

---

# Pengaruh Modifikasi Diameter Katup Hisap Dan Katup Buang Terhadap Daya Dan Torsi Pada Sepeda Motor Matic 4 Langkah 115cc

Rizky Riyan Fadillah<sup>1,\*</sup>, Khanif Setiyawan<sup>1</sup>, Andi Nugroho<sup>1</sup>, Binyamin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur; [rizkyriyanf@gmail.com](mailto:rizkyriyanf@gmail.com)

<sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur; [ks366@umkt.ac.id](mailto:ks366@umkt.ac.id)

<sup>3</sup>Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur; [an859@umkt.ac.id](mailto:an859@umkt.ac.id)

<sup>4</sup>Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur; [bin279@umkt.ac.id](mailto:bin279@umkt.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.xxxxx/xxxxx>

\*Correspondensi: rizky riyan fadillah

Email: [rizkyriyanf@gmail.com](mailto:rizkyriyanf@gmail.com)

Published: Januari, 2024



**Copyright:** © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstrak:** Pada masa sekarang ini manusia membutuhkan sarana transportasi dalam berbagai bidang. Salah satu alat transportasi yang digunakan adalah kendaraan bermotor. Dalam rangka untuk meningkatkan unjuk kerja motor, salah satu pemikiran yang dapat diimplementasikan adalah dengan cara mengubah diameter dari katup hisap dan katup buang. Katup digunakan untuk mengatur pemasukan campuran bahan bakar dan udara serta pengeluaran gas sisa pembakaran. Banyaknya campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar sangat mempengaruhi parameter operasi mesin bensin yang diatur oleh besar kecilnya ukuran celah katup. Tujuan dari penelitian ini agar dapat mengoptimalkan daya dan torsi pada sepeda motor yang dilakukan dengan metode eksperimental. Hasil dari penelitian ini adalah torsi tertinggi yang didapatkan saat menggunakan katup hisap berdiameter 25 mm menunjukkan torsi sebesar 8,04 Nm di putaran mesin 7000 dan daya terbesar menggunakan katup hisap berdiameter 25 mm menunjukkan daya sebesar 8,84 hp

**Keywords:** katup standar, katup modifikasi, torsi, dan daya

---

## PENDAHULUAN

Pada masa sekarang ini manusia membutuhkan sarana transportasi dalam berbagai bidang (Saragi & Purba, 2021). Sarana transportasi itu digunakan untuk memperlancar segala kebutuhan manusia seperti mengantar barang, untuk bepergian ke suatu tempat, dan lain sebagainya. Salah satu alat transportasi yang digunakan adalah kendaraan bermotor (Sholihin & Arafat, 2018). Agar kebutuhan konsumen terpenuhi akan kendaraan bermotor yang berbeda-beda kegunaannya, pabrik sepeda motor mengeluarkan berbagai macam kendaraan dengan berbagai macam tipe dan spesifikasi yang berbeda-beda sesuai dengan berbagai kebutuhan konsumen (Nuriyanti, 2017). Dalam merancang suatu kendaraan bermotor para produsen mengharapkan produknya ekonomis, performa motor yang bagus, dan efisien, sehingga dapat bersaing di pasaran dan diminati masyarakat. Kemajuan teknologi saat ini berdampak pada mereka yang memiliki daya tarik yang besar terhadap industri. Namun daya Tarik ini haruslah sejalan dengan pengetahuan akan komponen – komponen mesin yang berperan penting dalam proses produksi. *Cylinder block, cylinder head,*

---

*carter, crank shaft, pistom, shaft valve mechanism* dan komponen lainnya haruslah dipahami oleh seseorang yang menaruh minat terhadap dunia permesinan, *valve* atau lebih dikenal dengan katup merupakan komponen mesin yang digunakan untuk memodifikasi aliran fluida atau laju tekanan pada sebuah sistem proses dengan menggunakan daya untuk operasinya. Seperti yang diketahui katup merupakan alat yang memiliki fungsi mengontrol dan juga mengatur.

Sesungguhnya katup sangat mempengaruhi tampilan dan kinerja mesin, karena katup merupakan pintu masuk campuran antara udara dan bahan bakar ke dalam ruang pembakaran. Dan juga merupakan pintu keluar dari hasil pembakaran. Katup sendiri hanya berada pada motor empat langkah, sementara umumnya motor dua langkah tidak menggunakan katup. Pada sepeda motor balap telah dilakukan modifikasi pada beberapa komponen yang bertujuan untuk meningkatkan daya dan torsi.(Ghaly & Winoko, 2019) Katup pada motor empat Langkah terpasang pada kepala silinder (Van Harling & Urbata, 2020), *valve* atau Katup adalah suatu komponen mesin yang dipasang di atas silinder mesin pembakaran internal yang memerlukannya (Azhari & Samsudin, 2015), Kerja katup hanya membutuhkan 2 proses langkah, yaitu langkah hisap dan langkah buang saat bekerja mesin 4 langkah(Hendri Sakke Tirra, Made Wirawan, 2010).

Mekanisme katup ini dirancang sedemikian rupa sehingga poros nok berputar satu kali tujuan menggerakkan katup hisap dan katup buang setiap 2 kali putaran poros engkol(Rahman dkk., 2019), Pada saat mesin berputar dengan kecepatan tinggi maka katup harus membuka lebih cepat dan menutup lebih lambat. Hal ini untuk memberikan kesempatan bagi masuknya campuran udara dan bensin ke dalam silinder sebanyak mungkin(Husein & Sutantra, 2016). Sebaliknya, katup buang akan membuka sebelum langkah usaha berakhir dan tetap terbuka sampai beberapa saat setelah langkah hisap dimulai. Masa kerja katup dinyatakan dalam bentuk yang menunjukkan besarnya sudut perputaran poros engkol berdasarkan kedudukan torak pada TMA atau TMB. Waktu buka dan tutup katup berpengaruh terhadap performa mesin (Noor, n.d.). Memvariasikan pegas katup standar bertujuan untuk mengembalikan gaya pegas katup yang melemah sehingga kelembaman atau lambatnya pegas katup kembali dalam menutup katup dapat di atasi(Anwar, 2020), Hal ini sangat diperlukan dalam mengembalikan performa kendaraan dikarenakan pengembalian pegas katup secara tepat akan menutup cepat dan akurat(Wahyudi, 2020), Tujuan yang melatar belakangi dipilihnya modifikasi katup agar pemasukan campuran bahan bakar dan udara lebih banyak masuk ke ruang bakar sehingga mendapatkan efisiensi volumetrik yang ideal, di mana katup (*valve*) berperan sebagai pintu masuk campuran BBM ke ruang bakar (Rofi'i dkk., 2021), sehingga efisiensi pemasukan dan pengeluaran fluida (campuran bahan bakar dan udara) kerja pada silinder dapat Meningkatnya efisiensi berakibat pada kenaikan torsi dan daya sepeda motor (Hotsan dkk., n.d.), maka ditarik kesimpulan ada pengaruh secara signifikan dengan variasi diameter dan terhadap daya dan konsumsi bahan bakar (Ardi dkk., 2020)

---

## METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental, maka Perlu sekali diketahui desain yang sering digunakan dalam penelitian tersebut. Desain yang sering digunakan adalah desain percobaan, desain percobaan tidak lain dari semua proses yang diperlukan dalam merencanakan dan melaksanakan penelitian. Desain percobaan tersebut sangat diperlukan untuk memperoleh suatu keterangan yang maksimum mengenai cara membuat percobaan dan bagaimana proses perencanaan serta pelaksanaan percobaan itu dilakukan.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental. Dalam penelitian ini akan menggunakan variasi diameter katup hisap, yang nanti akan dilakukan analisa performa torsi dan daya.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah mengubah katup hisap berdiameter 23mm, 24mm, 25mm dan katup hisap berdiameter 23mm . Variabel terikat dalam penelitian ini gejala yang muncul akibat adanya perubahan katup hisap, berupa performa torsi dan daya. Variabel kontrol yang digunakan dalam penelitian ini adalah sepeda motor berkapasitas 115 cc dengan menggunakan bahan bakar *pertalite*.

Adapun persiapan yang dilakukan sebelum pelaksanaan proses penelitian meliputi antara lain, lakukan *tune up* agar mendapatkan setingan yang pas, naikan sepeda motor ke atas *dynamometer*, pastikan posisi ban belakang sepeda motor tepat menempel di atas *roller drum*, lakukan penyetelan pada penahan roda depan dengan cara menggeser sepanjang rel hingga menempel pada ban roda depan. kemudian kencangkan kembali tuas penguncinya, hidupkan sepeda motor dan biarkan 10 menit atau secukupnya agar motor mencapai suhu ideal dan putar gas pada sepeda motor hingga RPM tertinggi, setelah itu matikan sepeda motor, periksa kembali semua peralatan pastikan semua terpasang dengan baik. Selanjutnya tahap pelaksanaan meliputi *Stage 1* merupakan pengujian dengan menggunakan katup hisap standar 23mm dan katup buang berdiameter 23mm, *Stage 2* merupakan pengujian dengan menggunakan katup hisap berdiameter 24mm dan katup buang 23mm. Dan *Stage 3* merupakan pengujian dengan menggunakan katup hisap 25mm dan katup buang 23mm.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari eksperimen berupa data hasil pengujian daya dan torsi mesin sepeda motor yang diuji pada *dynotest*. kemudian diolah lebih lanjut menjadi torsi dan daya yang diperoleh putaran mesin dalam satuan *revolution per minute* (RPM), dan daya dalam satuan *horse power* (HP).

Berikut hasil pengujian torsi didapat data hasil daya yang divariasikan dengan katup hisap 23mm sebagai pembanding dan katup hisap 24mm, dan 25mm yaitu katup modifikasi dapat dilihat pada tabel 1. Dari hasil analisa data dengan pembanding katup hisap berdiameter 24 mm diperoleh nilai torsi tertinggi sebesar 7,92 Nm pada putaran 7000 RPM yang diperoleh pada pengujian torsi dengan menggunakan diameter katup hisap 24mm. torsi mulai naik pada putaran 2000 RPM dan mencapai puncak pada putaran 7000 RPM. sedangkan torsi maksimum sebesar 7,39 Nm pada putaran 8000 RPM. dengan perbandingan diameter katup hisap 25 mm data yang diperoleh nilai tertinggi sebesar 8,04 Nm pada putaran 7000 RPM, torsi mulai naik pada putaran 2000 RPM dan mencapai puncak pada putaran 8000 RPM sedangkan torsi maksimumnya sebesar 7,44 Nm pada putaran 7000 RPM. Kemudian torsi kembali mengalami penurunan pada putaran 7500 .Hal ini di sebabkan karena semakin tinggi putaran mesin maka semakin cepat pula saat pembukaan dan penutupan katup hisap dan katup buang, sehingga saat pemasukan campuran bahan bakar

dan udara ke dalam silinder, semakin singkat ,sehingga efisiensi volumetrik menurun yang mengakibatkan tekanan hasil pembakaran menurun maka torsi juga mengalami penurunan,

Tabel 1. Hasil pengujian torsi

PUTARAN MESIN (RPM)	TORSI (Nm)		
	D=23	D=24	D=25
2000	5,23	5,30	5,38
2500	5,42	5,48	5,56
3000	5,62	5,68	5,74
3500	5,82	5,88	5,94
4000	6,18	6,22	6,3
4500	6,34	6,41	6,49
5000	6,52	6,58	6,64
5500	6,7	6,74	6,78
6000	6,81	6,84	6,93
6500	7,61	7,68	7,76
7000	7,84	7,92	8,04
7500	7,43	7,47	7,53
8000	7,32	7,39	7,44

Selanjutnya setelah melakukan penelitian didapat data hasil daya yang divariasikan dengan katup hisap 23mm sebagai pembanding dan katup hisap 24mm, dan 25mm yaitu katup modifikasi, dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil pengujian daya.

Tabel 2. Hasil pengujian daya

PUTARAN MESIN (RPM)	DAYA (HP)		
	D=23	D=24	D=25
2000	5,69	5,69	5,77
2500	5,81	5,83	5,86
3000	5,92	5,94	5,96
3500	6,78	6,82	6,88
4000	6,88	6,91	6,97
4500	7,55	7,60	7,68
5000	7,62	7,67	7,72
5500	7,73	7,78	7,84
6000	7,86	7,89	7,93
6500	8,41	8,46	8,51
7000	8,53	8,59	8,68
7500	8,65	8,70	8,75
8000	8,77	8,81	8,84
8500	8,63	8,67	8,69
9000	8,52	8,56	8,59

Dari hasil analisa data diperoleh nilai daya tertinggi sebesar 8,81 Nm pada putaran 8000 RPM yang diperoleh pada pengujian daya dengan menggunakan diameter katup hisap modifikasi berdiameter 24 mm. Daya mulai naik pada putaran 2000 RPM dan mencapai puncak pada putaran 9000 RPM. Sedangkan daya maksimum sebesar 8,67 Nm pada putaran 9000 RPM. Dengan perbandingan diameter katup hisap 25 mm data yang diperoleh nilai tertinggi sebesar 8,84 Nm pada putaran 8000 RPM, daya mulai naik pada putaran 2000 RPM dan mencapai puncak pada putaran 9000 RPM sedangkan daya maksimumnya sebesar 8,59 Nm pada putaran 9000 RPM. Kemudian daya kembali mengalami penurunan pada putaran 8500 RPM .Hal ini di sebabkan karena semakin tinggi putaran mesin maka semakin cepat pula saat pembukaan dan penutupan katup hisap dan katup buang, sehingga saat pemasukan campuran bahan bakar dan udara ke dalam silinder, semakin singkat ,sehingga efisiensi volumetrik menurun yang mengakibatkan tekanan hasil pembakaran menurun maka torsi juga mengalami penurunan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian pada penggunaan variasi diameter katup terhadap sepeda motor Yamaha Mio 115 CC, dapat diambil kesimpulan bahwa : 1. Perubahan variasi diameter katup dan berpengaruh terhadap besaran torsi mesin yang dihasilkan. Torsi tertinggi diperoleh pada saat pengujian dengan penggunaan diameter katup standar dan modif yaitu sebesar 8,04 Nm pada putaran 7000 RPM. Secara torsi terhadap putaran mesin, diameter katup juga menghasilkan kenaikan. 2. Perubahan variasi diameter katup berpengaruh terhadap besaran daya mesin yang dihasilkan. Daya tertinggi diperoleh pada saat pengujian dengan menggunakan diameter katup standar dan modif yaitu sebesar 8,84 Hp pada putaran 8000 RPM secara daya terhadap putaran mesin, diameter katup juga menghasilkan presentasi. Dengan meningkatnya torsi mesin maka daya yang dihasilkan juga akan meningkat, karena semakin cepat putaran mesin maka semakin cepat pula daya yang di hasilkan tinggi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M. N. (2020). *Rancang Bangun Alat Ukur Konstanta Pegas Menggunakan Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Pada Beban Tertentu*.
- Ardi, S., Abdillah, F., & Mahendra, S. (2020). Pengaruh Variasi Durasi Camshaft Terhadap Performance Dan Emisi Gas Buang Pada. *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, 2(1), 41–53.
- Azhari, C., & Samsudin, O. (2015). Pengaruh Modifikasi Diameter Katup Masuk Dan Katup Buang Terhadap Kinerja Pada Sepeda Motor Honda 200 Cc. *Isu Teknologi Stt Mandala*, 10(2), 58–67.
- Ghaly, M. S., & Winoko, Y. A. (2019). Analisis Perubahan Diameter Base Circle Camshaft Terhadap Daya Dan Torsi Pada Sepeda Motor. *Jurnal Flywheel*, 10(2), 7–12. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/flywheel/article/view/742>
- Hendri Sakke Tirra, Made Wirawan, W. K. Z. (2010). Penggunaan Arang Aktif dari Tempurung Kemiri Sebagai Adsorben untuk Menurunkan Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Berbahan Bakar Bensin. *LIPI Press*, 2, 29–39.

- Hotsan, S., Sinaga, P., H, B. A., Reza, K., Mesin, D. T., Teknologi, I., & Utomo, B. (n.d.). *PERFORMA MESIN BERBASIS TORSI DENGAN VARIASI CELAH KATUP TIPE SOHC VARIO eSP 110 CC*. 40–43.
- Husein, A., & Sutantra, N. (2016). *FINAL PROJECT ANALYSIS ENGINE PERFORMANCE MOTORCYCLES HONDA CBR 250 R AFTER ADDITION VVT-i (VARIABLE VALVE TIMING INTELLIGENT) USE LOTUS ENGINEERING SOFTWARE*.
- Noor, M. (n.d.). *PENGARUH PERUBAHAN SATUAN TIMING BUKA TUTUP KATUP TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA MESIN SEPEDA MOTOR SHOGUN 125cc*. 1–4.
- Nuriyanti, W. (2017). Segmentasi Pasar Berdasarkan Demografi Dalam Memilih Sepeda Motor Matic Di Wilayah Depok. *UTILITY: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Ekonomi*, 1(1), 48–57.
- Rahman, M. D., Wigraha, N. A., & Widayana, G. (2019). Pengaruh Ukuran Katup Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Honda Supra Fit. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 5(3), 45–54. <https://doi.org/10.23887/jjtm.v5i3.20283>
- Rofi'i, A. D., Sumarli, S., & Putra, A. B. N. R. (2021). Variasi Diameter Katup Hisap Dan Katup Buang Terhadap Daya Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor 110Cc. *Jurnal Teknik Otomotif: Kajian Keilmuan Dan Pengajaran*, 5(1), 61. <https://doi.org/10.17977/um074v5i12021p61-68>
- Saragi, J. H., & Purba, J. S. (2021). Analisis Pengaruh Mekanisme Katub Terhadap Daya Pada Motor Bakar 4 Tak Dengan Bahan Bakar Bensin Mesin 1500 CC. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(2), 16–27. <https://doi.org/10.53695/jm.v2i2.556>
- Sholihin, Y. M., & Arafat, R. (2018). Analisa Pengaruh Perubahan Packing Pada Bejana Silinder Terhadap Kompresi Mesin Motor 100 Cc. *Prosiding Seminar Rekayasa ...*, 706–710. <http://sisdam.univpancasila.ac.id/uploads/berkas/penelitian/penelitian-030311570129052021223348.pdf>
- Van Harling, V. N., & Urbata, A. (2020). Pengaruh Variasi Penyetelan Katup Terhadap Putaran Pada Engine Stand Motor Bensin. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 8(2), 79–85. <https://doi.org/10.23887/jptm.v8i2.26637>
- Wahyudi, O. D. P. dan. (2020). Automotive Science and Education Journal. *Automotive Science and Education Journal*, 9(1), 43–47. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/asej>