

## UJI KOMPARASI VOLUME MESIN BAKAR TERHADAP BAHAN BAKAR YANG DIGUNAKAN

Wahyu Nur Achmadin<sup>1\*</sup>, Indah Noor Dwi Kusuma Dewi<sup>2</sup>, Dani Hari Tunggal Prasetyo<sup>3</sup>, Utami Ratna Swari<sup>4</sup>, Mawan Eko Defriatno<sup>5</sup>

e-mail : [wahyu.achmadin@gmail.com](mailto:wahyu.achmadin@gmail.com)

<sup>1\*</sup>Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas PGRI Argopuro, Jember, Indonesia

e-mail : [indahnoordwi@gmail.com](mailto:indahnoordwi@gmail.com) , [dani.hari59@gmail.com](mailto:dani.hari59@gmail.com).

<sup>2,3</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika

Universitas Panca Marga, Probolinggo, Indonesia

e-mail : [utamiratnaswari@gmail.com](mailto:utamiratnaswari@gmail.com)

<sup>4</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Informatika

Universitas Panca Marga, Probolinggo, Indonesia

e-mail : [mawan.ekodefriatno@gmail.com](mailto:mawan.ekodefriatno@gmail.com)

<sup>5</sup>Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas PGRI Argopuro, Jember, Indonesia

### ABSTRAK

Uji komparasi mesin bakar bervolume 110 cc dengan mesin bakar bervolume 125 cc telah dilakukan. Bahan bakar yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis pertamax turbo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan yang terjadi pada mesin bakar bervolume berbeda dengan menggunakan bahan bakar yang sama. Metode yang digunakan adalah menganalisa nilai daya tertinggi pada masing-masing mesin bakar pada putaran mesin. Penelitian ini memberikan hasil bahwa daya terbesar pada masing-masing mesin bakar yang diuji terletak pada putaran 7000 rpm, dengan mencapai 12 hp pada mesin bakar volume 110 cc serta 7,4 hp pada mesin bakar volume 125 cc. Hasil yang diperoleh adalah daya yang dihasilkan pada mesin bakar bervolume 110 cc lebih besar dibandingkan dengan mesin bakar bervolume 125 cc. Hal ini disebabkan volume yang bekerja pada mesin mempengaruhi jumlah beban pembakaran yang terjadi di mesin bakar

**Kata kunci:** bahan bakar, daya, mesin bakar, torsi

### PENDAHULUAN

Saat ini mengendarai kendaraan bermotor sudah menjadi suatu kebutuhan primer dalam kehidupan sehari-hari dalam hal transportasi. Hampir semua aktivitas manusia ditopang oleh kendaraan bermotor, khususnya sepeda motor. Dengan keberadaan sepeda motor ini, merupakan bukti bahwa teknologi otomotif memiliki peran penting dalam logistik dan transportasi. Statistik Finlandia telah mencatat bahwa terdapat 120 juta kendaraan bermotor jenis sepeda motor yang digunakan di Indonesia pada tahun 2018. Jumlah unit yang begitu besar menjadikan bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi dimanfaatkan dengan serius oleh pihak industri otomotif dan menjadi dasar dalam pengembangannya melalui bahan bakar yang memiliki ragam kandungan kadar oktan.

Tidak dapat terhindarkan bahwa peningkatan masyarakat akan kebutuhan media transportasi seperti sepeda motor mengakibatkan pula peningkatan akan konsumsi bahan bakar yang digunakan. Namun, melalui teknologi otomotif yang berkembang, sudah sepatutnya bahwa masyarakat mempertimbangkan efisiensi seberapaukupnya mereka untuk menggunakan volume cc kendaraan, seperti bergerak hanya di dalam kota ataupun kelak untuk berpergian jarak jauh.

Jaminan keselamatan menjadi pedoman penting dalam pelayanan yang dilakukan oleh pemerintah terhadap masyarakat, utamanya dalam berkendara di jalur umum jalan raya, sehingga patuh terhadap lalu lintas menjadi acuan pengujian kendaraan bermotor. Pengujian biasanya dapat disebut sebagai pelaksanaan pengujian kendaraan bermotor (Uji Kir). Pengujian ini merupakan

aktivitas pengujian lainnya pemeriksaan pada kendaraan bermotor yang dilakukan oleh petugas dengan kewenangan penuh. Pemeriksaan ini bertujuan untuk memenuhi ketentuan persyaratan baik secara teknis maupun layak jalan. Kendaraan akan mendapatkan izin kelayakan yang berasal dari dinas perhubungan kota maupun kabupaten apabila kendaraan yang akan digunakan mendapatkan kriteria baik dalam layak jalan. Namun, hal sebaliknya apabila kendaraan yang digunakan tidak berada pada kondisi baik, maka perbaikan pada kendaraan perlu dilakukan (Efendi & Rosdiana, 2013; Julianda & Handrian, 2022).

Dengan pemahaman di atas maka aturan telah dikeluarkan oleh pemerintah dalam bidang transportasi darat, yakni aturan UU Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Undang-undang ini tertera bahwa terdapat proses pengujian kendaraan bermotor yang dilakukan secara bertahap.

Dalam peraturan Undang-Undang Pasal 48 hingga pasal 55 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, dijelaskan kewajiban-kewajiban setiap kendaraan bermotor baik bermula bahan dasar dari luar negeri (impor), dibuat sendiri, dan kemudian proses pengangkutan di dalam negeri. Adapun kewajiban tersebut adalah melakukan pengujian kendaraan bermotor (Efendi & Rosdiana, 2013; Julianda & Handrian, 2022).

Maksud dan tujuan dari Pengujian Kendaraan Bermotor adalah (Efendi & Rosdiana, 2013; Julianda & Handrian, 2022) :

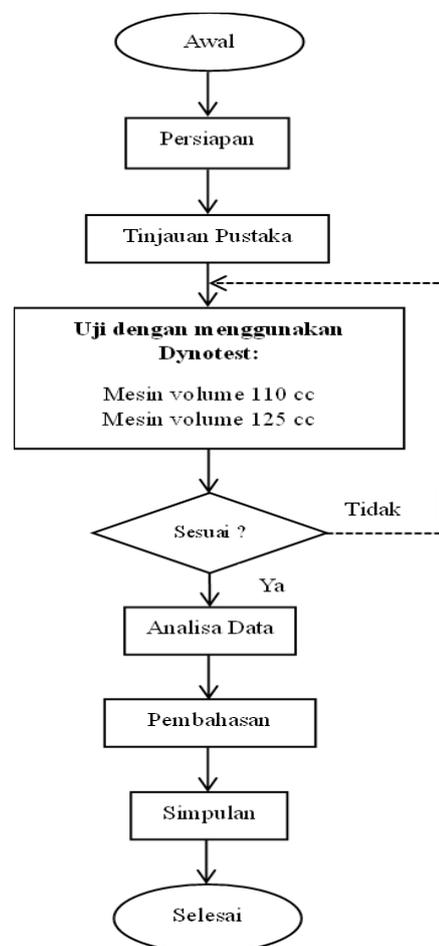
1. Pemberian jaminan keselamatan pada pengendara yang secara teknisnya dilakukan terhadap kondisi kendaraan yang digunakan dengan menerapkan cek kelaikan jalan setiap enam bulan.
2. Meminimalisir pencemaran udara yang disebabkan oleh kendaraan bermotor yang masih belum mendapatkan izin dari dinas perhubungan (belum layak)
3. Peningkatan pendapatan daerah dengan retribusi tiap daerah yang berbeda-beda, namun pendapatan ini bukan sebagai tujuan utama dalam penerapan pengujian.

Telah banyak para peneliti yang membahas untuk permasalahan ini. Mulai dengan melakukan modifikasi dari bahan bakar murni (Achmadin et al., 2021, 2022; Dewi et al., 2022), bahan bakar campuran minyak plastik-pertalite (Sunaryo et al., 2020), bahan bakar bernilai oktan rendah (Ghurri et al., 2015), pencampuran bahan bakar pertalite dengan etanol (Fauzi et al., 2017), dampak penggunaan bahan bakar pertalite pada mesin bakar (Ariawan et al., 2016), hingga pencampuran bioetanol dengan bahan bakar pertamax (Ibrahim et al., 2018; F. S. Putra et al., 2013; H. S. Putra, 2018; Sebayang et al., 2020) telah dibahas secara luas oleh berbagai peneliti.

Berdasarkan telaah pustaka tersebut, maka uji komparasi volume cc mesin bakar diperlukan untuk menentukan jenis bahan bakar yang cocok terhadap mesin yang digunakan. Sehingga perkembangan teknologi yang dilakukan oleh para peneliti sebagai tolak ukur untuk digunakan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Melalui pemaparan tersebut maka analisa bahan bakar pertamax terhadap mesin bakar dengan volume berbeda dapat terlihat secara signifikan dengan tinjauan daya serta torsi.

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa variabel penelitian, yaitu variabel terikat, dan variabel bebas. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi variabel-variabel lain sehingga dapat menyebabkan terjadinya perubahan. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan adalah mesin bakar bervolume 110 cc dan 125 cc. Adapun variabel terikat merupakan variabel yang menjelaskan factor-faktor yang diamati dan diukur dalam penelitian. Variabel terkontrol merupakan variabel yang diupayakan untuk dinetralisasi. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini yaitu daya, torsi, dan putaran.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini metode *Dynotest* memiliki peranan penting, hasil yang diperoleh dari *dynotest* baik dari mesin bakar volume 110 cc dan 125 cc dihubungkan melalui perbandingan (uji komparasi). Pengukuran *dynotest* ini akan menampilkan kemampuan mesin bakar melalui data daya maupun torsi. Adapun prosedur dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perlakuan pertama dalam penelitian ini adalah Uji *dynotest*. Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai kemampuan dasar dari bahan bakar yang diuji pada tiap volume mesin bakar. Adapun hasil yang didapatkan pada *dynotest* terdiri dari dua data, yakni data mengenai daya dan data mengenai torsi. Adapun data tersebut ditampilkan pada Gambar 2. Gambar tersebut diproyeksikan dan kemudian dipadukan menjadi satu antar tiap variabelnya yang kemudian proyeksi tersebut dianalisa perbandingannya dengan yang lain. Adapun data yang didapatkan dicantumkan pada Tabel 1.

**Tabel 1:** Perbandingan daya mesin

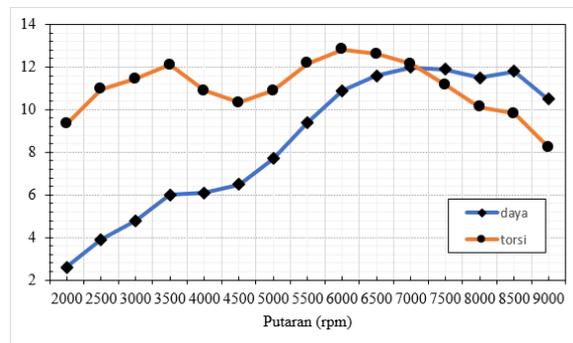
No.	Putaran (rpm)	Daya	
		110 cc	125 cc
1	5500	9,4	6,4
2	6000	10,9	6,8
3	6500	11,6	7,1
4	7000	12,0	7,4
5	7500	11,9	7,3
6	8000	11,5	7,1
7	8500	11,8	6,9
8	9000	11,5	6,2

Terlihat pada tabel 1, dengan menggunakan bahan bakar yang sama, perolehan daya mesin pada volume 110 cc lebih besar dibandingkan dengan mesin bervolume 125 cc. Terlihat bahwa nilai maksimal yang diperoleh terletak pada saat putaran 7000 rpm, yaitu daya pada mesin 110 cc mencapai 12 hp sedangkan pada mesin bervolume 125 cc mencapai sebesar 7,4 hp.

Perbedaan nilai tersebut disebabkan adanya volume proses pembakaran pada bagian mesin yang berbeda. Di dalam mesin bakar, proses pembakaran terjadi pada mesin itu sendiri. Hal ini dapat terjadi akibat dari panas yang dihasilkan selama proses pembakaran

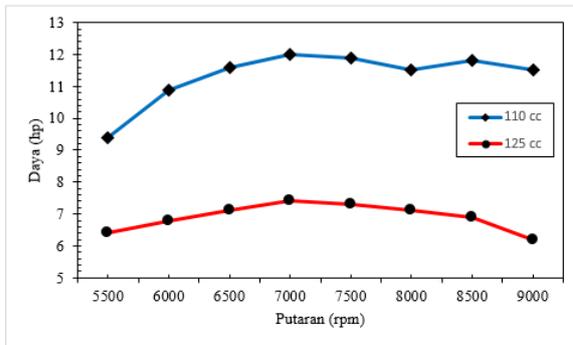
berlangsung. Proses ini memproduksi tenaga penggerak yang terjadi pada mesin. Sistem pembakaran pada mesin bakar memiliki sifat yang non-periodik. Sifat ini adalah sifat piston yang bergerak turun akibat oksigen dan panas yang cukup yang terjadi karena lentikan bunga api melalui busi akibat proses pembakaran bahan bakar yang diuji pada ruang bakar. Terdorongnya piston menuju bawah yang bergerak dari atas menyebabkan komponen atas pada piston menstimulasi pergerakan tersebut. Pergerakan inilah yang disebut dengan ledakan busi. Pergerakan ini dilakukan oleh batang penghubung poros engkol. Bahan bakar yang akan diuji dimasukkan kedalam ruang bakar agar terjadinya proses pembakaran di dalam ruang bakar. Proses pembakaran terjadi pada katup dalam ruang bakar, yakni katup masuk dan katup buang (Arismunandar, 1988).

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode *dynotest* agar dapat menganalisis daya pada volume mesin bakar yang berbeda. Adapun hasil *dynotest* dapat terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Hasil *dynotest* pada mesin bakar bervolume 110 cc

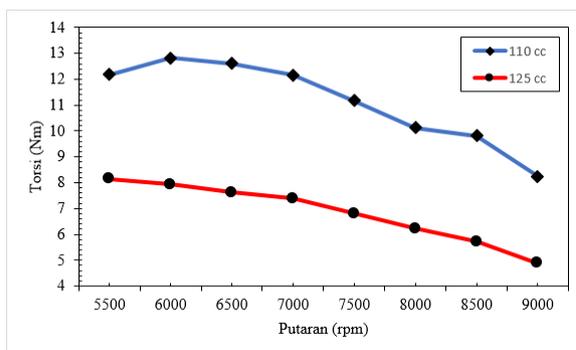
Hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan mesin bakar bervolume 125 cc dengan bahan bakar yang sama. Terlihat pada Gambar 3 bahwa mesin bakar bervolume 110 cc memiliki daya yang lebih besar dibandingkan dengan mesin bakar bervolume 125 cc. Hal ini disebabkan volume yang bekerja pada mesin mempengaruhi jumlah beban pembakaran yang terjadi di mesin bakar sehingga membutuhkan periodik yang lebih lama dibandingkan mesin yang bervolume lebih kecil. Dapat dimungkinkan kondisi panas pada mesin pun berbeda. Panas yang dihasilkan dari proses pembakaran pada mesin bervolume kecil lebih besar dibandingkan mesin bervolume besar.



**Gambar 3.** Perbandingan daya pada volume mesin bakar 110 cc dan 125 cc

Pada Gambar 3 terlihat bahwa nilai daya tertinggi terletak pada putaran 7000 rpm di kedua volume mesin. Hal ini dikarenakan bahan bakar yang digunakan adalah sama sehingga sifat kenaikan daya maksimal pun berada di posisi yang sama.

Kenaikan daya pada Gambar 3 menjelaskan bahwa garis antara dua mesin bakar dengan volume yang berbeda tidak mengalami singgungan. Hal ini dimungkinkan bahwa tiap volume memiliki tingkat maksimal daya yang dihasilkan dengan kondisi panas yang berbeda. Seperti yang kita ketahui bersama, bahwa panas merupakan hasil dari energi mekanik yang terjadi pada proses pembakaran.



**Gambar 5.** Perbandingan torsi pada volume mesin bakar 110 cc dan 125 cc

Setelah menganalisa tidak adanya garis singgung, penulis pun menganalisis torsi pada masing-masing mesin bakar. Terlihat pada Gambar 5, grafik torsi terhadap volume mesin bakar pun tidak terjadinya singgungan garis. Hal ini membuktikan bahwa mesin bakar yang bervolume beda menghasilkan daya serta torsi yang sangat signifikan berbeda. Adapun yang menjadi koreksi bagi penulis dalam penelitian ini adalah energi panas yang dicapai serta waktu yang ditempuh. Sehingga untuk penelitian selanjutnya diperlukan pencatatan panas pada mesin bakar.

Terlihat pada Gambar 5, mengalami penurunan torsi yang cukup signifikan. Pada mesin bakar bervolume 110 cc lebih besar mengalami penurunan torsi sebesar 3,94 Nm dibandingkan dengan mesin bakar bervolume 125 cc yang mampu menurunkan torsi sebesar 3,26 Nm.

Hal ini dapat dimungkinkan karena adanya kompresi isotropis dan ekspansi isentropis.

## PENUTUP

Telah dipaparkan hasil serta pembahasan dalam penelitian ini, sehingga buah kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah hasil tertinggi daya dan torsi dengan bahan bakar yang berjenis sama (pertamax turbo) pada mesin bakar dengan volume yang berbeda terletak pada putaran 7000 rpm pada masing-masing mesin bakar. Hal ini disebabkan adanya kompresi dan ekspansi pada mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadin, W. N., Dewi, I. N. D. K., & Wahyudi, D. (2021). Pengaruh modifikasi lift camshaft dengan bahan bakar pertalite dan pertamax terhadap kinerja mesin 110 cc. *Jurnal TURBO: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 10(2), 231–238.
- Achmadin, W. N., Wahyudi, D., & Dewi, I. N. D. K. (2022). Perbandingan Sifat Kenaikan Kinerja Bahan Bakar Pertalite dan Pertamax terhadap Mesin Standar 110cc. *Jurnal Suara Teknik: Jurnal Ilmiah*, 13(1), 1–5.
- Ariawan, I. W. B., Kusuma, I. G. B. W., & Adnyana, I. W. B. (2016). Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis. *Jurnal METTEK: Jurnal Ilmiah Nasional Dalam Bidang Ilmu Teknik Mesin*, 2(1), 51–58.
- Arismunandar, W. (1988). *Penggerak Mula: Motor Bakar Torak (Ed. 5)*. Institut Teknologi Bandung.
- Dewi, I. N. D. K., Prasetyo, D. H. T., & Achmadin, W. N. (2022). Perbandingan Kenaikan Daya Bahan Bakar Campuran Terhadap Kinerja Mesin Standar 125 cc. *Jurnal Mechonversio: Mechanical Engineering Journal*, 5(2), 50–53.
- Efendi, K. Y., & Rosdiana, W. (2013). Implementasi Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2002 Tentang Pengujian Kendaraan Bermotor (Studi Kasus Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor Jenis Mobil Angkutan Penumpang di UPTD Pengujian Kendaraan Bermotor Wiyung, Surabaya). *Jurnal Publika*, 1(2), 1–11.

- Fauzi, H., Harlin, & Syofii, I. (2017). Pengaruh Pencampuran Etanol Pada Pertalite Terhadap Performa Motor Beat FI 2016 Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Universitas Sriwijaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 4(1), 38-43.
- Ghurri, A., Astawa, K., & Budiarta, K. (2015). Performansi Sepeda Motor Empat Langkah Menggunakan Bahan Bakar dengan Angka Oktan Lebih Rendah dari Yang Direkomendasikan. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 8(2), 183-188.
- Ibrahim, H., Sebayang, A. H., & Rahmawaty. (2018). Kinerja Mesin dan Emisi Gas Buang Mesin Bensin Menggunakan Bahan Bakar Campuran Pertalite-Bioetanol Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal PISTON: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU*, 2(2), 40-45.
- Julianda, & Handrian, E. (2022). Pelaksanaan Pengujian Kendaraan Bermotor (PKB) Oleh Seksi Pengujian Kendaraan Bermotor pada Dinas Perhubungan Kota Tanjungpinang (Studi Kendaraan Mobil Barang). *Jurnal Kemunting*, 3(2), 774-793.
- Putra, F. S., Sanata, A., & Muttaqin, A. Z. (2013). Pengaruh Variasi Durasi Camshaft Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar 4 Langkah. *Jurnal ROTOR: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 6(2), 27-30.
- Putra, H. S. (2018). Pengaruh Variasi Campuran Bioetanol dengan Pertalite terhadap Bentuk dan Warna Api. *BRILIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 3(2), 213-219.
- Sebayang, A. H., Ibrahim, H., Dharma, S., Silitonga, A. S., Ginting, B. B., & Damanik, N. (2020). Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertalite-Bioetanol Biji Sorghum pada Mesin Bensin. *Jurnal Teknosains*, 9(2), 91. <https://doi.org/10.22146/teknosains.40502>
- Sunaryo, Effendy, M., & Julianto, E. (2020). Analisis Performa dan Karakteristik Emisi Gas Buang Motor Bensin dari Penggunaan Bahan Bakar Campuran Plastic Oil-Pertalite. *Jurnal ROTASI: Media Komunikasi Ilmu Dan Profesi Bidang Teknik Mesin*, 22(2), 133-141.