

KAJI EKSPERIMEN: PERBANDINGAN PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PREMIUM DAN PERTAMAX TERHADAP UNJUK KERJA MESIN PADA SEPEDA MOTOR SUZUKI THUNDER TIPE EN-125

Eri Sururi dan Budi Waluyo, ST

Program Studi Mesin Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Magelang
Jl. Mayjend Bambang Soegeng km 5 Mertoyudan Magelang 56172
Telp./ Fax. (0293) 326945, E-mail : otobudy@yahoo.com

ABSTRAK

Mesin mobil maupun sepeda motor memerlukan jenis bahan bakar yang sesuai dengan desain mesin itu sendiri. Anggapan umum yang beredar dilapangan adalah bahwa penggunaan pertamax mampu meningkatkan unjuk kerja mesin yang mempunyai spesifikasi pabrik berbahan bakar premium. Pada motor bakar, unjuk kerja mesin sangat dipengaruhi oleh fenomena pembakaran didalam mesin itu sendiri. Semakin sempurna proses pembakaran di setiap kondisi kerja mesin pada mesin tersebut, semakin tinggilah prestasi mesin yang dihasilkan. Beberapa hal yang menentukan kesempurnaan pembakaran adalah perbandingan kompresi mesin (Compression Ratio), Ketepatan waktu pembakaran, perbandingan campuran udara dan bahan bakar serta homogenitas campuran. Kesalahan penggunaan bahan bakar bisa menyebabkan fenomena knocking yang selanjutnya akan memperpendek usia komponen-komponen mesin itu sendiri. Parameter prestasi mesin yang dipakai dalam penelitian ini adalah konsumsi bahan bakar spesifik (Specific Fuel Consumption /SFC). Dari hasil pengujian dihasilkan torsi tertinggi 10,21 kgf.m pada putaran 6000 rpm pada jenis bahan bakar premium dan daya tertinggi untuk premium dan pertamax menunjukkan hasil yang sama yaitu: 10,85 HP pada putaran yang sama yaitu 10000 rpm. Pada hasil pengujian SFC pada putaran mesin 5000 rpm – 8000 rpm premium menunjukkan nilai SFC yang lebih kecil sedangkan untuk putaran mesin 9000 rpm ke atas menunjukkan SFC premium sedikit lebih tinggi dari pertamax.

Kata Kunci : SFC, Prestasi Mesin.

PENDAHULUAN

Mesin mobil maupun motor memerlukan jenis bensin yang sesuai dengan desain mesin itu sendiri agar dapat bekerja dengan baik dan menghasilkan kinerja yang optimal. Jenis bensin tersebut biasanya diwakili dengan angka / nilai oktan (RON), misalnya Premium ber-oktan 88, Pertamax ber-oktan 92 dan seterusnya.

Semakin tinggi angka oktan, maka harga per liternya pun umumnya lebih

tinggi (mahal). Namun belum tentu bahwa jika mengisi bensin ber-oktan tinggi pada mesin mobil atau motor kita, kemudian akan menghasilkan tenaga yang lebih tinggi pula.

Perlu diketahui, bahwa setiap jenis mesin mobil ataupun sepeda motor memiliki spesifikasi mesin yang berbeda-beda. Pada brosur yang baik akan menampilkan informasi rasio kompresi

(*Compression Ratio / CR*). CR ini adalah hasil perhitungan perbandingan tekanan yang berkaitan dengan volume ruang bakar terhadap jarak langkah piston dari titik mati bawah ke titik mati atas saat mesin bekerja.

BBM dengan oktan rendah lebih mudah terbakar. Semakin tinggi nilai CR pada mesin artinya membutuhkan BBM bernilai oktan tinggi. Mesin berkompresi tinggi membuat BBM cepat terbakar (akibat tekanan yang tinggi), yang akan menjadi masalah adalah, ketika BBM terbakar lebih awal (karena oktan rendah sedangkan CR tinggi) sebelum busi memercikkan api. Saat piston naik ke atas melakukan kompresi, bensin menyala mendahului busi, akibatnya piston seperti dipukul keras oleh ledakan ruang bakar tersebut, kejadian ini dinamakan detonasi / *knocking*.

Pada kenyataannya, banyak kita lihat khususnya di SPBU, kendaraan dengan mesin berkompresi tinggi mengantri panjang di SPBU pada bagian premium, bukan di bagian pertamax. Hal ini menunjukkan bahwa para pengguna kendaraan berkompresi tinggi ini lebih suka membeli dan menggunakan premium daripada pertamax. Faktor ekonomi lebih mendesak daripada dampak rusak ke depan pada mesin kendaraannya atau memang kurangnya informasi mengenai pemilihan BBM ini. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbandingan antara bahan bakar premium dan pertamax terhadap prestasi mesin dengan menggunakan media uji berupa sepeda motor Suzuki Thunder Tipe EN-125. Parameter yang digunakan untuk mengkaji prestasi mesin tersebut meliputi : torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik (*specific fuel consumption*).

TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Proses Pembakaran

Pembakaran didalam ruang bakar (combustion chamber) suatu motor bakar merupakan gabungan suatu proses fisika dan proses kimia yang kompleks, meliputi persiapan pembakaran, perkembangan pembakaran, dan proses setelah pembakaran. Proses tersebut tergantung dari jenis dan kecepatan reaksi kimia, keadaan panas dan pertukaran masa selama proses, serta perambatan panas ke sekelilingnya (Faisal Dasuki; 1977). Untuk menghasilkan suatu proses pembakaran, minimal harus ada tiga komponen utama, yaitu bahan bakar, oksigen (udara), dan panas. Panas didapat dari letikan bunga api listrik pada motor bensin (Spark Ignition Engine) atau tekanan kompresi yang tinggi pada motor diesel (Compression Ignition Engine). Tanpa salah satu komponen diatas mustahil proses pembakaran akan terjadi.

Secara praktis prestasi mesin ditunjukkan oleh torsi dan daya. Parameter ini relatif penting untuk mesin dengan variasi kecepatan operasi dan tingkat pembebanan. Daya poros maksimum menggambarkan sebagai kemampuan maksimum mesin. Torsi poros maksimum pada putaran mesin tertentu mengindikasikan kemampuan untuk memperoleh aliran udara (campuran bahan bakar dan udara) yang masuk ke dalam mesin pada putaran mesin tersebut.

Torsi

Torsi merupakan harga yang ditunjukkan oleh momen motor pada *output* poros engkol (*crank shaft*). Torsi merupakan perkalian antara gaya yang dihasilkan dari tekanan hasil pembakaran pada torak dikalikan dengan jari-jari lingkaran poros engkol. Semakin sempurna pembakaran suatu motor, maka torsi yang terbangkit akan semakin maksimal. Bila radius tenaga yang bekerja adalah "r" (m)

dan tenaga yang diberikan adalah “F” (kgf) maka momennya adalah:

$$T = F \cdot r \text{ (kgf.m)} \quad (1)$$

Daya

Untuk mengangkat suatu benda dengan ketinggian atau jarak tertentu membutuhkan kerja yang sama tanpa memperhatikan kerja tersebut dilakukan dalam 1 detik, 1 jam, maupun 1 tahun. Laju kerja yang dilakukan dalam satuan waktu disebut daya.

Daya motor diukur dari berapa besarnya kerja yang dilakukan oleh motor tersebut pada waktu tertentu, umumnya daya dihitung dalam 1 detik 75 m-kg (*1 Horse Power*).

Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (sfc)

Konsumsi bahan bakar spesifik atau *specific fuel consumption* adalah jumlah pemakaian bahan bakar yang dikonsumsi oleh motor yang menghasilkan daya satu daya kuda (dk) selama satu jam. Semakin besar nilai sfc, berarti semakin boros pemakaian bahan bakarnya dengan perolehan daya yang sama. Sebaliknya, semakin kecil nilai sfc menunjukkan semakin hemat pemakaian bahan bakarnya. *Specific fuel consumption* (Sfc) dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$Sfc = \frac{3600 \times Mb}{BHP \times T} \left[\frac{\text{kg.bahanbakar}}{\text{HP.jam}} \right] \quad (2)$$

Keterangan :

Sfc = Konsumsi bahan bakar spesifik

Mb = dikonsumsi [kg]

BHP = Daya motor [HP]

T = Waktu konsumsi [detik]

Premium

Premium merupakan campuran hidrokarbon *paraffins, olefin, naphthenes, dan aromatic*. Komposisi premium bervariasi tergantung pada sumber minyak bumi dan proses *refining*. Premium mempunyai temperatur nyala minimum

360 °C. Angka oktan premium RON (*Research Octan Number*) minimal 88, MON (*Motor Ocian Number*) 83-90, nilai kalor 44585 kJ/kg, (A/F)s 14.6, berat jenis 0.723 gr/cm³. Biasanya untuk meningkatkan angka oktan pada premium ditambahkan zat anti *knock* seperti TEL (*Tetra Ethyl Lead*) dan TML (*Tetra Methyl Lead*) yang merupakan aditif anti *knock* yang sangat efisien. Tetapi senyawa ini mengandung logam berat (timbal) yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia.

Pertamax

Pertamax adalah *motor gasoline* tanpa timbal dengan kandungan aditif lengkap generasi mutakhir yang dapat membersihkan *Intake Valve Port Fuel Injector* dan ruang bakar dari karbon deposit. Pertamax mempunyai RON 92 (*Research Octane Number*) yang dianjurkan juga untuk kendaraan berbahan bakar bensin dengan perbandingan kompresi tinggi. Diketahui bahwa karena kadar oktan yang terkandung dalam pertamax lebih tinggi dibandingkan premium, mengakibatkan produk bensin super ini diyakini dapat memberikan prestasi mesin yang lebih bagus dan perawatan mesin lebih baik dibanding menggunakan premium. Pertamax memiliki nilai oktan 92 dengan stabilitas oksidasi yang tinggi dan kandungan *olefin, aromatic* dan *benzene*-nya pada level yang rendah sehingga menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna pada mesin. Dilengkapi dengan aditif generasi 5 dengan sifat *detergency* yang memastikan *injector* bahan bakar, karburator, *inlet valve* dan ruang bakar tetap bersih untuk menjaga kinerja mesin tetap optimal. Pertamax sudah tidak menggunakan campuran timbal dan metal lainnya yang sering digunakan pada bahan bakar lain untuk meningkatkan nilai oktan sehingga Pertamax merupakan bahan bakar yang sangat bersahabat dengan lingkungan sekitar.

Spesifikasi Umum Suzuki Thunder 125

MESIN	
Jenis	4 Langkah, berpendingin udara, OHC
Silinder	1 (Tunggal)
Diameter	57.0 mm
Langkah Piston	48.8 mm
Volume Silinder	124 Cm ³
Perbandingan Kompresi	9.2 : 1
Karburator	Tipe Mikuni BS26SS
Saringan Udara	Elemen Busa <i>Polyurethane</i>
Sistem Starter	Listrik
Sistem Pelumasan	Terendam (<i>wet sump</i>)
Jenis Pengapian	Pengapian Elektronik (Transistor)
Busi	NGK CR8E
Celah Busi	0.6 – 0.7 mm
Celah Katup (mesin dingin)	Katup Hisap : 0.04 – 0.07 mm Katup Buang : 0.13 – 0.18 mm
Oli Mesin	klasifikasi SG dan viskositas SAE 20W – 50
Tekanan Angin Ban	Ban Depan : 175 kPa Ban Belakang : 225kPa
Battery	12V 28.8kc 7Ah 10HR

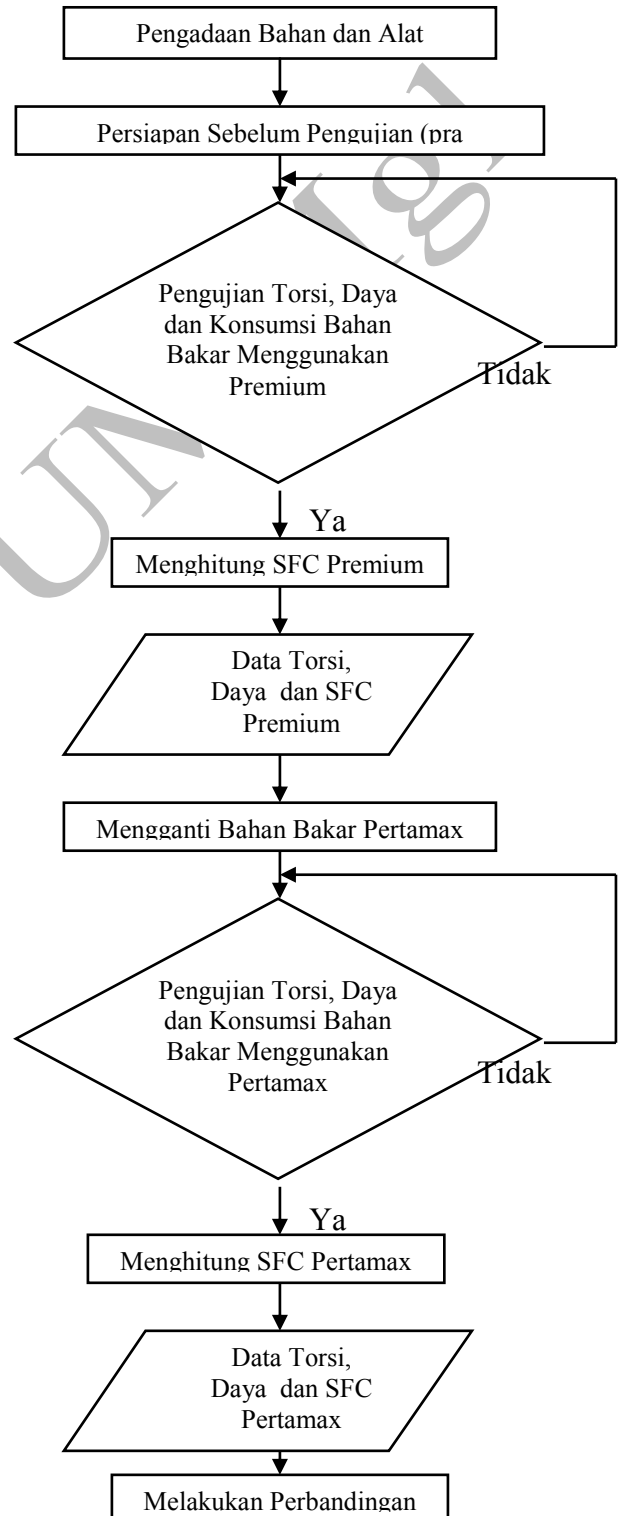
Berikut ini merupakan data spesifikasi sepeda motor Suzuki Thunder 125

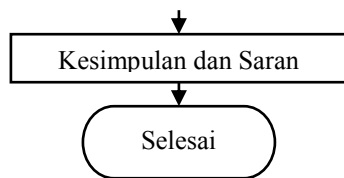
Tabel 1. Data Spesifikasi Suzuki Thunder 125

Sumber : Manual Book Suzuki Thunder 125

METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini merupakan alur atau langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini :





Gambar 1. Flowchart Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : bahan bakar premium, bahan bakar pertamax dan sepeda motor Suzuki Thunder 125. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : alat penguji performa sepeda motor (*dynotest*), alat pengukur tekanan kompresi mesin (*Compression Tester*), alat pengukur putaran mesin (*Tachometer*), Buret / gelas ukur yang digunakan untuk mengukur volume bahan bakar yang dibutuhkan dalam satuan ml, *Stopwatch* yang digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk konsumsi bahan bakar dalam satuan detik dan *Toolset*, digunakan sebagai alat bantu untuk bongkar pasang bagian-bagian yang diperlukan.

Persiapan sebelum pengujian (pra pengujian) dilakukan sebelum diadakan pengambilan data tentang torsi, daya dan konsumsi bahan bakar sepeda motor dengan alat *dynotest* yang meliputi : penyetelan sepeda motor sesuai spesifikasi awal (*tune-up*) dan melakukan pemeriksaan roda belakang guna memastikan kemampuan traksi antara roda dengan *roller* alat uji agar *traction loss* dapat diminimalisir.

Setelah melakukan persiapan sebelum pengujian (pra pengujian) maka selanjutnya dapat dilakukan pengambilan data. Langkah awal yang dilakukan dalam pengujian torsi, daya dan konsumsi bahan bakar menggunakan premium yaitu : menempatkan sepeda motor pada alat *dynotest*., langkah selanjutnya adalah memasang *tachometer* pada sepeda motor kemudian melepas selang dari tangki bahan bakar yang menuju ke karburator dan sambungkan ke selang dari buret /

gelas ukur. Mengisi buret / gelas ukur dengan bahan bakar premium sampai penuh, kemudian menghidupkan mesin sampai tercapai temperatur kerja kemudian mulai pengujian torsi, daya dan konsumsi bahan bakar pada alat *dynotest* sambil mencatat waktu konsumsi bahan bakar per 3ml pada buret dengan menggunakan *stopwatch* pada berbagai putaran mesin tertentu. Pengujian ini dilakukan pada putaran mesin 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 dan 10000 rpm. Agar lebih valid, maka pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali kemudian diambil nilai rata-ratanya. Setelah pengujian tersebut selesai maka langkah berikutnya adalah menghitung konsumsi bahan bakar spesifik (*sfc*).

Setelah semua langkah pengujian menggunakan bahan bakar premium selesai dilakukan, maka langkah selanjutnya yaitu mengganti bahan bakar pertamax dengan sebelumnya karburator dikuras terlebih dahulu agar bahan bakar lain (premium) tidak ada lagi yang tersisa kemudian lakukan pengambilan data menggunakan bahan bakar pertamax. Adapun langkah-langkah pengujiannya adalah sama seperti pengujian menggunakan bahan bakar premium.



Gambar 2. Pengujian Pada Alat Dynotest

HASIL DAN PEMBAHASAN

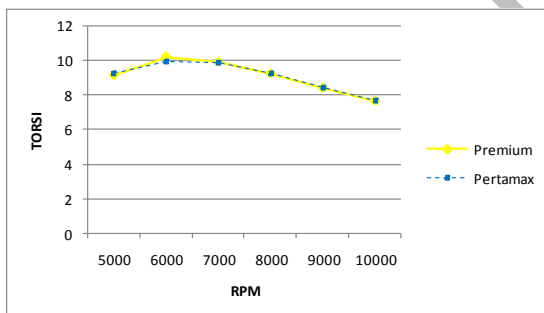
Analisis Torsi

Berikut ini merupakan hasil pengujian torsi menggunakan premium dan juga pertamax.

Tabel 2. Hasil Pengujian Torsi

Putaran Mesin (rpm)	TORSI (kgf.m)	
	Premium	Pertamax
5000	9.14	9.23
6000	10.21	9.92
7000	9.91	9.85
8000	9.24	9.27
9000	8.39	8.43
10000	7.65	7.69

Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada grafik berikut ini : yang menunjukkan kondisi torsi yang terukur pada penggunaan bahan bakar premium dan juga pertamax.



Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Torsi

Grafik di atas menunjukkan bahwa torsi tertinggi pada penggunaan jenis bahan bakar premium yaitu 10.21 kgf.m pada putaran mesin 6000 rpm. Sedangkan torsi tertinggi yang dihasilkan pada penggunaan jenis bahan bakar pertamax adalah 9.92 kgf.m juga pada putaran mesin 6000 rpm. Hal ini berarti bahwa torsi yang dihasilkan oleh bahan bakar premium lebih

tinggi daripada yang dihasilkan oleh bahan bakar pertamax.

Analisa torsi pada mesin tentunya tidak lepas dari konsep torsi itu sendiri yang besarnya akan sangat dipengaruhi oleh faktor gaya tekan hasil pembakaran (F) dan jari-jari poros engkol pada mesin. Jari-jari poros engkol pada mesin merupakan faktor tetap sehingga yang paling berpengaruh adalah besarnya gaya tekan pembakaran (F). Gaya tekan hasil pembakaran ini akan maksimal manakala pemasukan campuran udara dan bahan bakar besar, tekanan kompresi maksimal, dan saat pengapian yang tepat dengan bunga api yang besar pula.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada sepeda motor Suzuki Thunder 125 (mesin dalam keadaan standart) dapat disimpulkan bahwa torsi hasil pengukuran bahan bakar premium lebih besar dari pada pertamax. Hal ini terjadi karena pada penggunaan bahan bakar premium, tekanan hasil pembakarannya relatif maksimal karena didukung oleh tekanan kompresi dan juga saat pengapian yang tepat sehingga torsi yang dihasilkan juga maksimal.

Sedangkan pada penggunaan bahan bakar pertamax, tekanan hasil pembakarannya kurang maksimal karena pertamax mempunyai nilai oktan yang lebih tinggi dibandingkan premium. Bahan bakar dengan oktan tinggi lebih sulit terbakar karena membutuhkan tekanan kompresi yang tinggi dan juga saat pengapian yang tepat. Agar tekanan hasil pembakaran pertamax maksimal, maka perlu dilakukan beberapa penyesuaian, misalnya : memajukan saat pengapian, dan sebagainya. Sedangkan dalam penelitian ini, sepeda motor yang digunakan sebagai media uji masih dalam keadaan standart tanpa merubah saat pengapian, sehingga tekanan hasil pembakaran pertamax kurang maksimal, sehingga torsi yang dihasilkan juga kurang maksimal.

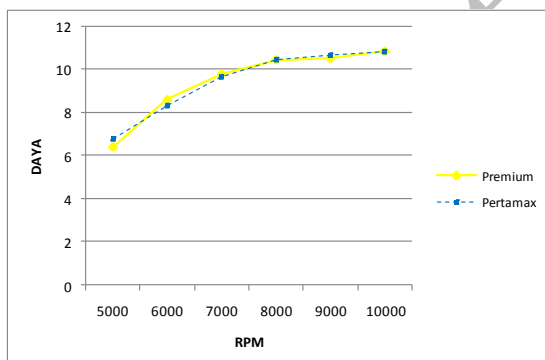
Analisis Daya

Berikut ini merupakan hasil pengujian daya menggunakan premium dan juga pertamax.

Tabel 3. Hasil Pengujian Daya

Putaran Mesin (rpm)	DAYA (HP)	
	Premium	Pertamax
5000	6.40	6.80
6000	8.60	8.35
7000	9.80	9.70
8000	10.45	10.50
9000	10.52	10.70
10000	10.85	10.85

Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada grafik berikut ini yang menunjukkan kondisi daya yang terukur pada penggunaan bahan bakar premium dan juga pertamax.



Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian Daya

Grafik di atas menunjukkan bahwa penggunaan bahan bakar premium daya akan cenderung meningkat sejalan dengan kenaikan putaran mesin dimana diperoleh daya tertinggi yaitu sebesar 10.85 HP pada putaran mesin 10000 rpm. Daya pada penggunaan bahan bakar pertamax juga memiliki karakteristik yang hampir sama seperti pada penggunaan bahan bakar

premium dimana ada kecenderungan peningkatan daya sejalan dengan peningkatan putaran mesin. Daya tertinggi pada penggunaan bahan bakar pertamax juga sebesar 10.85 HP pada putaran mesin 10000 rpm.

Dari hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa daya tertinggi yang dihasilkan oleh premium dan pertamax besarnya sama dan juga pada putaran mesin yang sama. Hal ini juga berarti bahwa penggunaan bahan bakar pertamax pada sepeda motor Suzuki Thunder Tipe EN-125 dengan mesin standart tidak memberikan peningkatan daya yang signifikan.

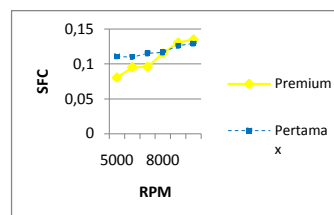
Analisis Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (sfc)

Berikut ini merupakan hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik (sfc) menggunakan premium dan juga pertamax.

Tabel 4. Hasil Pengujian SFC

RPM	SFC			
	Premium		Pertamax	
	DAYA	SFC	DAYA	SFC
5000	6.40	0.0804	6.80	0.0804
6000	8.60	0.0952	8.35	0.0952
7000	9.80	0.0958	9.70	0.0958
8000	10.45	0.1151	10.50	0.1151
9000	10.52	0.1306	10.70	0.1306
10000	10.85	0.1349	10.85	0.1349

Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada grafik berikut ini :



Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian SFC

Grafik gambar 5., menunjukkan pada putaran mesin 5000 s/d 8000 rpm, konsumsi bahan bakar spesifik (*sfc*) premium lebih rendah / irit daripada pertamax. Meskipun pada putaran mesin 9000 ke atas *sfc* premium mengalami peningkatan dan lebih tinggi dari pertamax, akan tetapi secara garis besar *sfc* premium lebih rendah / irit daripada pertamax.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Torsi tertinggi pada penggunaan jenis bahan bakar premium yaitu 10.21 kgf.m pada putaran mesin 6000 rpm. Sedangkan torsi tertinggi yang dihasilkan pada penggunaan jenis bahan bakar pertamax adalah 9.92 kgf.m juga pada putaran mesin 6000 rpm. Hal ini berarti bahwa torsi yang dihasilkan oleh bahan bakar premium

lebih tinggi daripada yang dihasilkan oleh bahan bakar pertamax

2. Daya tertinggi yang dihasilkan oleh premium dan pertamax besarnya sama, yaitu : 10.85 HP dan juga pada putaran mesin yang sama yaitu : 10000 rpm. Hal ini berarti bahwa penggunaan jenis bahan bakar pertamax pada sepeda motor Suzuki Thunder Tipe EN-125 dengan kondisi mesin standart tidak memberikan peningkatan daya yang signifikan.
3. Pada putaran mesin 5000 s/d 8000 rpm, konsumsi bahan bakar spesifik (*sfc*) premium lebih rendah / irit daripada pertamax. Meskipun pada putaran mesin 9000 rpm ke atas *sfc* premium mengalami peningkatan dan lebih tinggi daripada pertamax akan tetapi secara garis besar, konsumsi bahan bakar spesifik (*sfc*) premium lebih rendah / irit daripada pertamax.

DAFTAR PUSTAKA

Automotive Encyclopedia. 1977. USA : The Goodheart-Willcox Company, INC.

Faisal Dasuki, 1977 Motor Bakar : PT. Astra Honda Motor.

Lanjar Wahyu Widono, 2007. *Kajian Prestasi Mesin Honda Grand 1995 Menggunakan Bahan Bakar Asitelin*. Laporan Tugas Akhir, FT UNNES, Semarang.

Manual Book Suzuki Thunder 125, 2006. Jakarta : PT. Indomobil Suzuki International.

....., 1995. *New Step 1*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.

....., 1995. *New Step 2*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.

Ridho Daniel Siloloho, 2009. *Uji Eksperimental Perbandingan Unjuk Kerja Motor Bakar Berbahan Bakar Premium Dengan Campuran Premium-Bio Ethanol (Gasohol BE-5 dan BE-10)*. Skripsi, FT Universitas Sumatera Utara, Medan.

Sri Utami Handayani, 2007. *Pemanfaatan Bio Ethanol Sebagai Pengganti Bahan Bakar Bensin*. Laporan Tugas Akhir, FT UNDIP, Semarang.