

## Pengaruh Variasi Diameter Torak terhadap Performansi Sepeda Motor Bertransmisi Manual

I Gede Billy Arya Pratama\*, I Gede Wiratmaja, Nyoman Arya Wigraha

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Ganesha, Bali, Indonesia

\*Penulis korespondensi: [igdbilly15@gmail.com](mailto:igdbilly15@gmail.com)

*Histori artikel: diserahkan 23 Mei 2023, direviu 21 Agustus 2023, direvisi 22 Oktober 2023*

### ABSTRACT

*This research is an experimental study conducted to determine the effect of variations in piston diameter on the performance of manual transmission motorbikes. The independent variables in this study are variations in the diameter of the piston with initial conditions 52.5 mm to 53 mm (modification 1) and 53.5 mm (modification 2). Then, the dependent variables in this study are torque, power, and fuel consumption. Torque and power tests were carried out using the dyno test equipment, and fuel consumption testing was done using a measuring cup and calculating the mass of fuel per unit of time; then, the research data was analyzed using quantitative descriptive techniques. In theory, changing the size of the piston affects the compression ratio, which in turn affects the vehicle's performance. After the research, it is known that there is an effect of variation in piston diameter on torque, power, and fuel consumption, where the highest torque is achieved in the use of a modified piston on 53.5 mm by 12.49%, then the highest power is achieved by 7.02%, and the highest fuel consumption is achieved by 17.15%.*

**Keywords:** piston, torque, power, fuel consumption, compression ratio

**DOI :** <https://doi.org/10.18196/jqt.v5i1.18613>

**WEB :** <https://journal.umy.ac.id/index.php/qt/article/view/18613>

### PENDAHULUAN

Sepeda motor adalah kendaraan atau transportasi serba guna yang memiliki perkembangan dan pertumbuhannya sangat pesat. Dalam hal ini sepeda motor tentunya mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya mampu melewati jalan yang sempit, tidak memerlukan parkir yang luas, dan ekonomis dalam hal bahan bakar (Saputra, 2022). Dalam hal kendaraan pasti memiliki keluaran terbaru, begitu juga suku cadang yang mengalami modifikasi menjadi perkembangan dalam hal otomotif khususnya sepeda motor. Hampir seluruh bagian sistem pada kendaraan bisa dimodifikasi entah itu kendaraan berjenis sepeda motor maupun mobil. Tujuan dari modifikasi pada kendaraan adalah untuk mendapatkan kinerja motor agar menjadi lebih baik dari sebelumnya, modifikasi bisa dilakukan dengan merubah atau menambahkan komponen pada kendaraan.

Salah satu bagian motor yang dapat di modifikasi atau mengalami modifikasi dengan mengikuti *trend* saat ini yaitu perubahan variasi diameter torak. Ada beberapa alasan sehingga dilaksanakannya penelitian terkait dengan

pengaruh variasi diameter torak, yang pertama adalah meningkatkan performa dari kendaraan akibat tekanan kompresi pada ruang bakar berkurang (Purnomo dan Munahar, 2019). Alasan lain yaitu akibat masa pakai sepeda motor yang berusia pakai lebih dari 5 atau 10 tahun yang mengakibatkan adanya penurunan performansi kendaraan karena keausan sehingga menyebabkan celah antara torak dengan silinder yang mengakibatkan terjadinya penurunan performa sepeda motor yang dikarenakan terjadinya kebocoran pada kompresi sepeda motor bertransmisi manual. Jika diameter dalam blok silinder mengalami keausan, maka diameter dalam blok silinder harus diperbesar atau diganti baru ke kondisi awal. Jika diameter dalam blok silinder diperbesar, maka otomatis ukuran torak juga harus diperbesar. Memperbesar diameter blok silinder dan torak biasa dikenal dengan istilah *oversize*.

Dari beberapa kajian penelitian sebelumnya sudah dilakukan beberapa usaha untuk menemukan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Adapun beberapa penelitian yang sudah dilakukan antara lain, penelitian yang dilakukan oleh Supriadi *et al.*

(2018) yang meneliti tentang penggunaan bahan bakar pada kendaraan sepeda motor Yamaha Mio Sporty setelah di *oversize* menjadi 50 mm terjadi peningkatan konsumsi bahan bakar sebesar 0,01341kg/jam (9,57%) pada putaran mesin 1500rpm dari konsumsi bahan bakar dengan menggunakan torak awal. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Azward et al. (2021) yang meneliti tentang pengaruh modifikasi torak dan diperoleh hasil perbandingan kompresi meningkat, tekanan dalam ruang bakar menurun dan terjadi kenaikan volume langkah. Terjadi kenaikan pada konsumsi bahan bakar sedangkan untuk daya dan gaya hampir sama dengan keadaan sepeda motor awal. Dari beberapa uraian kajian penelitian yang telah dilaksanakan, maka peneliti akan melakukan penelitian lanjutan untuk mengkaji pengaruh variasi diameter torak terhadap unjuk kerja sepeda motor bertransmisi manual. Dimana unjuk kerja sepeda motor pada penelitian ini akan meneliti tiga parameter yang diantaranya adalah torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar persatuan waktu.

Dari penelitian yang pernah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perlakuan *oversize* pada ruang bakar dapat meningkatkan torsi dan daya sepeda motor. Tetapi pada penelitian sebelumnya belum pernah diteliti pada perlakuan *oversize* dengan ukuran 0.5mm dan 1mm yang akan menguji tiga parameter sekaligus, maka dari itu peneliti melakukan penelitian lanjutan dengan perlakuan *oversize* dengan ukuran 52,5mm (kondisi awal), 53mm (Modifikasi 1), 53.5mm (Modifikasi 2) agar dapat diketahui bagaimana pengaruh variasi ini terhadap performansi kendaraan yang meliputi torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, yaitu penelitian yang dilakukan terhadap variabel yang belum memiliki data untuk melakukan pengolahan terhadap subjek penelitian guna memperoleh data Jaedun (2011). Penelitian ini melakukan eksperimen guna mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan variasi diameter torak terhadap torsi, daya dan konsumsi bahan bakar.

Penelitian ini menggunakan subjek yaitu sepeda motor honda supra x 125 cc dan objek penelitiannya adalah variasi diameter torak yang

terdiri dari torak dengan ukuran 52,5mm (kondisi awal), 53mm (modifikasi 1), 53,5mm (modifikasi 2). Penelitian ini dilakukan menggunakan alat uji *dynotest* untuk mencari torsi dan daya pada kendaraan dan menggunakan gelas ukur serta perhitungan massa bahan bakar persatuan waktu sebagai alat untuk menguji konsumsi bahan bakar.

Teknik analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk data hasil penelitian. Dan untuk mengetahui besar peningkatan torsi, daya dan konsumsi bahan bakar maka dilakukan perhitungan persentase peningkatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

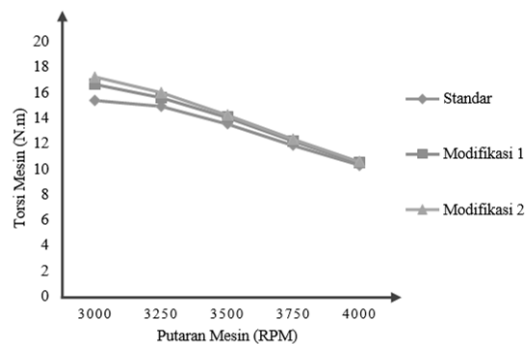
Setelah dilakukan penelitian didapatkan tiga data hasil penelitian yaitu data hasil penelitian torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar.

Pengujian Torsi Mesin

Tabel 1 merupakan rata – rata dari 10 data torsi hasil penelitian pada setiap putaran mesin, kemudian untuk mempermudah dalam melihat peningkatan ataupun penurunan hasil penelitian maka disusunlah grafik garis yang dapat dilihat pada Gambar 1.

TABEL 1. Rata – rata data torsi mesin

Rata-rata data torsi mesin (N.m)			
Putaran Mesin (RPM)	52.5 mm (awal)	53 mm (modifikasi 1)	53.5mm (modifikasi 2)
3000	15,377	16,642	17,229
3250	14,907	15,592	15,998
3500	13,525	14,044	14,234
3750	11,829	12,188	12,329
4000	10,304	10,469	10,562



GAMBAR 1. Grafik perbandingan torsi mesin dengan putaran mesin pada setiap variasi diameter torak.

Dapat dilihat pada Gambar 1 bahwa semakin besar diameter torak yang digunakan maka torsi juga semakin meningkat. Kemudian untuk mengetahui besar peningkatan torsi yang terjadi maka dapat dicari dengan perumusan persentase peningkatan menggunakan persamaan 1.

$$= \frac{(Torsi\ Akhir - Torsi\ Awal)}{Torsi\ Awal} \times 100\% \quad (1)$$

Perhitungan persentase peningkatan hanya dicari pada putaran mesin 3000 rpm dikarenakan peningkatan torsi tertinggi dicapai pada putaran mesin 3000 rpm, dan berikut merupakan hasil perhitungannya.

Peningkatan torsi dari torak awal ke torak modifikasi 1

$$= \frac{(Torsi\ Akhir - Torsi\ Awal)}{Torsi\ Awal} \times 100\%$$

$$= \frac{(16,642 - 15,377)}{15,377} \times 100\% = 8,22\%$$

Peningkatan torsi dari torak awal ke torak modifikasi 2

$$= \frac{(Torsi\ Akhir - Torsi\ Awal)}{Torsi\ Awal} \times 100\%$$

$$= \frac{(17,299 - 15,377)}{15,377} \times 100\% = 12,49\%$$

Dari hasil perumusan persentase peningkatan torsi mesin, maka dapat dijelaskan bahwa peningkatan torsi mesin tertinggi terjadi pada penggunaan torak modifikasi 2 yaitu sebesar 12,49 % sedangkan pada penggunaan torak modifikasi 1 peningkatan torsi mesin sebesar 8,22 %.

Setelah dilakukan penelitian pengaruh diameter torak terhadap torsi mesin maka dapat dijelaskan penyebab dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Dimana dari penelitian yang telah dilaksanakan diketahui bahwa semakin besar diameter torak yang digunakan maka nilai torsi mesin yang dihasilkan juga semakin meningkat. Hal tersebut disebabkan karena penambahan ukuran diameter torak mengakibatkan volume silinder meningkat akibatnya rasio kompresi meningkat sehingga torsi mesin yang dihasilkan meningkat. Hal

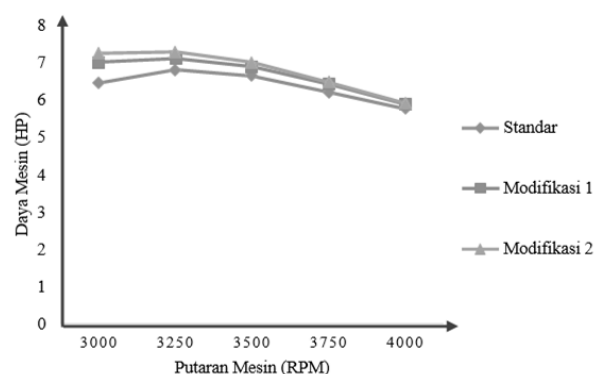
tersebut juga sesuai dengan yang dijelaskan oleh Mujaddid, *et al.* (2008) dimana torsi mesin akan meningkat ketika pengapian tetap standar dan rasio kompresi meningkat maka gas yang masuk ke ruang bakar akan semakin banyak. Hal serupa juga dikatakan oleh Purnomo, *et al.* (2019) dimana meningkatnya rasio kompresi juga mengakibatkan peningkatan torsi.

### Pengujian Daya Mesin

Tabel 2 merupakan rata – rata dari 10 data daya hasil penelitian pada setiap putaran mesin, kemudian untuk mempermudah dalam melihat peningkatan ataupun penurunan hasil penelitian maka disusunlah grafik garis yang dapat dilihat pada Gambar 2.

TABEL 2. Rata – rata data daya mesin

Rata-rata data Daya Mesin (Hp)			
Putaran Mesin (RPM)	52.5 mm (awal)	53 mm (modifikasi 1)	53.5mm (modifikasi 2)
3000	6,47	7,03	7,27
3250	6,83	7,13	7,31
3500	6,66	6,91	7,03
3750	6,23	6,44	6,49
4000	5,78	5,9	5,93



GAMBAR 2. Grafik perbandingan daya mesin dengan putaran mesin pada setiap variasi diameter torak.

Dapat dilihat pada Gambar 2 bahwa semakin besar diameter torak yang digunakan maka daya juga semakin meningkat. Kemudian untuk mengetahui besar peningkatan daya yang terjadi maka dapat dicari dengan perumusan

persentase peningkatan menggunakan persamaan 2.

$$= \frac{(Daya Akhir - Daya Awal)}{Daya Awal} \times 100\% \quad (2)$$

Perhitungan persentase peningkatan hanya dicari pada putaran mesin 3250 rpm dikarenakan peningkatan daya tertinggi dicapai pada putaran mesin 3250 rpm, dan berikut merupakan hasil perhitungannya.

Peningkatan daya mesin dari torak awal ke torak modifikasi 1

$$= \frac{(Daya Akhir - Daya Awal)}{Daya Awal} \times 100\%$$

$$= \frac{(7,13 - 6,83)}{6,83} \times 100\% = 4,39 \%$$

Peningkatan daya mesin dari torak awal ke torak modifikasi 2

$$= \frac{(Daya Akhir - Daya Awal)}{Daya Awal} \times 100\%$$

$$= \frac{(7,31 - 6,83)}{6,83} \times 100\% = 7,02 \%$$

Dari hasil perumusan persentase peningkatan daya mesin, maka dapat dijelaskan bahwa peningkatan daya mesin tertinggi terjadi pada penggunaan torak modifikasi 2 yaitu sebesar 7,02 % sedangkan pada penggunaan torak modifikasi 1 peningkatan daya mesin sebesar 4,39 %.

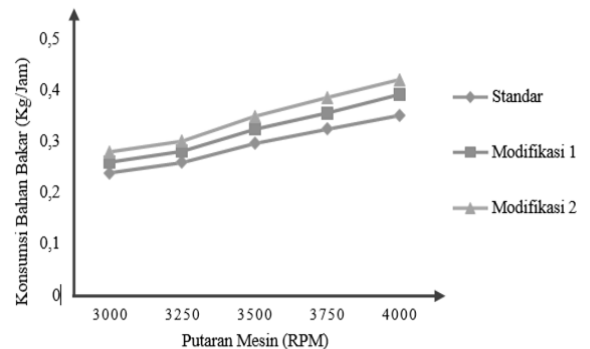
Setelah dilakukan penelitian pengaruh diameter torak terhadap daya mesin maka dapat dijelaskan penyebab dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Dimana dari penelitian yang telah dilaksanakan diketahui bahwa semakin besar diameter torak yang digunakan maka nilai daya yang dihasilkan juga semakin meningkat. Meningkatnya daya disebabkan oleh penambahan diameter torak mengakibatkan volume silinder semakin besar, sehingga rasio kompresi yang dihasilkan lebih besar akibatnya daya mesin yang dihasilkan meningkat. Hal tersebut sesuai dengan yang dijelaskan oleh Mujaddid, et al. (2008), dimana dengan penambahan volume silinder mengakibatkan jumlah gas yang dibakar dalam ruang bakar lebih banyak sehingga daya mesin yang dihasilkan juga meningkat.

Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Tabel 3 merupakan rata – rata dari 10 data hasil penelitian konsumsi bahan bakar persatuan waktu pada setiap putaran mesin, kemudian untuk mempermudah dalam melihat peningkatan ataupun penurunan hasil penelitian maka disusunlah grafik garis yang dapat dilihat pada Gambar 3.

TABEL 3. Rata – rata data konsumsi bahan bakar

Rata – rata Konsumsi Bahan Bakar Persatuan Waktu (Kg/Jam)			
Putaran Mesin (RPM)	52.5mm (awal)	53mm (modifikasi 1)	53.5mm (modifikasi 2)
3000	0,239	0,260	0,280
3250	0,259	0,281	0,301
3500	0,296	0,324	0,349
3750	0,324	0,356	0,386
4000	0,351	0,392	0,421



GAMBAR 3. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar mesin dengan putaran mesin pada setiap variasi diameter torak.

Dapat dilihat pada gambar 3 bahwa semakin besar diameter torak yang digunakan maka konsumsi bahan bakar juga semakin meningkat. Dimana penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Kurnia (2014) dimana konsumsi bahan bakar akan mengalami peningkatan jika putaran mesin meningkat. Kemudian untuk mengetahui besar peningkatan konsumsi bahan bakar yang terjadi maka dapat dicari dengan perumusan persentase peningkatan pada persamaan 3.

$$= \frac{(Konsumsi Akhir - Konsumsi Awal)}{Konsumsi Awal} \times 100\% \quad (3)$$

Perhitungan persentase peningkatan hanya dicari pada putaran mesin 3000 rpm dikarenakan konsumsi bahan bakar terendah dicapai pada putaran mesin 3000 rpm, dan berikut merupakan hasil perhitungannya.

Peningkatan konsumsi bahan bakar dari torak awal ke modifikasi 1

$$= \frac{(\text{Konsumsi Akhir} - \text{Konsumsi Awal})}{\text{Konsumsi Awal}} \times 100\%$$

$$= \frac{(0,260 - 0,239)}{0,239} \times 100\% = \mathbf{8,78\%}$$

Peningkatan konsumsi bahan bakar dari torak awal ke modifikasi 2

$$= \frac{(\text{Konsumsi Akhir} - \text{Konsumsi Awal})}{\text{Konsumsi Awal}} \times 100\%$$

$$= \frac{(0,280 - 0,239)}{0,239} \times 100\% = \mathbf{17,15\%}$$

Hasil perumusan persentase peningkatan konsumsi bahan bakar, maka dapat dijelaskan bahwa peningkatan konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada penggunaan torak modifikasi 2 yaitu sebesar 17,15 % sedangkan pada penggunaan torak modifikasi 1 peningkatan konsumsi bahan bakar sebesar 8,78 %.

Setelah dilakukan penelitian pengaruh diameter torak terhadap konsumsi bahan bakar maka dapat dijelaskan penyebab dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Dimana berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa semakin besar diameter torak yang digunakan maka konsumsi bahan bakar juga semakin meningkat. Hal tersebut disebabkan oleh penambahan diameter torak mengakibatkan jumlah bahan bakar yang masuk ke ruang bakar menjadi lebih banyak sehingga nilai konsumsi bahan bakar juga meningkat. Menurut Mujaddid, et al. (2008) menyebutkan bahwa ketika diameter torak diperbesar maka volume silinder juga semakin meningkat sehingga tekanan dalam ruang bakar menjadi menurun akibatnya jumlah bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar menjadi lebih banyak. Hal tersebutlah yang mengakibatkan konsumsi bahan bakar meningkat.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat diketahui bahwa

semakin besar diameter torak yang digunakan maka akan terjadi peningkatan pada torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar. Dimana peningkatan torsi tertinggi yaitu sebesar 12,49 % di putaran mesin 3000 rpm pada penggunaan torak modifikasi 2. Kemudian peningkatan daya tertinggi yaitu sebesar 7,02% di putaran mesin 3250 rpm pada penggunaan torak modifikasi 2. Dan peningkatan konsumsi bahan bakar tertinggi yaitu sebesar 17,15% di putaran mesin 3000 rpm pada penggunaan torak modifikasi 2.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan bagaimana semestinya dengan *support* dari berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih banyak terhadap dosen-dosen program studi pendidikan teknik mesin di Universitas Pendidikan Ganesha serta guru dan teknisi di SMK PGRI 2 Badung yang membantu proses penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Azward, M. R. et al. (2021) 'Uji Performance Terhadap Perubahan Oversize Cylinder Liner Pada Sepeda Motor 225 Cc Uji Performance Terhadap Perubahan'.
- Jaedun, A. (2011). Oleh: Amat Jaedun. *Metodologi Penelitian Eksperimen*, 12, 38-47.
- Kurnia, R. D. (2014) 'Pengaruh Penggunaan Variasi Berat Roller Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Matic', *Automotive Engineering Education Journal*, 3(2).
- Mujaddid, M. A., Mara, I. M. and I Made Adi Sayoga (2008) 'Pengaruh variasi diameter piston terhadap unjuk kerja mesin bensin 4 tak 1 silinder', *Perpustakaan Unram*, pp. 1-7.
- Purnomo, B. C., & Munahar, S. (2019). Pengaruh Tekanan Kompresi Terhadap Daya dan Torsi Pada Engine Single Piston. *Quantum Teknika: Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 1(1), 14-18.
- Saputra, A. (2022) 'Analisis pengaruh oversize 100 terhadap daya mesin sepeda motor 4 tak sohc 150 skripsi', repository.nusaputra.ac.id.

Supriadi, K., Wagino, W., & Sugiarto, T.  
(2018). Pengaruh Variasi Oversize Piston Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Yamaha Mio Sporty. *Automotive Engineering Education Journals*, 7(2).