

## **Pengaruh Penggantian Piston Standart dengan Piston Modifikasi Sepeda Motor Honda Beat**

**Cley Talakua**

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ambon

E-mail: cley41v@gmail.com

### **Abstrak**

Pengaruh Penggantian Piston Standart dengan piston modifikasi sepeda motor Honda Beati. Pada umumnya mesin berfungsi untuk mengatur proses perubahan energy yang terkandung dalam bahan bakar menjadi tenaga. Semua sepeda motor menggunakan sistem pembakaran di dalam silinder. Artinya pembakaran bahan bakar dalam (internal combustion engine) energy yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar. Piston berfungsi untuk memampatkan campuran bahan bakar dan udara. Permasalahan yang akan diangkat adalah pengaruh bentuk dari piston terhadap perbandingan kompresi. Yang mana kita ketahui motor Honda Beat memiliki jenis piston flat, hal ini menyebabkan pembakaran yang terjadi pada ruang bakar kurang sempurna, jika kita bandingkan dengan piston model dome. Hasil dari penelitian ini menunjukkan pada pengukuran menggunakan kompresi tester di dapat hasil piston standar 6 kg/cm<sup>2</sup> dan piston dome 7,35 kg/cm<sup>2</sup> dengan selisih 1,35 kg/cm<sup>2</sup> sedangkan pada pengukuran menggunakan perhitungan mendapat hasil piston standar sesuai dengan spesifikasi yaitu 9,2: 1 dan piston dome 10,5 : 1 dengan kenaikan 1,3 berarti dengan adanya kenaikan perbandingan kompresi maka mengakibatkan tenaga atau output mesin meningkat. Pada hasil uji coba dengan berkendara terlihat perbedaan pada piston standar dan piston dome modifikasi terletak pada rpm atau kecepatan, dimana jika menggunakan piston dome maka kelebihan yang utama yaitu pada kecepatan tinggi karena lebih cepat mencapai top speed sedangkan jika menggunakan piston standar maka akan ada sedikit keunggulan akselerasi pada kecepatan rendah.

**Kata kunci** : Modifikasi, Piston Standart, Piston Dome, Kompresi

### **Abstract**

The effect of replacing the standard piston with a modified piston for a Honda Beat motorcycle. In general, the function of the engine is to regulate the process of changing the energy contained in the fuel into power. All motorcycles use an in-cylinder combustion system. This means the combustion of fuel in (internal combustion engine) energy produced by burning fuel. The piston serves to compress the fuel and air mixture. The problem to be raised is the effect of the shape of the piston on the compression ratio. What we know is that the Honda Beat motorbike has a flat piston type, this causes the combustion that occurs in the combustion chamber to be less than perfect, if we compare it to the dome piston model. The results of this study show that measurements using a compression tester yield a standard piston of 6 kg/cm<sup>2</sup> and a piston dome of 7.35 kg/cm<sup>2</sup> with a difference of 1.35 kg/cm<sup>2</sup>. while the measurement using the calculation results in a standard piston according to the specifications, namely 9.2: 1 and a piston dome 10.5: 1 with an increase of 1.3 meaning that with an increase in the compression ratio, it results in an increase in engine power or output. In the test results by driving, it can be seen that the difference in the standard piston and modified dome piston lies in the rpm or speed, where if you use a dome piston, the main advantage is at high speeds because it reaches top speed faster, whereas if you use a standard piston, there will be little advantage of acceleration at low speed.

**Keyword** : *Modification, Standard Piston, Piston Dome, Compression*

## PENDAHULUAN

Dalam perkembangannya khususnya pada kendaraan roda dua mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Hal ini dapat dilihat dengan munculnya berbagai type kendaraan dan kita dapat melihat dari beredarnya sepeda motor di jalan khususnya di kota ambon. Seperti yang kita ketahui kendaraan roda dua atau sepeda motor yang ditawarkan di masyarakat ada yang berasal dari jepang maupun cina dengan harga yang bervariasi.

Seperti kita ketahui ada sepeda motor terbagi atas sepeda motor dua langkah dan empat langkah. Yang beredar belakangan ini adalah lebih banyak sepeda motor empat langkah. Alasannya selain ramah lingkungan dalam pemakaiannya sepeda motor empat langkah lebih irit dibandingkan sepeda motor dua langkah. Banyak merk dan type yang ditawarkan dengan kelebihan dan fasilitas yang memadai, tinggal masyarakat memilih sesuai dengan kebutuhannya. Di era ini, peningkatan akan produksi kendaraan semakin meningkat. Hal ini terlihat dari kondisi jalanan yang semakin padat akan kendaraan yang berlalu lalang. Kondisi ini juga mengakibatkan banyaknya varian motor mulai bermunculan, salah satu varian yang mulai banyak digunakan ialah kendaraan bermotor dengan automatic transmisi atau motor matic.

Karena kemudahan dalam pengoperasian dan mudah dalam perawatan maka semakin meningkat penggunaan varian matic, dan salah satu motor jenis matic yang sering kita jumpai adalah Honda Beat yang pada umumnya banyak diminati oleh masyarakat. Honda Beat umumnya yang beredar sekarang ini menggunakan mesin 4 langkah dengan kapasitas mesin menengah. Modifikasi yang dilakukan pada mesin Honda beat meliputi bagian – bagian yang langsung berkenaan dengan ruang bakar, seperti halnya dengan melakukan bore up atau menaikkan kapasitas mesin dengan cara memperbesar diameter silinder dan ada juga yang mengganti piston/torak karena hal ini dianggap lebih murah dan aman.

Beberapa peneliti telah melakukan eksperimen terkait motor beat antara lain dengan merubah volume ruang bakar dengan tujuan untuk meningkatkan perbandingan rasio kompresi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yang dilakukan di laboratorium. Dimana menggunakan sepeda motor Honda Beat 110cc dan bahan bakar premium dan pertalite, serta menggunakan cylinder head standar dan modifikasi untuk mengetahui pengaruhnya terhadap unjuk kerjanya (Juis susilo, 2015).

Penelitian lain yaitu modifikasi ukuran berat roller yang berpengaruh pada performa matik dan menuju pada kecepatan, Rpm dan daya. Dapat disimpulkan berat roller berpengaruh pada performa sepeda Honda Beat 2014. Hasil dari penelitian rata-rata kecepatan tertinggi adalah 128,2 km/hr pada roller dengan berat 11gr, sedangkan nilai kecepatan terendah rata-rata adalah 125,0033 km/hr pada roller dengan berat 13gr. Dan untuk rata-rata Rpm tertinggi adalah 9100 rpm pada roller dengan berat 12gr, sedangkan nilai Rpm terendah rata-rata adalah 8942,67 pada roller dengan berat 13gr. Sedangkan untuk rata-rata daya tertinggi adalah 11,3657Hp pada roller dengan berat 11gr dan nilai daya terendah rata-rata adalah 11,0227Hp pada roller dengan berat 13gr (Cuncun Yovan Abidin, 2019).

Penelitian lainnya yaitu dengan membandingkan camshaft standar dan modifikasi terhadap daya dan torsi pada sepeda motor honda beat 2012. Hasilnya menunjukkan bahwa daya maksimum yang diperoleh dari pengujian noken as standart 7,12Hp pada putaran mesin 7244 rpm dan torsi tertinggi yang dihasilkan dari pengujian menggunakan dynotest yaitu pada noken as standar 6,82Nm pada putaran mesin 7244 rpm, sedangkan pada penggunaan noken as modifikasi torsi tertinggi yang didapat yaitu 9,66 Nm pada putaran mesin 6666 rpm dan daya maksimal noken as modifikasi didapat 9,25Hp pada putaran mesin 6666 rpm, dapat diketahui bahwa bahan noken as modifikasi cenderung lebih unggul dibandingkan dengan noken as standar (Mukhamad Arief Syarifuddin, dkk, 2022).

Dari beberapa penelitian sebelumnya belum ada peneliti yang melakukan riset terkait perubahan piston. Seperti yang kita ketahui bahwa modifikasi dengan mengganti piston, biasanya dilakukan dengan mengganti piston standar dengan piston yang memiliki dome lebih tinggi. Karena dengan asumsi mengganti piston standar dengan piston dome maka akan menaikkan perbandingan kompresi yang berpengaruh pada output tenaga mesin, maka dil-

akukan modifikasi tersebut. Untuk itu, maka penelitian ini akan di kaji secara ilmiah pengaruh penggantian piston standart dengan piston modifikasi sepeda motor honda beat.

### Bahan Dan Metode

#### Bahan

Adapun spesifikasi motor beat yang digunakan dalam penelitian ini, sbb :

Tipe mesin	2P2 langkah SOHC, 2 klep
Volume selinder	110,3 cc
Kapasitas Oli Mesin	Pegantian berkala 800cc
Karburator	0,92 Kgt. M pada putaran 8.000 rpm.
Sistem Pendingin	Jet Cooled
Torsi Maksimum	0,92 Kgt. M pada putaran 8.000 rpm.
Diameter X Langkah	50 X 55 mm
Tenaga maksimum	8,12 HP pada putaran 8,000 rpm
Perbandingan kompresi	9,2 : 1
Putaran langkah mesin	1500 RPM
Sistem Stater	Stater listrik dan stater engkol
Sistem Pelumas	Sistem pelumasan basah/Wet sump
Tipe Transmisi	Automatic

### METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian eksperimen, karena sangat sesuai dengan pengujian hipotesa tertentu dan dimaksudkan untuk mengetahui hubungan sebab akibat variable penelitian. Pelaksanaannya memerlukan konsep dan variable yang jelas sekali dan pengukuran yang cermat.

### Proses Pengambilan data

Pengukuran piston dan ruang bakar

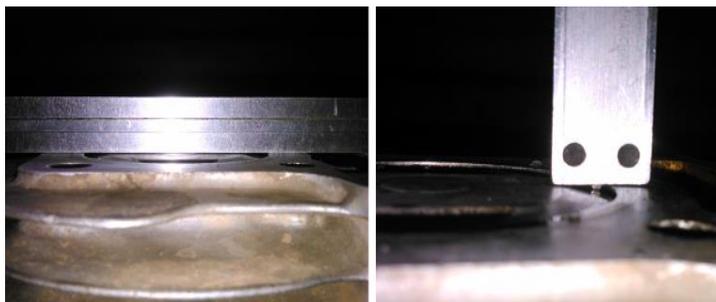
Pengukuran piston standart dan dome dengan menggunakan jangka sorong. Tabel 1, menunjukkan hasil pengukuran piston standart dan dome.

**Tabel 1. Ukuran piston standart dan dome**

	DOME	STANDAR
T	37,50 mm (Dome : 0,65 mm)	38,05
L	49,75	49,75

T = Tinggi Piston; L = Lebar piston

Dome : 0,65mm : Tinggi jenong piston yang di ukur dari tepi piston ke tepi silinder blok dengan asumsi bagian atas piston telah di sejajarkan rata dengan bagian atas silinder blok.



**Gambar 1. Proses Pengukuran Tinggi dome Piston**

Modifikasi pada piston dome ialah dengan memperdalam coakan klep pada piston. Modifikasi ini dilakukan untuk mencegah terjadinya kontak antara piston dan klep ketika mesin bekerja pada putaran tinggi. Modifikasi dilakukan dengan bor tune dengan memangkas daerah coakan sedalam 0,10 mm – 0,15 mm ,tetapi yang di gunakan pada penelitian ini di pangkas sedalam 0,10 mm.



**Gambar 2. Coakan Klep Pada Piston**

Memperkirakan ketinggian piston saat pemasangan. Pada ruang bakar Honda Beat terdapat clearance sebesar 1mm antar tepi piston dan silinder head atau ruang bakar bagian atas, untuk mengetahui apakah piston dome yang di pasang memiliki clearance yang sama. Maka dilakukan pengukuran pada kedua piston dari coakan ring piston no 1 hingga tepi atas piston dan hasilnya sama yaitu 3,90mm, maka dengan asumsi tersebut maka clearance pada tepi piston dome ke silinder head sama dengan piston standar

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengujian dan pengukuran kompresi**

Pengukuran kompresi dengan menggunakan Kompresi tester. Pada kondisi standar kompresi Honda Beat ialah 9,2 : 1 dan setelah diganti piston dome maka akan ada perubahan pada kompresi seperti hasil pada tabel 3 di bawah ini:

**Tabel 2. Hasil Pengukuran Kompresi Dengan Menggunakan Kompresi Tester.**

	DOME	STANDAR
○	7 kg/cm <sup>2</sup>	5,5 kg/cm <sup>2</sup>
.	7 kg/cm <sup>2</sup>	5,5 kg/cm <sup>2</sup>
.	7 kg/cm <sup>2</sup>	6 kg/cm <sup>2</sup>
.	7 kg/cm <sup>2</sup>	6 kg/cm <sup>2</sup>
.	7,5 kg/cm <sup>2</sup>	6 kg/cm <sup>2</sup>
.	7 kg/cm <sup>2</sup>	6 kg/cm <sup>2</sup>
.	7,5 kg/cm <sup>2</sup>	6 kg/cm <sup>2</sup>
.	7,5 kg/cm <sup>2</sup>	6 kg/cm <sup>2</sup>
.	8 kg/cm <sup>2</sup>	6,5 kg/cm <sup>2</sup>
.	8 kg/cm <sup>2</sup>	6,5 kg/cm <sup>2</sup>

0.

Rata – rata : 7,35  
 kg/cm<sup>2</sup>

Rata – rata: 6  
 kg/cm<sup>2</sup>

Pengukuran di atas dilakukan tiga kali percobaan untuk mendapat satu kali hasilnya. Dari hasil kedua pengukuran diatas, kompresi yang di dapat setelah memakai kompresi tester memang tidak sama dengan kompresi standar pada motor Honda beat karena pada saat pengukuran ujung kompresi tester tidak bisa masuk ke lubang busi dengan baik melainkan hanya berdempetan, hal ini disebabkan oleh diameter lubang busi yang sedikit lebih kecil dari pada ujung kompresi tester. Karena tidak merasa yakin maka penulis mencoba melakukan pengetesan kompresi tester pada motor yang lain semisal Klx 150cc mempunyai kompresi asli sebesar 9,5 kg/cm<sup>2</sup> tetapi yang didapat ialah 6,5 kg/cm<sup>2</sup>. Tetapi jika di cermati pada hasil diatas terdapat selisih pada kedua hasil tersebut yaitu 7,35kg/cm<sup>2</sup>- 6 kg/cm<sup>2</sup> = 1,35 kg/cm<sup>2</sup> atau dengan kata lain terjadi kenaikan kompresi sebesar 1,35 kg/cm<sup>2</sup> ketika diganti piston dome.

Pengujian kompresi dengan menggunakan perhitungan. Pada pengujian ini rumus yang digunakan yaitu :

$$\frac{V_1 + V_2}{V_1}$$

Dimana:

V<sub>1</sub> : Volume ruang bakar

V<sub>2</sub> :Volume langkah piston atau kapasitas total mesin

Karena V<sub>2</sub> telah kita dapatkan pada spesifikasi kendaraan maka yang belum dicari ialah V<sub>1</sub>. Untuk mencari V<sub>1</sub> ialah dengan mengisi ruang bakar dengan oli melalui lubang busi yang dilakukan pada kedua piston tersebut caranya dengan meletakkan mesin pada keadaan datar dengan posisi busi menghadap keatas lalu isi buret atau suntikan dengan oli dengan takaran 50cc, masukan cairan secara perlahan melalui lubang busi hingga penuh lalu lihat cairan yang tersisa pada buret atau suntikan dan kurangi 50cc dengan angka tersebut. Hasil pada pengukuran dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini :

**Tabel 4. Pengukuran Ruang Bakar**

Standar(V <sub>1</sub> )	Dome(V <sub>1</sub> )
50cc – 36,2 cc = 13,8cc	50cc – 38 cc = 12 cc
= 13,8cc	= 12cc –
– 0,7 cc	0,7 cc
= 13,1 cc	= 11,3cc

Pada pengukuran tabel 4 diatas hasil dari pengurangan di kurang 0,7cc karena oli yang masuk juga memenuhi rongga busi sehingga 0,7cc ialah pengurangan dari volume rongga busi yang tidak termasuk pada ruang bakar. Setelah V<sub>1</sub> didapat maka kita dapat menghitung perbandingan kompresi seperti pada tabel 5 dibawah :

**Tabel 5. Perhitungan Perbandingan Kompresi**

Standar	Dome
---------	------

$\frac{V_1 + V_2}{V_1} = \frac{13,1 + 108}{108}$ $= 9,2 : 1$	$\frac{V_1 + V_2}{V_1} = \frac{11,1 + 108}{108}$ $= 10,5 : 1$
--	---

Sebelum motor di uji coba secara langsung atau dikendarai ada beberapa peninjauan yang harus di lakukan pada pemasangan piston dome , seperti berikut :

1. Pengecekan pertama yaitu ketika piston dome sudah terpasang beserta silinder blok dan silinder head, putar magnet atau kipas motor dengan kunci T 14 lalu jika di rasa ada yang mengganjal berarti kemungkinan terjadi kontak antara piston dan klep. Tetapi pada penelitian ini hal tersebut tidak terjadi atau dengan kata lain ketika di putar tidak ada yang terganjal atau ketika di putar terasa seperti normal.
2. Pengecekan kedua yaitu dengan keadaan piston dome sudah terpasang beserta silinder blok dan silinder head. Lakukan percobaan dengan menyalakan stater beberapa kali (tidak di maksudkan untuk menghidupkan mesin) lalu dengar apakah ada bunyi aneh selain bunyi motor stater, jika ada maka buka kembali silinder head dan lihat apakah ada bekas cacat atau bekas kontak antara logam dalam hal ini piston dengan klep, akan tetapi dalam penelitian yang dilakukan ini tidak terdapat bunyi yang aneh tetapi sebagai tindakan pencegahan silinder head tetap di buka untuk melihat apakah ada bekas kontak antara logam pada piston dan hasilnya tidak di temukan bekas cacat atau kontak.
3. Pengecekan ketiga yaitu dengan cara menghidupkan mesin. Hal ini dilakukan dengan keadaan mesin sudah terpasang ke chasis dan dihidupkan dalam keadaan idle sekitar 1menit, setelah itu dengan perlahan buka throttle gas hingga penuh agar rpm mesin naik. Ketika mesin pada rpm tinggi tahan sekitar 3 detik lalu dengan perlahan tutup kembali throttle gas dan ulangi lagi sekitar 5 kali, Hal ini di lakukan agar dapat mengetahui jika terjadi kontak pada piston dengan klep ketika berada pada rpm tinggi. Jika terjadi kontak maka ketika pada rpm tinggi maka akan ada bunyi hentakan pada mesin. Tetapi dalam penelitian tidak di temukan adanya bunyi hentakan pada saat mesin dalam rpm tinggi.

## PEMBAHASAN

Pada pengujian ini motor dikendarai dengan kondisi jalan bervariasi yaitu jalan lurus dan menanjak. Kecepatan kendaraan bervariasi sesuai kondisi jalan. Pengujian ini dilakukan pada hari minggu pagi karena dirasa kondisi jalan lebih sengang. Berikut ini ialah impresi dari penggantian piston standar ke dome modifikasi yang dirasa ketika di pakai berkendara :

1. Pada saat awal bukaan throttle gas akselerasi motor dirasa tidak terlalu menghentak seperti pada motor standar, akan tetapi lebih halus.
2. Pada kecepatan menengah (40 km/h – 60 km/h) ketika throttle gas di buka lebih dalam maka akan terasa akselerasi yang lebih cepat dari pada menggunakan piston standar dimana motor terasa tidak ada akselerasi berarti pada kecepatan menengah.
3. Ketika melewati tanjakan dengan kecepatan menengah performa motor dirasa sama dengan saat menggunakan piston standar akan tetapi jika sebelum tanjakan motor berada pada kecepatan menengah ke atas maka akan terlihat perbedaan mencolok pada performa motor dimana ketika menggunakan piston dome ketika motor mulai menaiki tanjakan kecepatan motor tidak terlalu berkurang, berbeda dengan motor dengan piston standar yang akan mengalami penurunan yang signifikan pada kecepatan ketika mulai menaiki tanjakan.
4. Konsumsi bahan bakar pada penggantian piston dirasa tidak terlalu berpengaruh banyak.

Jika di simpulkan maka perbedaan dari penggantian piston pada performa mesin terdapat pada rpm atau kecepatan. Pada kelebihan penggunaan piston dome terlihat pada saat motor di pacu pada kecepatan tinggi sedangkan pada penggunaan piston standar sedikit lebih unggul pada kecepatan rendah akan tetapi pada kecepatan menengah ke hingga atas piston dome lebih unggul.

## **SIMPULAN**

Dari hasil penelitian penggantian piston standar ke piston dome atau modifikasi dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada pengukuran menggunakan kompresi tester di dapat hasil piston standar  $6 \text{ kg/cm}^2$  dan piston dome  $7,35 \text{ kg/cm}^2$  dengan selisih  $1,35 \text{ kg/cm}^2$  sedangkan pada pengukuran menggunakan perhitungan mendapat hasil piston standar sesuai dengan spesifikasi yaitu  $9,2 : 1$  dan piston dome  $10,5 : 1$  dengan kenaikan  $1,3$  berarti dengan adanya kenaikan perbandingan kompresi maka mengakibatkan tenaga atau output mesin meningkat.
2. Pada hasil uji coba dengan berkendara terlihat perbedaan pada piston standar dan piston dome modifikasi terletak pada rpm atau kecepatan, dimana jika menggunakan piston dome maka kelebihan yang utama yaitu pada kecepatan tinggi karena lebih cepat mencapai top speed sedangkan jika menggunakan piston standar maka akan ada sedikit keunggulan akselerasi pada kecepatan rendah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Juis susilo., 2015, Modifikasi Cylinder Head Terhadap Unjuk Kerja Sepeda Motor, Jurnal Teknik Mesin Ubl, Vol.3 No. 1.
- Cuncun Yovan Abidin.,2013, Pengaruh Modifikasi Berat Roller Terhadap Performa Pada Honda Beat 2014, Jurnal Teknik Mesin; Vol 13, No 02 (2019).
- Mukhamad Arief Syarifuddin, Achmad Rijanto, Luthfi Hakim,. 2022. Analisis Perbandingan Camshaft standar Dan Modifikasi Terhadap Daya Dan Torsi Pada Sepeda Motor Honda Beat 2012. Majamecha, Vol 4, no.2.