

url : <http://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/komputek>

PENGARUH MODIFIKASI PERMUKAAN PISTON (*DOVE*) DENGAN BAHAN BAKAR *ETHANOL* TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA MESIN 4 LANGKAH ASTRO 108CC

Bagas Alfath Dinyar*, Fadelan, Kuntang Winangun

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

E-mail Korespondensi : bagasalfath010@gmail.com

History Artikel

Diterima : 17 Januari 2022 Disetujui : 02 Maret 2022 Dipublikasikan : 16 April 2022

Abstract

Replacing a standard piston with a dome piston can make changes to the performance of a 4 stroke combustion engine, this is due to the change in the compression ratio being larger, thus requiring fuel that contains a high octane number in order to get maximum combustion results. In the process of researching the piston which was originally raw in a convex shape, which aims to increase the compression ratio, changes that occur in engine performance can be observed from the test data in the test dyno. The results of the discussion or test on the effect of ethanol-fueled piston dome surface reconstruction on the performance of a 108cc 4 stroke engine with a standard piston diameter of 50 mm flat surface and a dome piston with a diameter of 51.5 mm convex surface which produces a compression ratio of 16.855 / 1 with the use of fuel. ethhanol fuel, it can be concluded that the maximum performance of a 4 stroke combustion engine is obtained in an engine that uses a dome piston with a power gain of 8.8 HP, which is an increase of 27% from an engine that uses a standard piston, and a torque of 7.79 Nm, which is an increase of about 9% from a standard piston engine. standard piston engine.

Keyword: *Standard Piston and Dome Piston Variations, Ethanol Fuel and engine performance.*

Abstrak

Penggantian piston standart dengan piston *dome* dapat membuat perubahan terhadap performa motor bakar 4 langkah, hal ini dikarenakan berubahnya rasio kompresi menjadi lebih besar, sehingga membutuhkan bahan bakar yang mengandung angka oktan tinggi agar mendapatkan hasil pembakaran yang maksimal. Dalam proses penelitian piston yang semulanya mentah di bentuk cembung, yang mana bertujuan untuk menaikkan rasio kompresi, perubahan yang terjadi pada performa mesin dapat diamati dari data hasil pengujian dalam *dyno* tes. Hasil pembahasan ataupun pengujian tentang pengaruh rekontruksi permukaan piston *dome* berbahan bakar *ethanol* terhadap performa motor bakar 4 langkah 108cc dengan kondisi piston standart diameter 50 mm permukaan datar dan maupun piston *dome* diameter 51,5 mm permukaan cembung yang menghasilkan rasio kompresi 16,855 / 1 dengan penggunaan bahan bakar *ethanol* dapat disimpulkan bahwa kinerja motor bakar 4 langkah yang maksimal diperoleh pada mesin yang memakai piston *dome* dengan perolehan daya 8,8 HP yaitu naik 27% dari mesin yang menggunakan piston standart, dan torsi 7,79 Nm yaitu meningkat sekitar 9% dari penggunaan mesin piston standart.

Keyword: Variasi Piston Standart dan Piston *Dome*, Bahan Bakar *Ethanol*, dan performa mesin.

How to Cite: A.D., Bagas (2022). Pengaruh Modifikasi Permukaan Piston (*Dome*) dengan Bahan Bakar *Ethanol* terhadap Torsi dan Daya Pada Mesin 4 Langkah Astro 108CC. KOMPUTEK : Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo Vol 6 (1): Halaman 32-39

© 2022 Universitas Muhammadiyah Ponorogo. All rights reserved

ISSN 2614-0985 (Print)
ISSN 2614-0977 (Online)

1. PENDAHULUAN

Semakin langkanya harga bahan bakar minyak telah membuat banyak orang berkreasi dalam berupaya untuk menemukan bahan bakar alternatif dan meningkatkan efisiensi bahan bakar pada kendaraan bermotor. Permasalahan ini menjadi suatu hal yang menarik untuk dibicarakan dan di kembangkan karena semakin berkembangnya pengetahuan tentang motor bakar serta semakin banyaknya parameter presentasi yang dapat mempengaruhi kinerja motor bakar. Maka kemudian muncullah berbagai pengetahuan baru, antara lain adalah mobil elektrik, penggunaan injeksi pada motor bensin, sistem pengapian yang cerdas, sampai penggunaan bahan bakar alternatif diantaranya penggunaan bahan bakar E5, E10, E15, E25, E85, dan E100 sebagai pengganti bahan bakar mesin bensin. Bahan bakar tersebut merupakan bahan bakar campuran antara bensin dengan etanol sampai dengan menggunakan etanol murni sebagai bahan bakar. Dengan nilai oktan yang tinggi dari pada bahan bakar bensin pada umumnya maka diperlukan upaya untuk memperbaiki proses pembakaran yang telah terjadi dalam ruang bakar salah satu caranya adalah dengan menaikkan rasio kompresi, karena setiap nilai oktan bahan bakar yang berbeda diperlukan rasio kompresi yang berbeda pula. Salah satu cara untuk meningkatkan rasio kompresi.

Pada dasarnya untuk meningkatkan rasio kompresi adalah dengan mengecilkan volume ruang bakar, ada beberapa opsi yang dapat dilakukan yaitu melakukan pengurangan atau pemapasan kepala silinder atau dengan merubah bentuk ruang bakar dengan melakukan penambahan atau pengecoran ulang pada ruang bakar, selain itu dengan mengganti piston dengan ukuran yang lebih besar, hal ini akan meningkatkan pada bagian volume silinder tetapi volume ruang bakar yang tetap sehingga perbandingan kompresinya akan meningkat. Dapat juga dengan merubah bentuk permukaan piston menjadi lebih dome, dengan piston dome maka volume ruang bakar akan mengecil, hal ini dikarenakan ruang bakar akan terisi oleh dome dari piston tersebut pada saat posisi titik mati atas, sehingga rasio kompresinya meningkat.

Piston merupakan salah satu komponen motor bakar yang berfungsi untuk menerima tekanan hasil pembakaran campuran gas dan meneruskan tekanan untuk memutar poros engkol melalui batang piston. Piston memiliki berbagai bentuk permukaan yang berbeda yaitu cembung, datar dan cekung dengan fungsi yang berbeda pada setiap bentuknya.

Piston adalah salah satu segmen dari mesin yang terbakar yang berkapasitas sebagai penerima tekanan penyalaan gas yang digabungkan dan mensirkulasikan

Bagas Alfath Dinyar, dkk. Pengaruh Modifikasi Permukaan Piston (*Dome*) dengan Bahan Bakar *Ethanol* terhadap Torsi dan Daya Pada Mesin 4 Langkah Astro 108CC.

regangan untuk memutar batang penggerak melalui batang silinder. Piston memiliki beberapa macam bentuk permukaan, melengkung, terangkat, dan datar, yang masing-masing memiliki kapasitas yang berbeda-beda.

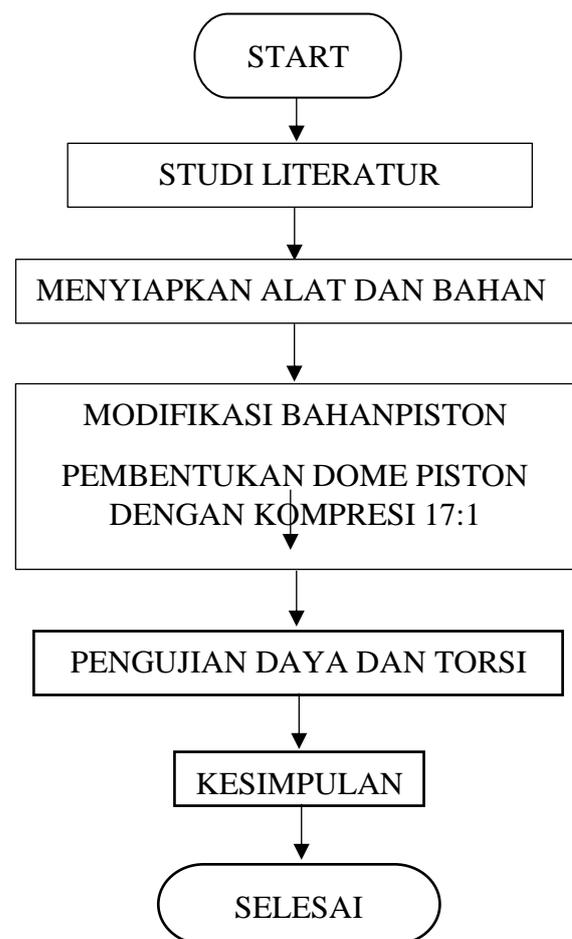
Sebelumnya penelitian yang berjudul tentang pengaruh kontruksi piston standart dan piston dome berbahan bakar campuran premium dan methanol terhadap performa motor bakar 4 langkah 110cc menunjukkan bahwa hasil dari piston standart dan piston dome bisa membuat rasio kompresinya berubah pada kijerna motor bakar 4 langkah, jadi harus membutuhkan bahan bakar dengan angka oktan yang tinggi agar pembakarannya menjadi lebih sempurna.

Menegenai penelitian pengaruh kontruksi piston standart dan piston dome dengan campuran bahan bakar premium dan methanol terhadap performa mesin motor bakar 4 langkah 110cc mendapatkan hasil kinerja mesin yang maksimal pada penggunaan piston dome dengan daya rata-rata 68,2581333 HP, menjadi naik 13% dari pada mesin yang menggunakan piston standart, dan rata-rata torsi 72,3806667 N.m, naik menjadi 10% dari pada mesin yang menggunakan piston standart. Untuk Sfc mengalami penurunan 5% pada nilai 0,03508333 kg/Hp pada mesin yang menggunakan piston standart. Dan BEMP mendapatkan peningkatan 12% dengan

nilai rata-rata 634,334 kPa pada mesin yang menggunakan piston standart.[1]

METODE PENELITIAN

Diagram alur pada perancangan :



Gambar 1. Diagram alur pada perancangan

Metode pengumpulan data adapun dengan mencatat hasil data yang keluar dari mesin dyno.

PROSEDUR PENGUJIAN TORSI DAN DAYA

Dalam pengujian hasil torsi, daya dan yang didapat ini dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Menaikkan kendaraan yang akan di uji ke atas mesin pengujian, yaitu dyno test dengan roda depan berada pada penahan kendaraannya.
2. Memasang tali atau pengikat (*track belt*) pada chasis motor agar aman.
3. Dan lakukan pengujian dengan menggunakan rpm roda belakang tepat berada pada roller dyno test, lalu kencangkan ikatan (*tack belt*).
4. Melakukan pemeriksaan menyeluruh.
5. Menyalakan kipas blower.
6. Menyalakan mesin beberapa saat untuk memanaskan kurang lebih 4000-9000 rpm pada setiap pengujian.

PROSEDUR MENGHITUNG KOMPRESI

Dalam pengukuran kompresi pada mesin astro 108cc dilakukan dengan prosedur berikut ini:

1. Posisikan piston pada titik mati atas (TMA).
2. Oleskan stempet grease ke sela-sela antara dinding blok dan piston.

3. Bersihkan sisa-sisa stempet grease pada bagian sela-sela dinding blok dan piston.
4. Rakit kembali silinder head dengan mesin.
5. Selanjutnya tegakan mesin sampai lubang busi rata.
6. Masukkan campuran oli dan bensin ke dalam ruang bakar melalui lubang busi.
7. Dan catat berapa banyak campuran oli dan bensin yang ke ruang bakar.
8. Dan hitunglah kompresinya.

HASIL PENELITIAN

Pada mesin yang digunakan sudah mengalami perubahan dibagian piston, yaitu perubahan bentuk maupun ukuran diameter, dari yang bentuk permukaan yang cekung menjadi cembung, dari diameter 50 mm menjadi 51,5 mm. Dari perubahan itu menghasilkan volume silinder menjadi:

$$\begin{aligned} \text{Volume silinder} &: 3,14 \times 51,5 \times 51,5 \\ &\quad \times 49,5 / 4000 \\ &: 103,0598 \text{ CC} \end{aligned}$$

Untuk volume ruang bakar sudah mengalami perubahan menjadi lebih kecil karena penggunaan piston dengan bentuk permukaan yang cembung sehingga volume ruang bakarnya menjadi 6,5 ml, hal ini menyebabkan rasio kompresi menjadi lebih besar.

Rasio kompresi : (volume silinder + volume ruang bakar) / volume ruang bakar

$$: (103,0598 + 6,5) /$$

$$6,5$$

$$: 16,8553 / 1$$

Maka rasio komprasinya menjadi 16,855 / 1, dengan kompresi itu sudah cukup karena sudah mendekati 17 / 1.

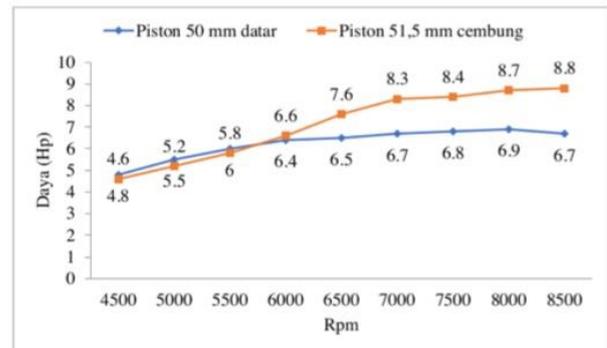
Hasil pengujian torsi dan daya pada piston standart berdiameter 50 mm dengan permukaan datar atau rata dan piston *dome* berdiameter 51,5 mm dengan permukaan cembung.

Tabel 1. Piston Standart dan Piston *Dome*

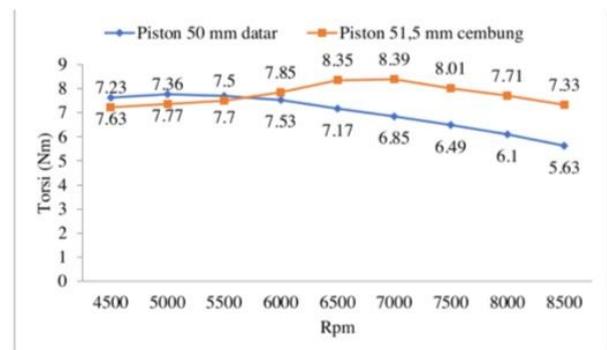
RPM	Piston Standart dan Piston <i>Dome</i>		Diameter 51,5 mm	
	Diameter 50 mm permukaan datar atau rata	Diameter 51,5 mm permukaan cembung	Torsi (Nm)	Daya (HP)
4500	7,63	4,8	7,23	4,6
4774	7,79	5,2		
5000	7,77	5,5	7,36	5,2
5500	7,70	6,0	7,50	5,8
6000	7,53	6,4	7,85	6,6
6500	7,17	6,5	8,35	7,6
6816			8,46	8,1
7000	6,85	6,7	8,39	8,3
7500	6,49	6,8	8,01	8,4
8000	6,10	6,9	7,71	8,7
8116	6,07	6,9		

8442 7,40 **8,8**

8500 5,63 6,7 7,33 8,8



Grafik 1. Torsi (N.m) hasil pengujian piston.



Grafik 2. Daya (HP) hasil pengujian piston

KONSUMSI BAHAN BAKAR

Tabel 2. Konsumsi Bahan Bakar

Putaran (RPM)	Piston Standart			
	Pertalite		Ethanol	
	Waktu	Volume (ml)	Waktu	Volume (ml)
3.800	1 menit	10 ml	1 menit	10 ml
Putaran (RPM)	Piston Dome			
	Pertalite		Ethanol	
	Waktu	Volume (ml)	Waktu	Volume (ml)
3.800	1 menit	12,5 ml	1 menit	15 ml

PEMBAHASAN

Hasil pengambilan data pada torsi terbaik diatas menunjukkan bahwa penggunaan piston standart ke piston dome meningkat sekitar 8,6%. Dari torsi tertinggi piston standart 7,79 Nm menjadi naik 8,46 Nm saat memakai piston dome.

Sedangkan pengambilan data pada daya diatas menunjukkan bahwa memakai piston standart dan dome meningkat sekitar 27%. Daya tertinggi piston standart 6,9 HP naik menjadi 8,8 HP saat memakai piston dome.

Peningkatan torsi sebesar 0,67 Nm dari 7,79 Nm dan daya sebesar 1,9 HP dari 6,9 HP dikarenakan naiknya perbandingan kompresi. Peningkatan angka perbandingan kompresi yang tinggi sepanjang tidak melebihi ambang batas kemampuan bahan bakar terhadap tahan terhadap efek detonasi dapat meningkatkan efesiensi termis, tetapi apabila melebihi ambang batas efek detonasi maka akan menyebabkan naiknya efesiensi pada mesin. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan naiknya daya mesin ketika menggunakan piston dome modifikasi yang menyebabkan kompresi pada mesin menjadi tinggi dan menyebabkan detonasi[2].

Pada penelitian terdahulu juga berlaku hal seperti itu, dengan bahan bakar premium (RON 88) sebelum modifikasi rasio kompresi, torsi terendah yaitu sebesar 6,4 Nm dan torsi tertinggi sebesar 8,6 Nm. Untuk bahan bakar premium (RON 88) setelah modifikasi rasio

kompresi, torsi terendah yaitu sebesar 5,1 Nm dan torsi tertinggi sebesar 8,6 Nm. Untuk bahan bakar pertamax plus (RON 95) sebelum modifikasi rasio kompresi, torsi terendah terjadi pada yaitu sebesar 5,3 Nm dan torsi tertinggi terjadi pada kecepatan sebesar 8,2 Nm. Untuk bahan bakar pertamax plus (RON 95) setelah modifikasi rasio kompresi, torsi terendah yaitu sebesar 5,3 Nm dan torsi tertinggi sebesar 8,6 Nm[3].

Pada mesin sepeda motor satu silinder bahan bakar premium torsi mengalami penurunan sebesar 11,05 % setelah mengubah kompresi, dan mengalami penngkatan sebesar 6,46 % setelah menggunakan ethanol setelah mengubah kompresi[4].

Hasil dari konsumsi bahan bakar pada setiap variable dengan menggunakan piston standart dan piston dome dengan bahan bakar pertalite dan ethanol. Pada piston standart bahan bakar pertalite di putaran 3800 rpm dengan waktu 1 menit mendapat nilai 10 ml, dan bahan bakar ethaol di putaran 3800 rpm dengan waktu 1 menit mendapat nilai 10 ml.

Sedangkan pada piston dome bahan bakar pertalite di putaran 3800 rpm dengan waktu 1 menit mendapat nilai 12,5 ml, dan bahan bakar bakar ethanol di putaran 3800 rpm dengan waktu 1 menit mendapat nilai 15 ml. Penigkatan konsumsi bahan bakar ini disebabkan oleh meningkatnya kapasitas volume mesin yang dikaenakan perubahan piston menjadi lebih besar yaitu dari 50mm menjadi 51.5 mm.

KESIMPULAN

Dalam pengujian yang telah saya lakukan sebelumnya mengenai pengaruh rekontruksi permukaan piston dome berbahan bakar ethanol terhadap performa motor bakar 4 langkah 108cc pada torsi dan daya dapat disimpulkan dibawah ini:

1. Dengan penggunaan piston cembung pada mesin astro 108 cc lebih meningkatkan performa dari pada penggunaan piston standart,yaitu pada torsi sebesar 8,6 % yang mulanya 7,79 Nm mnjadi 8,46 Nm, dan daya 27 % dengan daya 6,9 Hp dengan piston standart serta 8,8 Hp dengan piston cembung .
2. Pada mesin berbahan bakar ethanol penggunaan kompresi tinggi menjadi lebih ideal dari pada kompresi rendah hal ini dibuktikan dengan kanaikan torsi sebesar 8,6 % dan daya 27 % pada kompresi 16,8 : 1 dari pada kompresi standart .

SARAN

Saran yang diharapkan dalam penelitian berikutnya, agar mampu menghasilkan performa motor bakar yang lebih maksimal lagi dengan cara memodifikasi permukaan piston dan juga saat menggunakan bahan bakar ethanol.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Rifai, “Pengaruh Kontruksi Piston Standar dan Piston Dome Berbahan Bakar Campuran Premium dan Methanol terhadap Performa Motor Bakar 4 Langkah 110CC,” 2016.
- [2] R. A. Praworto, “Pengaruh perubahan volume ruang bakar terhadap daya dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Astrea Grand C 100,” 2016.
- [3] R. Simanungkalit, “Performansi Mesin Sepeda Motor Satu Silinder Berbahan Bakar Premium dan Pertamina Plus dengan Modifikasi Rasio Kompresi,” 2013.
- [4] S. T. Pardede, “Kinerja Mesin Sepeda Motor Satu Silinder Dengan Bahan Bakar Premium Dan Etanol Dengan Modifikasi,” 2013.