



Analisa Pengaruh Variasi Piston Standart, Oversize 0,25 Dan Oversize 0,5 Pada Daya Engine Empat Langkah Dengan Variasi Bahan Bakar Pertalite, Pertamina, Dan Shell V-Power

Fery Inggı Yudhaprakoso (Mahasiswa), Ir. Ninik Martini, MT (Dosen Pembimbing)

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia
email: untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan dengan cara melakukan pengujian secara langsung ini dikerjakan dengan menggunakan sepeda motor empat langkah satu silinder 149.17 cc pada kondisi standart, yang kemudian dilakukan pengujian dengan piston standard, oversize 0.25mm, oversize 0.5mm, serta menggunakan tiga bahan bakar yang berbeda yaitu pertalite, pertamax, dan shell v-power. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa semakin luas diameter piston, maka daya yang dihasilkan akan semakin besar, hal ini terjadi karena volume campuran bahan bakar yang terkompresi lebih banyak, daya tertinggi juga dipengaruhi oleh bahan bakar yang memiliki nilai oktan yang tinggi, sehingga hasil pembakaran yang terjadi menjadi lebih sempurna dan ideal. Kesimpulan dari hasil pengujian adalah nilai oktan pada bahan bakar V-Power, serta LHV mempengaruhi hasil pembakaran yang terjadi disetiap fase bakarnya, dan semakin tinggi nilai oktan daya rata-rata yang dihasilkan semakin tinggi juga.

Kata kunci: diameter piston, variasi bahan bakar, hasil pembakaran, daya

ABSTRACT

The research, which was conducted by direct testing, was carried out using a 149.17 cc four-stroke single cylinder motorcycle under standard conditions, which was then tested with standard pistons, 0.25mm oversize, 0.5mm oversize, and using three different fuels, namely pertalite, pertamax, and shell v-power. From the results of the tests that have been carried out, it shows that the wider the piston diameter, the greater the power produced, this happens because the volume of the compressed fuel mixture is more, the highest power is also influenced by fuel that has a high octane value, so the results combustion that occurs becomes more perfect and ideal. The conclusion from the test results is that the octane value of V-Power fuel and LHV affect the combustion results that occur in each combustion phase, and the higher the octane value the average power produced is also higher.

Keywords: piston diameter, fuel variation, combustion product, power

PENDAHULUAN

Meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia setiap tahunnya berbanding lurus dengan meningkatnya penggunaan kendaraan bermotor di Indonesia, sesuai dengan data (bps.go.id dari Kepolisian Republik

Indonesia) bahwa pada tahun 2019 jumlah kendaraan bermotor (mobil, bus, truk, dan sepeda motor) di Indonesia mencapai 133.811.462 unit, sedangkan pada tahun 2020 jumlah kendaraan bermotor (mobil, bus, truk, dan sepeda motor) di Indonesia mencapai

136.316.726 unit, sesuai dengan data tersebut maka dapat diketahui jumlah kendaraan bermotor tiap tahunnya terus bertambah. Bahan bakar fosil dari minyak bumi yang digunakan sebagai proses pembakaran pada kendaraan bermotor akan menipis karena termasuk Sumber Daya Alam (SDA) yang tidak dapat diperbarui atau tidak dapat diproduksi lagi, minyak bumi merupakan bahan bakar fosil yang diproduksi untuk menghasilkan berbagai macam produk minyak bumi, misalnya LPG (Liquified Petroleum Gas), Avtur, Bensin, Kerosene (Minyak Tanah), Solar, dan Aspal. Hasil dari pengolahan minyak bumi berupa Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk kendaraan bermotor, yaitu bensin dan solar. Motor pembakaran dalam atau Internal Combustion Engine (ICE) merupakan mesin kalor yang berfungsi mengkonversikan energi kimia yang terkandung pada bahan bakar menjadi energi mekanis pada proses yang terjadi didalam suatu ruang pembakaran tertutup. Kendaraan bermotor yang boros terjadi karena efisiensi thermis yang rendah pada motor bakar sehingga mengakibatkan konsumsi bahan bakar yang boros.

Pada penelitian ini, penulis membahas tentang variasi piston standar, oversize 0,25 dan oversize 0,5 pada engine empat langkah menggunakan bahan bakar pertalite, pertamax, dan shell v-power untuk mengetahui efisiensi thermis dari beberapa bahan bakar dengan variasi ukuran piston. Nilai RON (Research Octane Number) semakin tinggi pada bahan bakar mengakibatkan bahan bakar tersebut sulit untuk terbakar. Sesuai dengan data (pertaminafuels.com) nilai RON pada pertalite mencapai 90 dan nilai RON pada pertamax mencapai 92, sedangkan nilai RON pada shell v-power mencapai 95. Pada Tugas Akhir dibahas tentang unjuk kerja dan analisis performa berdasarkan Daya, Torsi, Break Mean Effective Pressure (BMEP) atau Tekanan Efektif Rata-rata, Laju Aliran Massa, dan Spesific Fuel Consumption (SFC) atau Konsumsi Bahan Bakar Spesifik, menggunakan sepeda motor Honda Verza 150 CC.

Penelitian ini akan membahas motor pembakaran dalam atau Internal Combustion Engine (ICE) dan dapat menganalisis hasil data berupa daya hasil dari dynotest dari variasi bahan bakar dan ukuran piston, serta sebagai rekomendasi pada kalangan masyarakat untuk mengetahui Bahan Bakar Minyak (BBM) yang cocok digunakan sesuai rasio kompresi pada kendaraan bermotor.

PROSEDUR EKSPERIMEN

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan dari setiap variasi ukuran piston yang digunakan serta variasi bahan bakar yang digunakan seperti pertalite, pertamax, dan shell v-power untuk menghasilkan data performa engine berupa HP dan Konsumsi Bahan Bakar.

Pengujian

Pengujian yang dilakukan yaitu dilakukan dengan menggunakan manufaktur dan pemasangan variasi ukuran piston (standar, oversize 0,25 dan oversize 0,50. Kemudian dilakukan intake sistem dan bahan bakar untuk mengukur HP dan Konsumsi bahan bakar. Kendaraan dengan sistem yang menyala kemudian disiapkan diatas dynotest dan dilakukan pengujian. Uji dilakukan dengan menginput spesifikasi kendaraan. Pengujian awal dilakukan dengan mengecek perputaran mesin (rpm) tertentu. Hasil perhitungan unjuk kerja yang diperoleh dari pengujian dynotest kemudian dibandingkan pada setiap bahan bakar.

Pada penelitian kali ini, bahan bakar yang diuji adalah Pertalite, Pertamax, dan Shell V-Power.

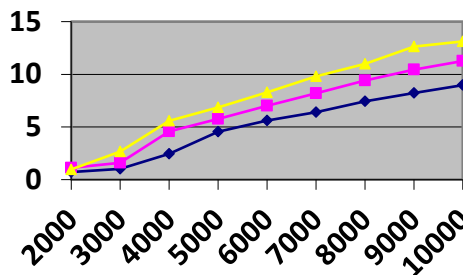
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Bakar

Karakteristik	Lower Heating Value	Density
Pertalite	$44282 \frac{kJ}{kg}$	$732 \frac{kg}{m^3}$
Pertamax	$44791 \frac{kJ}{kg}$	$742 \frac{kg}{m^3}$
V-Power	$45742 \frac{kJ}{kg}$	$770 \frac{kg}{m^3}$

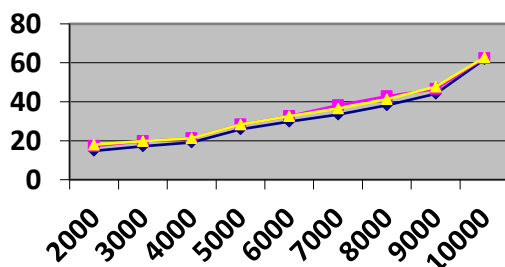
Hasil Pengujian

Grafik 4. 1 Perbandingan power pertalite variasi putaran mesin



Hasil uji yang dilakukan menunjukkan adanya selisih power dari 2000 rpm dengan kondisi standar pada power 0,72 mengkonsumsi 14,8 ml, sedangkan kondisi piston oversize 0,25 mm pada power 1,12 mengkonsumsi 17,3 ml dan pada piston oversize 0,50 mm pada power 0,97 mengkonsumsi 18 ml. Adanya selisih peningkatan power ketika piston oversize 0,25 mm namun mengalami penurunan power pada 0,50 mm.

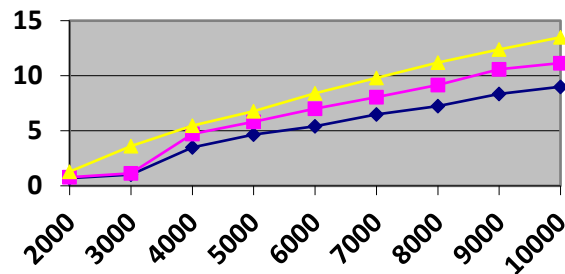
Grafik 4. 2 Perbandingan konsumsi bahan bakar pertalite pada variasi putaran mesin



Sedangkan konsumsi bahan bakar yang terjadi justru terus mengalami peningkatan konsisten dari 14,8 menjadi 17,3 dan terakhir pada piston os 0,5 menjadi 18. Selisih pada 3000 – 6000 rpm menunjukkan peningkatan power yang konsisten sedangkan pada peningkatan konsumsi kondisi standar ke perubahan piston os 0,25 dan 0,5 mengalami tingkat konsumsi yang sama. Pada 7000 dan 8000 rpm menunjukkan penurunan konsumsi bahan bakar pada perubahan piston 0,50 mm. sedangkan pada 9000 dan 10000 rpm mengalami peningkatan power dan

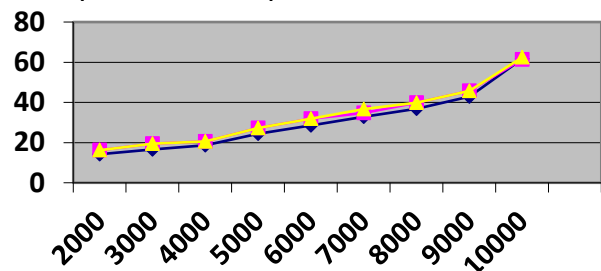
konsumsi bahan bakar yang mengalami peningkatan dengan konsisten.

Grafik 4. 3 Perbandingan power pertamax variasi putaran mesin



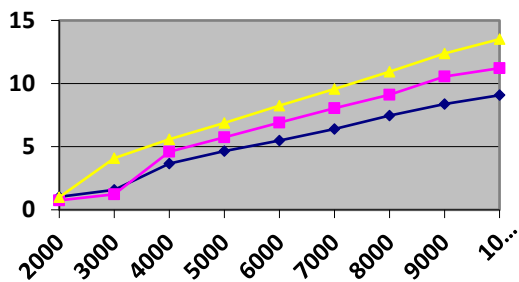
Hasil uji yang dilakukan menunjukkan adanya selisih dari 2000 – 10.000 rpm dengan kondisi standar pada power 0,70 mengkonsumsi 14,2 ml, sedangkan kondisi piston oversize 0,25 mm pada power 0,78 mengkonsumsi 16,2 ml sama ketika pada piston oversize 0,50 mm pada power 1,29 mengkonsumsi 16,2 ml. Adanya selisih peningkatan power ketika standar, piston oversize 0,25 mm dan piston oversize 0,50 mm namun mengalami stabilitas power pada perubahan piston 0,25 mm dan piston oversize 0,50 mm.

Grafik 4. 4 Perbandingan konsumsi bahan bakar pertamax pada variasi putaran mesin



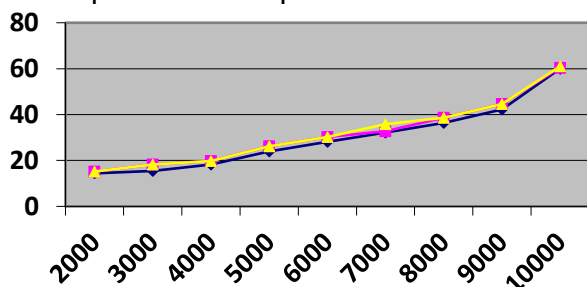
Sedangkan konsumsi bahan bakar yang terjadi pada nilai terendah pada kondisi standar 14,2 ml sedangkan pada level tertinggi dengan piston oversize 0,50 mm dengan 16,2 ml. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modifikasi dengan rasio kompresi tinggi pada angka oktan tinggi akan memaksimalkan daya kendaraan.

Grafik 4.5 Perbandingan power V-Power pada variasi putaran mesin



Hasil uji yang dilakukan menunjukkan adanya selisih dari 2000 - 10.000 rpm dengan kondisi standard pada power 1,03 mengkonsumsi 14,4 ml, sedangkan kondisi piston oversize 0,25 mm pada power 0,75 mengkonsumsi 15,2 ml sama ketika pada piston oversize 0,50 mm pada power 1,00 mengkonsumsi 15,2 ml. Adanya selisih peningkatan power ketika standard, piston oversize 0,25 mm dan piston oversize 0,50 mm namun mengalami stabilitas power pada perubahan piston 0,25 mm dan piston oversize 0,50 mm.

Grafik 4.6 Perbandingan konsumsi bahan bakar V-Power pada variasi putaran mesin



Hasil uji yang dilakukan menunjukkan adanya selisih dari 2000 - 10.000 rpm dengan kondisi standard pada power 1,03 mengkonsumsi 14,4 ml, sedangkan kondisi piston oversize 0,25 mm pada power 0,75 mengkonsumsi 15,2 ml sama ketika pada piston oversize 0,50 mm pada power 1,00 mengkonsumsi 15,2 ml. Adanya selisih peningkatan power ketika standard, piston oversize 0,25 mm dan piston oversize 0,50 mm

namun mengalami stabilitas power pada perubahan piston 0,25 mm dan piston oversize 0,50 mm. hal ini berlaku juga pada selisih power dan konsumsi 2000 - 6000 rpm. Sedangkan hal ini berbeda pada pengujian 7000 rpm dan 10000 rpm. Sedangkan konsumsi bahan bakar yang terjadi pada konsumsi yang rendah, peningkatan performa mesin yang terjadi masih tinggi.

Pada diameter piston standart, daya maksimal yang dihasilkan adalah 9.08HP dengan menggunakan bahan bakar v-power pada rpm 10000, pada pengujian menggunakan diameter piston oversize 0.25 mm daya tertinggi yang dihasilkan adalah 11.36 HP, menggunakan bahan bakar v-power pada rpm 10000, serta pengujian menggunakan diameter piston oversize 0.50mm daya tertinggi yang dihasilkan adalah 13.5 HP, dengan menggunakan bahan bakar v power.

KESIMPULAN DAN SARAN

Konsumsi bahan bakar pada kondisi standard rata-rata terendah didapatkan pada saat menggunakan bahan bakar v-power dengan nilai rata-rata 30ml. Sedangkan pada kondisi oversize 0.25mm rata-rata terendah didapatkan pada saat menggunakan bahan bakar v-power dengan nilai rata-rata 31.77 ml. Kemudian, konsumsi bahan bakar pada kondisi oversize 0.50mm rata-rata terendah didapatkan pada saat menggunakan bahan bakar v-power dengan nilai rata-rata 32.17 ml. Variasi diameter piston mempengaruhi daya yang dihasilkan pada engine empat langkah satu silinder, yang dimana semakin besar diameter piston Daya, Torsi, serta BMEP yang dihasilkan juga semakin besar.

Saat menggunakan bahan bakar v-power pada 10000 rpm adalah 9,08 HP saat menggunakan diameter piston ukuran standar; dan pengujian dengan diameter piston yang berukuran 0,25 mm, jumlah tenaga tertinggi yang dapat dihasilkan adalah 11,36 HP saat menggunakan bahan bakar V-Power pada 10000 rpm; dan saat pengujian dengan diameter piston yang berukuran 0,50

mm, jumlah daya tertinggi yang dapat dihasilkan adalah 13,5 HP saat digunakan. Sehingga menunjukkan bahwa penggunaan bahan bakar V-Power memiliki daya power yang lebih baik daripada tipe bahan bakar pertalite dan pertamax pada pengujian empat langkah

REFERENSI

- Arismunandar, W. (2002). Penggerak Mula Motor Bakar Torak. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Cahyono, A. R. (2015). Studi Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Besin Empat Langkah Satu Silinder Menggunakan Bahan Bakar Bensin dan Gas LPG. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Heywood, J. B. (1998). Internal Combustion Engine Fundamental. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Moran, M. J., & Shapiro, H. N. (2004). Fundamentals Of Engineering Thermodynamics Fourth Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Nugroho, M.K.H. 2015. Pengaruh Stroke Up terhadap Performa Mesin pada Sepeda Motor 4 Langkah yang Menggunakan Bahan Bakar Pertamina, Pertamina Plus dan Benso. Jurnal Teknik : Universitas Negeri Semarang
- Putra, B. P. (2016). Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Temperatur dan Tekanan Bahan Bakar Vgas Terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Mesin SinjaiI 650 CC Bahan Bakar Biofuel (Premium-Vgas). Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Saputra, A. (2022). Awal Pengaruh Oversize 100 terhadap Daya Mesin Sepeda Motor 4 Tak SOHC 150. Jurnal Teknik, Komputer dan Desain : Universitas NusaPutra Sukabumi
- Wisasno, S. (2018). Optimasi Daya Motor Empat Langkah 250 CC Berbahan Bakar Gas pada Putaran Konstan dengan Variasi Tekanan Bahan Bakar dan Bukaannya Katup (Throttle). Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.