

## UJI KOMPARASI PEGAS COUNTINOUS VARIABLE TRANSMISSION PADA MOTOR BAKAR 4 LANGKAH MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR RON 92

Muhammad Rizky Yusup<sup>1</sup>, Kun Suharno<sup>2</sup>, Sri Widodo<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Mesin S1, Fakultas Teknik Universitas Tidar, Magelang, Jawa Tengah, Indonesia

Email :<sup>1</sup> [rizkyusuf456@gmail.com](mailto:rizkyusuf456@gmail.com), <sup>2</sup> [kunsuharnoteknikmesin@gmail.com](mailto:kunsuharnoteknikmesin@gmail.com),

<sup>3</sup> [sriwidodoft@untidar.ac.id](mailto:sriwidodoft@untidar.ac.id).

### ABSTRAK

Berdasarkan observasi yang dilakukan kepada pengguna sepeda motor bertransmisi otomatis terdapat beberapa keluhan yang dirasakan, hal yang sering dikeluhkan adalah performa yang kurang responsif. Banyak cara meningkatkan performa pada sepeda motor matic salah satunya mengganti spring pada countinuous variable transmission (CVT).

Dalam penelitian ini, pendekatan penelitian yang digunakan adalah eksperimental, metode ini dilakukan dengan cara menguji secara langsung pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur sejauh mana pengaruh mengganti spring terhadap daya, torsi, konsumsi bahan bakar spesifik, dan emisi gas buang yang dihasilkan sepeda motor 110 cc dengan variasi spring racing. Objek penelitian ini adalah sepeda motor Honda Beat FI 110 cc dengan menggunakan putaran mesin 1500 – 2500 rpm.

Hasil yang diperoleh dari upaya penelitian yang telah dilakukan diperoleh daya terbesar pada spring racing 6,8 hp pada putaran mesin 2000 rpm, sedangkan torsi terbesar yang dihasilkan sebesar 29,91 N.m pada putaran mesin 1500 rpm dengan penggunaan spring racing. Pada konsumsi bahan bakar spesifik diperoleh nilai paling efektif pada rpm 1500 dengan angka 0,796 Kg/kW.Jam pada spring racing. Emisi gas buang mendapatkan hasil yang memenuhi standar CO dan HC pada variasi spring racing.

**Kata kunci** : daya, konsumsi bahan bakar, torsi dan spring

### ABSTRACT

*Based on observations made to users of automatic transmission motorcycles, there are several complaints that are felt, the thing that is often complained about is the performance that is less responsive. motorcycles, automatic one of which is replacing spring on the continuous variable transmission (CVT).*

*The method used in this study is an experimental research method, this method is carried out by directly testing the effect of one variable on other variables. The purpose of this study was to determine how big the effect of replacing the spring on power, torque, specific fuel consumption, and exhaust emissions produced by 110 cc motorcycles with variations of spring racing. The object of this research is a 110 cc Honda Beat FI motorcycle using an engine speed of 1500 – 2500 rpm.*

*From the results of the research that has been carried out, the largest power results in spring racing 6.8 hp at 2000 rpm engine speed, while the largest torque produced is 29.91 Nm at 1500 rpm engine speed with the use of spring racing. For specific fuel consumption, the most effective value is obtained at 1500 rpm with a value of 0.796 kg/kw.hour in spring racing. Exhaust emissions get results that meet CO and HC standards in the spring racing.*

**Keywords**: power, fuel consumption, torque and spring

## PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor, baik roda dua maupun empat, semuanya mengandalkan mesin untuk melaju. Mesin pembakaran internal (atau "motor") merupakan salah satu jenis mesin paling awal yang digunakan untuk menggerakkan kendaraan. Ada banyak penelitian dan pengembangan baru untuk meningkatkan berbagai komponen terkait motor sebagai suplemen yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja kendaraan dan pembakaran bahan bakarnya. Merawat kendaraan bermotor dengan sistem *Continuously Variable Transmission* (CVT) juga lebih mudah. Selain itu, sistem *Continuous Variable Transmission* (CVT) dapat secara otomatis menyesuaikan kecepatan mesin dan torsi yang disalurkan ke roda belakang dengan rasio yang sangat akurat tanpa perlu memindahkan gigi, seperti halnya mesin sepeda motor konvensional dengan transmisi konvensional. Oleh karena itu, permintaan sepeda motor terus meningkat, yang sangat memudahkan mobilitas dan rutinitas sehari-hari masyarakat [2].

Pengguna dapat menyesuaikan pegas dari transmisi variabel kontinu (CVT) motor mereka selain memodifikasi roller itu sendiri. Namun, pegas CVT yang digunakan tidak boleh terlalu kaku, karena akan menghasilkan tenaga motor yang kurang optimal.

Bensin, juga dikenal sebagai petrofuel, adalah campuran minyak bumi (diperoleh dari minyak mentah) dan hidrokarbon (berasal dari gas alam) yang dibakar dalam mesin pembakaran internal. Kendaraan masa kini di Indonesia biasanya menggunakan salah satu dari beberapa jenis bahan bakar dari Pertamina, termasuk Pertamax dan Pertalite untuk mesin bensinnya. Semua jenis bahan bakar ini memiliki angka oktan yang berbeda-beda. Angka oktan menunjukkan kompresi maksimum yang dapat diterapkan di dalam mesin sebelum bahan bakar terbakar. Ketika piston berada di bawah kompresi, temperatur dan tekanan meningkat di dalam silinder, menyebabkan bahan bakar terbakar. Karena

potensi ledakan, penyalan terlalu awal yang diakibatkan dari kompresi ini harus dihindari karena akan menimbulkan detonasi pada piston, pembakaran yang sempurna terjadi jika bahan bakar yang dipakai sesuai dengan kebutuhan mesin dan sistem pengapian yang bekerja dengan optimal. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui torsi maksimum dan daya maksimum dari penggunaan bahan bakar jenis Pertamax serta pengaruhnya terhadap unjuk kerja motor Honda Beat Matic 110 cc.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Pengamatan hendak dijalankan di bulan Maret 2022 hingga Agustus 2022. Proses pengujian daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar spesifik dilaksanakan Bengkel VAS, Jl. Kunci, Judran, Jambewangi, Kec. Secang, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah, dan pengujian emisi gas buang akan dilaksanakan di Dinas Perhubungan, Jl. Jendral Sudirman No.84, Tidar Selatan, Kec. Magelang Selatan, Kota Magelang, Jawa Tengah.

### Alat Dan Bahan

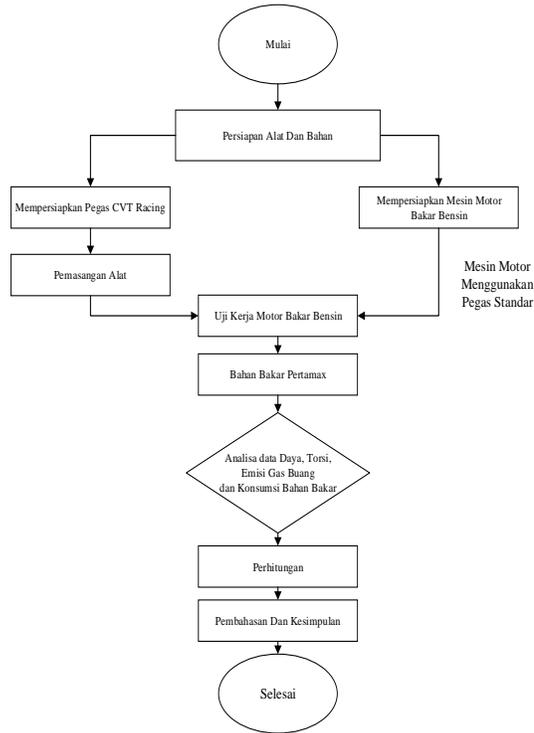
Alat serta material yang dipakai pada pengamatan ini yakni

1. Chasis Dynamometer merk LEAD'S Dynamometer menggunakan software SportDyno V4.0.35.1.
2. Gaz Analyzer
3. Stopwatch.
4. Tool box set.
5. Buret
6. Gelas Ukur

Material yang hendak dipakai dalam pengamatan ini yakni:

1. Sepeda motor Honda Beat Fuel Injection 110 CC
2. Pertamax RON 92
3. Pegas racing dengan konstanta 4,7 N/m

### Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram alir penelitian

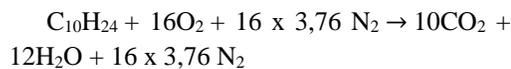
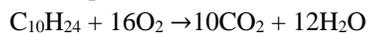
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### 1. Analisa Pembakaran

Reaksi pembakaran teoritis antara hidrokarbon dengan udara sebagai berikut :

Reaksi pembakaran RON 92  $C_{10}H_{24}$



$$AFR = \frac{16 \times 32 + 16 \times 3,76 \times 14 \times 2}{12 \times 10 \times 1 \times 24} = 15,253$$

Dari reaksi di atas dapat di uraikan nilai lambda sebagai berikut :

a) Rasio udara bahan bakar stokiometri (AF)

$$AF = \frac{\text{berat udara}}{\text{berat bahan bakar}} = \frac{512+1925,12}{144} =$$

17

b) Rasio bahan bakar udara (FA)a

$$(FA)a = \frac{\text{berat bahan bakar}}{\text{berat udara}} = \frac{144}{512+1925,12} = 0,0591$$

c) Rasio bahan bakar udara stokiometri (FA)s

$$(FA)s = \frac{144}{16 \cdot 4,76 \cdot 29} = \frac{144}{2209,52} = 0,0652$$

d) Rasio kesetaraan ( $\phi$ )

$$(\phi) = \frac{(FA)a}{(FA)s} = \frac{0,0591}{0,0652} = 0,906$$

e) Lamda ( $\lambda$ )

$$(\lambda) = \phi - 1 = \frac{1}{0,906} = 1,103$$

### 2. Daya

Pengambilan data daya dalam pengujian ini dilakukan menggunakan dynotest dengan bahan bakar pertamax. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diperoleh hasil sesuai tabel 1.

Tabel 1. Format data uji performa mesin untuk daya bahan bakar pertamax

Pengujian	Putaran Mesin (rpm)	Daya (hp) Spring Standard	Daya (hp) Spring Racing
1	1500	6.2	6.3
2	2000	6.7	6.8
3	2500	6.4	6.5

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan daya yang dihasilkan spring standar sebesar 6,2 hp dan *spring racing* sebesar 6,3 hp pada putaran 1500 rpm.

Kemudian daya naik kembali pada putaran tinggi rpm 2000 yang dihasilkan oleh spring standar sebesar 6,7 hp, sedangkan pada *spring racing* pada putaran 2000 rpm menghasilkan daya sebesar 6,8 hp.

Daya kembali turun pada rpm 2500 daya yang dihasilkan dari penggunaan *spring* standar adalah 6,4 hp dan daya maksimal dari penggunaan *spring racing* adalah 6,5 hp.

### 3. Torsi

Pengambilan data torsi dalam pengujian ini dilakukan menggunakan *dynotest* dengan bahan bakar pertamax. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diperoleh hasil sesuai tabel 2.

Tabel 2. Format data uji performa mesin untuk daya bahan bakar pertamax

Pengujian	Putaran Mesin (rpm)	Torsi (Nm) <i>Spring Standard</i>	Torsi (Nm) <i>Spring Racing</i>
1	1500	29.18	29.91
2	2000	23.87	24.06
3	2500	18.24	18.35

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan torsi yang dihasilkan *spring* standar sebesar 29,18 Nm dan *spring racing* sebesar 29,91 pada putaran 1500 rpm.

Kemudian torsi saat rpm 2000 yang dihasilkan oleh *spring* standar sebesar 23,87 Nm, sedangkan pada *spring racing* saat 2000 rpm menghasilkan torsi sebesar 24,06 Nm.

Terjadi penurunan torsi saat rpm 2500 torsi yang dihasilkan dari penggunaan *spring* standar adalah 18,24 Nm dan torsi dari penggunaan *spring racing* adalah 18,35 Nm.

### 4. Konsumsi Bahan Bakar

Pengambilan data besar konsumsi bahan bakar dalam pengujian variasi spring dilakukan menggunakan alat burret tester. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diperoleh hasil konsumsi bahan bakar spesifik sesuai Tabel 3.

Tabel 3. Konsumsi bahan bakar Petamax

Pengujian	Putaran mesin (rpm)	konsumsi bahan bakar <i>spring racing</i> (kg/kw.jam)	konsumsi bahan bakar <i>spring standar</i> (kg/kw.jam)
1	1500	0,796	0,809
2	2000	0,979	0,993

3	2500	1,284	1,304
---	------	-------	-------

Besar konsumsi bahan bakar minimal dari penggunaan *spring* standar dan *spring racing* bahan bakar pertamax adalah 0,796 Kg/kw.Jam saat 1500 rpm, konsumsi bahan bakar minimal dari penggunaan *spring* standar dan *spring racing* adalah 0,979 Kg/kw.jam pada putaran mesin 2000 rpm, dan konsumsi bahan bakar minimal ketika penggunaan *spring* standar dan *spring racing* adalah 1,284 Kg/kw.Jam pada putaran mesin 2500 rpm.

### 5. Emisi gas buang

Pada perhitungan emisi gas buang pada variasi penggunaan *spring* standar dengan *spring racing* di motor matic 110 cc dibutuhkan alat Gas Analyzer yang berada di Dinas Perhubungan Kota Magelang.

Emisi gas buang yang dapat terukur adalah kadar senyawa CO, dan HC. Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali dengan bahan bakar pertamax, nilai rata-rata pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data hasil uji emisi gas buang Pertamax

Karakteristik	<i>Spring racing</i>	<i>Spring standar</i>
CO (%)	2,07 %	1,92 %
HC (ppm)	194	182

## Pembahasan

### 1. Daya

Nilai Perbandingan daya maksimal menggunakan *spring* standar dan *spring racing* dari dua pengujian sesuai Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Grafik hasil uji performa mesin untuk daya Pegas Standar



Gambar 3. Grafik hasil uji peforma mesin untuk daya pegas *racing*

Berdasarkan gambar 2 menunjukkan daya yang dihasilkan *spring* standar sebesar 6,2 HP dan *spring racing* sebesar 6,3 HP pada putaran 1500 rpm.

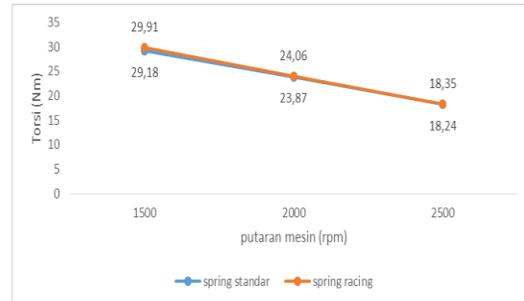
Kemudian daya naik kembali pada putaran tinggi rpm 2000 yang dihasilkan oleh *spring* standar sebesar 6,7 HP, sedangkan pada *spring racing* pada putaran 2000 rpm menghasilkan daya sebesar 6,8 HP. Hal ini disebabkan perbedaan gerak *sliding sheave* yang diakibatkan dari perbedaan *spring* pada penggunaan bahan bakar pertamax [4].

Daya kembali turun saat rpm 2500 daya yang dihasilkan dari penggunaan *spring* standar adalah 6,4 HP dan daya maksimal dari penggunaan *spring racing* adalah 6,5 HP. Hal ini karena, saat kecepatan putaran motor meningkat, pembukaan dan penutupan katup masuk dan keluar udara, serta masuknya campuran udara dan bahan bakar ke dalam ruang bakar mesin, membutuhkan waktu yang lebih singkat. , mengakibatkan penurunan efisiensi volumetrik dan penurunan daya output yang menyertainya[3].

## 2.Torsi

Nilai Perbandingan daya maksimal menggunakan *spring* standar dan *spring racing* dari dua pengujian sesuai Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4. menunjukkan torsi



Gambar 4. Grafik hasil uji performa mesin untuk torsi pertamax

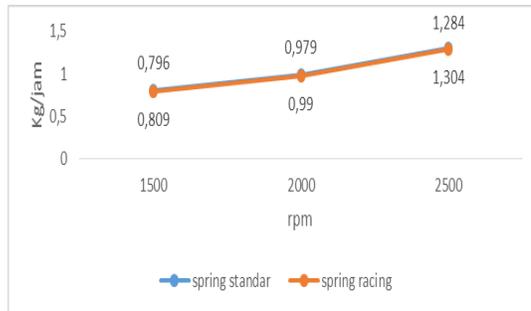
yang dihasilkan *spring* standar sebesar 29,18 Nm dan *spring racing* sebesar 29,91 pada putaran 1500 rpm.

Kemudian torsi pada rpm 2000 yang dihasilkan oleh *spring* standar sebesar 23,87 Nm, sedangkan pada *spring racing* saat putaran 2000 rpm menghasilkan torsi sebesar 24,06 Nm.

Torsi turun saat rpm 2500 torsi yang dihasilkan dari penggunaan *spring* standar adalah 18,24 Nm dan torsi dari penggunaan *spring racing* adalah 18,35 Nm. Hal ini karena, saat kecepatan putaran mesin meningkat, waktu pembukaan dan penutupan katup masuk dan katup buang juga akan dipersingkat, mengurangi efisiensi campuran volumetrik yang dimasukkan ke dalam silinder, yang pada gilirannya mengurangi tekanan yang dihasilkan selama pembakaran dan dengan demikian mengurangi torsi yang dihasilkan oleh mesin [3].

### 3. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Perbandingan konsumsi bahan bakar menggunakan *spring* standar dan *spring racing* pada Gambar 5.



Gambar5. Grafikk perbandingan konsumsi bahan bakar pertamax

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.5 menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar pada putaran 1500 rpm dari penggunaan *spring* standar sebesar 0,809 kg/kw.jam, *spring racing* sebesar 0,796 Kg/kW.Jam.

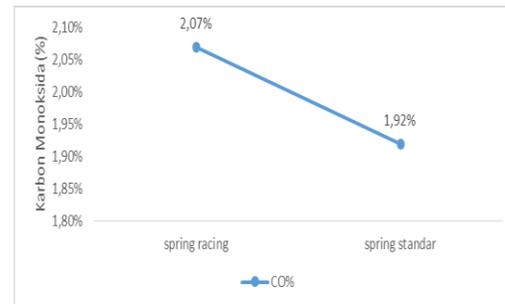
Pada pengujian putaran mesin 2000 rpm, *spring* standar menghasilkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,994 kg/kw.jam. Konsumsi bahan bakar pada 2000 rpm dengan *spring racing* yang dihasilkan sebesar 0,979 Kg/kW.Jam. Saat pembukaan katup *throttle* menjadi lebih lebar, lebih banyak udara masuk ke silinder, menghasilkan jumlah campuran pembakaran yang lebih besar. Hal ini menyebabkan tingkat konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi[3].

Pada putaran tertinggi yaitu 2500 rpm dengan *spring* standar menghasilkan konsumsi bahan bakar sebesar 1,304 kg/kw.jam, pada putaran 2500 rpm dengan *spring racing* sebesar 1,284 kg/kw.jam. Meningkatkan pembukaan katup *throttle* menghasilkan lebih banyak udara yang dihisap ke dalam silinder, yang pada gilirannya meningkatkan jumlah bahan bakar yang dikonsumsi[3].

### 4. Emisi Gas Buang

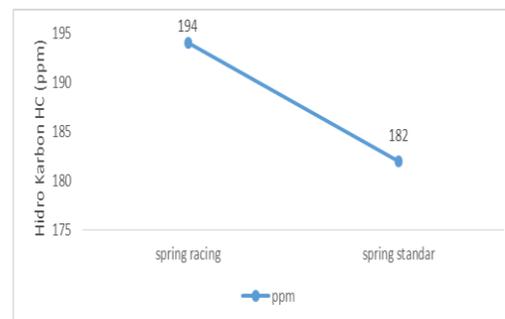
Besaran kandungan CO minimal pada sisa pembakaran dari *spring racing* adalah 2,07%, besaran kandungan nilai CO minimal pada sisa

pembakaran dari *spring* standar adalah 1,92. Terjadinya penurunan pada *spring* standar terhadap besaran kandungan CO seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hasil emisi gas buang CO pertamax

Besaran kandungan HC minimal pada sisa pembakaran dari *spring racing* adalah 194 ppm, besaran kandungan nilai HC minimal pada sisa pembakaran dari *spring* standar adalah 182 ppm. Jadi terdapat perbedaan yang signifikan dari variasi *spring* terhadap besaran kandungan HC, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hasil emisi gas buang HC pertamax

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil eksperimen, perhitungan dan pengolahan serta analisis data yang dilakukan pada peforma mesin motor *matic* 110 cc dengan *spring* standar dan *spring racing* maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Daya maksimum yang dihasilkan pada motor 110 cc dengan menggunakan *spring* standar pada rpm 1500 – 2000

- menghasilkan daya sebesar 0,5% hp, dan untuk *spring racing* sebesar 0,5% hp.
2. Torsi maksimum yang dihasilkan pada motor 110 cc dengan menggunakan *spring* standar pada rpm 1500 – 2500 menghasilkan sebesar 10,94% Nm, untuk *spring racing* sebesar 11,56% Nm.
  3. Konsumsi bahan bakar spesifik minimal dengan menggunakan *spring* standar pada putaran 1500 rpm sebesar 80,98 kg/kw.jam, sedangkan pada *spring racing* sebesar 79,69 kg/kw.jam.
  4. Emisi gas buang yang dihasilkan pada motor 110 cc menggunakan *spring* standar untuk konsentrasi CO sebesar 1,92 % , HC sebesar 182 ppm. Untuk *spring racing* konsentrasi CO sebesar 2,07 % , HC sebesar 194 ppm.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dharma, G. A., & Wulandari, D. (2013).” *Pengaruh Pemakaian Variasi Pegas Sliding Sheave Terhadap Performance Motor Honda Beat 2011*”. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Otomotif: UNESA.
- [2] Kalipan, S. (2018). “*Pengaruh Variasi Roller 8 Gram, 9 Gram, 10 Gram, 11 Gram Dan 12 Gram Menggunakan Pegas Cvt 1000 Rpm Terhadap Kinerja Motor Honda Scoopy 108 Cc*” (Doctoral Dissertation, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta).
- [3] Permana, A. D., dan D. Wulandari. 2017. “*Pengaruh Pemakaian Variasi Pegas Sliding Sheave Terhadap Performance Motor Yamaha Mio Sporty 2011*”. JTM. 05(01):69-76.
- [4] Subandrio, Ary Dan Atmika, Ady. 2009. “*Simulation Characteristics Continuous Variable Transmission of Motor Cycle using Torque Control Based Fuzzy Logic*”. The Journal for Technology and Science, Vol. 20, No. 1 Hal, 24-29.