa Motor Bensin Berbahan Bakar Premium Dengan Campuran Zat Aditif Biospeed Dan Mygreenoil di Bengkel Hyperspeed Semarang pada Hari Rabu-Kamis, tanggal 25-26 Mei 2016, sebagai syarat untuk menyelesaikan Skripsi

Demikian Surat Keterangan Ini dibuat dengan sebenar- benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 31 Mei 2016

Mekanik

Lampiran 5. SK Pembimbing Skripsi



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**
Nomor: 759/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 Otomotif Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pend. Teknik Otomotif 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 Otomotif Tanggal 7 Juli 2015

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:


Nama : Drs. Abdurrahman, M.Pd.
NIP : 196009031985031002
Pangkat/Golongan : IV/C
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing


Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : SARWO EDY NUGROHO
NIM : 5202411013
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/Pend. Teknik Otomotif
Topik : PENGARUH VARIASI CAMPURAN MINYAK KAYU PUTIH DENGAN BENSIN SEBAGAI BAHAN BAKAR TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

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

DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 8 Juli 2015
DEKAN

Drs. Muhammad Harlenu, M.Pd.
NIP. 196002151991021001



5202411013
— FM-03-AKD-24/Rev. 02 —

Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Gambar 1. Proses pencampuran zat aditif Mygreenoil ke dalam Premium



Gambar 2. Proses pencampuran zat aditif Biospeed ke dalam Premium



Gambar 3. Pengujian performa mesin di Dynotest Hyperspeed Semarang



Gambar 4. Pengukuran tekanan kompresi.