

# To Find Out The Modification of The Bore Up Cylinder Volume of The Yamaha Jupiter Z On Power and Torque

## [Untuk Mengetahui Modifikasi Volume Silinder Bore Up Yamaha Jupiter Z Terhadap Daya dan Torsi]

Ion Sheren Dheril<sup>1)</sup>, Rachmat Firdaus<sup>\*,2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: [firdausr@umsida.ac.id](mailto:firdausr@umsida.ac.id)

**Abstract.** Generally, the way to improve the performance of a motorbike engine is to modify the engine, namely bore up. Bore up means increasing the piston size from the standard one. This method is usually used by modifiers who may want to experiment with the machine with the aim of getting better performance. The method used is experimental which aims to find the performance of a motorbike engine by modifying it, namely: comparing a large 66mm piston with a standard 51mm one, then using a standard 19mm carburetor and using a large 28mm carburetor. This test was carried out using a tool called a dynotest, so that we could find out the difference in power and torque results in this experiment. From testing using a 66mm piston with a standard 51mm carburetor, it produces 15.83 HP of power at an engine speed of 8,500 rpm. And the maximum torque produced was 13.45 Nm at an engine speed of 7,590 rpm, then testing a 51mm piston with a large 28mm carburetor produced 7.62 HP of power at an engine speed of 7.92 Rpm and the maximum torque produced was 6.89 Nm at an engine speed of 7,800 rpm. . So to modify the cylinder volume or bore up you also have to pay attention to the use of the carburetor. The use of this carburetor must also be adjusted to the use of the motorbike. so that the performance of the machine can be maximized and as expected.

**Keyword** - Bore up, Dynotest, Jupiter Z Engine Modification

**Abstrak.** Umumnya cara untuk meningkatkan performa mesin sepeda motor adalah dengan melakukan modifikasi mesin yaitu bore up. Bore up artinya memperbesar ukuran piston dari yang standar. Cara ini biasa dilakukan para modifikasi yang mungkin ingin eksperimen mesin dengan tujuan untuk mendapatkan unjuk kerja yang lebih baik. Untuk metode yang digunakan ialah eksperimental yang bertujuan untuk mencari performa pada mesin sepeda motor dengan cara memodifikasi yaitu: perbandingan piston besar 66mm dengan yang standarnya 51mm, lalu penggunaan karburator standart yang berukuran 19mm dan penggunaan karburator besar yang berukuran 28mm. Pengujian ini dilakukan dengan alat yang disebut dynotest, sehingga dapat mengetahui perbedaan hasil daya dan torsi pada eksperimen kali ini. Dari pengujian menggunakan piston 66mm dengan karburator standart 51mm menghasilkan daya 15,83 HP pada putaran mesin 8.500 rpm. Dan torsi maksimal yang dihasilkan 13,45 Nm pada putaran mesin 7.590 rpm, selanjutnya pengujian piston 51mm dengan karburator besar 28mm menghasilkan daya 7,62 HP pada putaran mesin 7,92 Rpm dan maksimal torsi yang dihasilkan 6,89 Nm pada putaran mesin 7.800 rpm. Jadi untuk memodifikasi volume silinder atau bore up juga harus memerhatikan penggunaan karburator. Penggunaan karburator ini juga harus menyesuaikan dengan kegunaan motor tersebut. sehingga performa pada mesin bisa maksimal dan sesuai dengan yang diharapkan.

**Kata Kunci** - Bore Up, Dynotest, Modifikasi mesin Jupiter z

## I. PENDAHULUAN

Umumnya cara agar meningkatkan performa mesin sepeda motor adalah dengan cara modifikasi mesin yaitu bore up. Bore up artinya memperbesar ukuran piston dari yang standar. Pembakaran yang terjadi pada mesin sepeda motor berasal dari percikan bunga api yang dipicu oleh busi yang terdapat pada ruang silinder dimana pada ruang bakar tersebut terdapat campuran bahan bakar dan udara dan hal ini menyebabkan terjadinya proses kompresi. Permasalahan dalam penelitian ini adalah berapa perbandingan tenaga antara mesin sepeda motor standar yang telah dimodifikasi, dan berapa perbandingan torsi antara mesin sepeda motor standar dengan yang dimodifikasi. Siklus kerja sepeda motor 4 tak merupakan siklus yang terjadi secara berurutan dalam satu tahap kerja sepeda motor, proses siklus tersebut terjadi secara berulang kali. Piston beranjak dari *top death center* (TDC) ke *bottom death center* (BDC) dan sebaliknya. Proses motor 4 tak memiliki empat tahap yaitu siklus hisap, siklus kompresi, siklus usaha, dan siklus pembuangan.[1]

## II. METODE

Metode yang digunakan ialah eksperimental yang bertujuan untuk mencari performa pada mesin sepeda motor dengan cara memodifikasi yaitu: perbandingan bore up dengan standarnya. Lalu penggunaan karburator standart dan karburator besar. Untuk mencari performa pada mesin maka uji eksperimen ini dengan penggunaan piston 66mm dengan menggunakan karburator standart berukuran 19mm dan penggunaan piston standart 51mm dengan menggunakan karburator besar berdiamter 28mm. pada pengujian ini untuk mengetahui perbandingan daya dan torsiya digunakan alat dynotest.[2]

CC motor adalah volume yang ada pada bagian ruang bakar dalam kendaraan bermotor. Tiap motor memiliki kapasitas ruang bakar yang berbeda-beda tergantung pada jenis motor. Semakin kecil angka cc yang diberikan biasanya motor tersebut akan lebih hemat bahan bakar namun performa dan kecepatannya akan semakin mengecil. Berikut cara menghitung cc pada motor sebagai berikut :[3]

$$cc = \frac{\pi}{4} D^2 \times L \dots (1)$$

Dengan cc adalah *centimeter cubic*/kapasitas volume silinder, sementara  $\frac{\pi}{4}$  atau 3,14 adalah phi, lalu  $D^2$  ini jari – jari silinder dan L adalah panjang langkah atau stroke.

Torsi sebagai gaya dorong agar kendaraan dapat berakselerasi dengan baik. Torsi ini di hasilkan oleh bergeraknya cranshaft atau kruk as pada mesin. Setelah itu gaya yang di hasilkan di transfer ke roda gigi depan yang terhubung dengan ranai ke roda gigi belakang. Besarnya torsi dapat di peroleh dengan persamaan sebagai berikut :

$$M = F \times L \dots (2)$$

Yang dimana M adalah torsi dengan satuan newton meter, lalu F ialah gaya yang bereaksi pada torak, dan L adalah langkah dari torak/piston.

Horsepower adalah istilah yang merujuk pada satuan tenaga kuda. Istilah ini biasa digunakan untuk menentukan seberapa tangguh kekuatan sebuah kendaraan.[4]

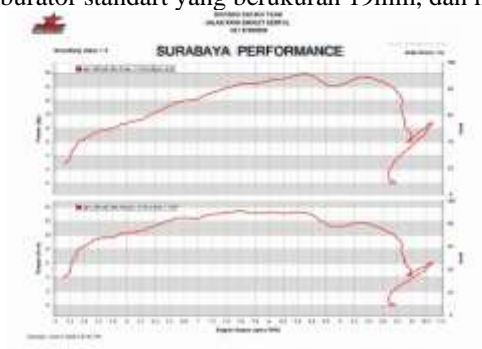
$$HP = \frac{T \times Rpm}{5525} \dots (3)$$

HP istilah horsepower dan T adalah torsi dengan satuan newton meter, selanjutnya Rpm atau revolution per menit, dan 5252 ini didiapat dari 2phi di bagi dengan 30.000 lb-ft menghasilkan 5252.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Pengujian Daya dan Torsi Piston 66mm dengan Karburator Standart 51mm

Berikut merupakan hasil pengujian daya dan torsi terhadap rpm yang diperoleh pada mesin dengan piston 66mm, langkah standart 54mm dengan karburator standart yang berukuran 19mm, dan menggunakan knalpot racing.



**Gambar 1.** Hasil pengujian daya dan torsi pada mesin dengan piston 66mm dengan karburator standart 19mm

Pada grafik diatas menunjukkan hasil dari pengujian daya dan torsi dengan kondisi motor yang sudah dimodifikasi, yaitu dengan piston berukuran 66mm dan langkah standart 54mm dengan penggunaan karburator standart 19mm. dari grafik ini dapat dilihat bahwa maximal daya yang dihasilkan adalah 15,83 HP pada putaran *engine* 8.500 rpm. Dan torsi maksimal yang dihasilkan 13,45 N.m pada putaran *engine* 7.590 rpm. Sebelum mencapai limit maksimal grafik mengalami penurunan daya yang disebabkan karburator kurang boros.[5]

**Tabel 1.** Tabel puncak daya dan torsi pada pengujian piston 66mm dengan menggunakan karburator standart 51mm

No	Puncak Daya dan Torsi	Rpm
1.	Daya 15,83 Hp	8.500 rpm
2.	Torsi 13,45 Nm	7.590 rpm

### B. Hasil Pengujian Daya dan Torsi Piston standart 51mm dengan Karburator besar 28mm

Berikut ini ialah hasil uji torsi terhadap rpm yang diperoleh dari mesin standart 51mm dan langkah standart 54mm dengan penggunaan karburator besar yang berukuran 28mm, dan menggunakan knalpot standart.[6]



**Gambar 2.** Hasil pengujian daya dan torsi pada mesin dengan piston 51mm dengan karburator besar 28mm

Pada grafik diatas menunjukkan hasil dari pengujian daya dengan kondisi mesin motor yang standart, yaitu dengan piston berukuran 51mm dan langkah standart 54mm dengan penggunaan karburator besar 28mm. dari grafik ini dapat dilihat bahwa maximal daya yang dihasilkan adalah 7,62 HP pada putaran *engine* 7,92 rpm. Dan maksimal torsi yang dihasilkan 6,89 N.m pada putaran *engine* 7.800 rpm.[7]

**Tabel 2.** Tabel puncak daya dan torsi pada pengujian Piston standart 5mm dengan menggunakan karburator besar 28mm

No	Puncak Daya dan Torsi	Rpm
1.	Daya 7,62 Hp	8.500 rpm
2.	Torsi 6,89 Nm	7.590 rpm

## VII. SIMPULAN

Dari eksperimen diatas menunjukkan bahwa memodifikasi diameter piston atau bore up pada motor juga harus menyesuaikan dengan penggunaan karburator.[8] Meskipun pada grafik mesin modifikasi menunjukkan daya dan torsi yang cukup besar dari mesin standart, tetapi potensi tenaga dan torsi pada motor rubahan jadi tidak maksimal. Meskipun pada karburator standart di setting basah atau boros dengan memindah clip jarum ke yang paling bawah, tetapi tetap kurang maksimal daya dan torsi yang dihasilkan.[9]

Hasil dari penelitian kedua menunjukkan penggunaan karburator besar pada mesin yang masih standart juga kurang baik. Meskipun pada grafik terlihat cukup baik kenaikannya. Pada penggunaan karburator besar ini memiliki efek akselerasi yang kurang, selanjutnya bahan bakar boros, dan busi menjadi tidak awet. [10]

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada rekan-rekan yang sudah membantu pada saat pengujian dan juga terima kasih kepada bengkel surabaya performance yang sudah mebantunya dalam uji coba eksperimen ini. Dan jika tanpa bantuan dari teman maupun bengkel pada penelitian ini tidak akan selesai. Jika ada salah kata dalam penulisan ini mohon maaf dan terimakasih.

## REFERENSI

- [1] F. Majedi and I. Puspitasari, "Optimasi Daya dan Torsi pada Motor 4 Tak dengan Modifikasi Crankshaft dan Porting pada Cylinder Head," *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 5, no. 1, p. 82, 2017, doi: 10.32487/jtt.v5i1.216.
- [2] M. Farid Reza Frinison, E. Alwi, M. Yasep Setiawan, and K. Kunci, "Pengaruh Porting Polish Motif Dimple Terhadap Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor Kawasaki D-Tracker 150 CC Effect of Porting Polish Dimple Motif to Exhaust Emissions on Kawasaki D-Tracker 150 CC Motorcycle," *JTPVI J. Teknol. dan Pendidik. Vokasi Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.24036/jtpvi.v1i2.77>
- [3] D. R. Hartana and D. Sugati, "Pengaruh Performa Mesin Yang Menggunakan Camshaft Standar Dan Camshaft Racing Pada Sepeda Motor Honda 200 CC," vol. 04, no. 02, pp. 154–158, 2023.

- [4] G. Sulaeman, "Modifikasi Mesin Sepeda Motor Matic 108 Cc Menjadi 155 Cc Untuk Standar Kompetisi," *J. Online Sekol. Tinggi Teknol. ...*, vol. 2, no. 2, pp. 32–45, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.sttmandalabdg.ac.id/index.php/JIT/article/view/253%0Ahttps://ejournal.sttmandalabdg.ac.id/index.php/JIT/article/download/253/216>
- [5] S. Putro and V. Adianto, "Experimental Study of Exhaust Manifold Modification Using a Divided Tec on a Four-Stroke Motorcycle," no. 7, pp. 7–16, 2023.
- [6] "Analisis Kinerja Reaktor Hidrogen Pada Proses Pembakaran Bahan Bakar Motor Bakar Terhadap Emisi Gas Buang Performance Analysis of Hydrogen Reactor in Fuel Combustion System," *e-Proceeding of Enggineering*, vol. 6, no. 2, pp. 4962–4969, 2019.
- [7] U. N. P. Kediri, T. Mesin, F. Sains, and U. M. Sidoarjo, "2664-Article Text-10305-1-10-20220907," pp. 97–101, 2022.
- [8] M. S. Ghaly and Y. A. Winoko, "Analisis Perubahan Diameter Base Circle Camshaft Terhadap Daya Dan Torsi Pada Sepeda Motor," *J. Flywheel*, vol. 10, no. 2, pp. 7–12, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/flywheel/article/view/742>
- [9] R. Febritasari, T. A. Achmad Yusuf. Sutrisno, and A. D. . Korawan, "Analisa Pengaruh Panjang Muffler Pada Mesin 4 Tak Berkapasitas 125cc Terhadap Karakteristik Daya dan Torsi Mesin Menggunakan Pengujian dyno dan Komputasi Fluida Dinamis," *J. Mech. Eng. Manuf. Mater. Energy*, vol. 7, no. 1, pp. 1–23, 2023, doi: 10.31289/jmemme.v7i1.7687.
- [10] D. Arbiantara and E. Widodo, "Analysis of the Effect of Bore Up Variation on Engine Performance," *R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) J.*, vol. 8, no. 2, 2023.

**Conflict of Interest Statement:**

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*