

# Analisis Pengaruh Perubahan Ukuran Piston *Oversize* Dari Standar Pabrik Pada Sepeda Motor Matic Vario 150 CC

Muhammad Zidan Zakhroni<sup>1</sup> Ilham Arifin Pahlawan<sup>2</sup>

<sup>1,2)</sup> Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera No. 101 GKB Gresik 61121, Jawa Timur, Indonesia

Email: [zidanzakhroni88@gmail.com](mailto:zidanzakhroni88@gmail.com), [ilhamarifin@umg.ac.id](mailto:ilhamarifin@umg.ac.id)

## ABSTRAK

Perkembangan dalam teknologi kendaraan bermotor mendorong sejumlah upaya untuk meningkatkan kinerja mesin motor, salah satunya dengan menggunakan piston lebih besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak penggantian piston standar dengan piston oversize 100 terhadap kinerja mesin pada sepeda motor matic Honda Vario 150 cc. Parameter yang diamati mencakup tenaga, torsi, efisiensi bahan bakar, dan suhu kerja mesin. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen, dengan membandingkan kinerja mesin dalam dua kondisi: penggunaan piston standar dan piston oversize 100. Pengujian dilakukan dengan memakai dynamometer pada keadaan operasi yang serupa untuk mendapatkan data yang akurat dan dapat dianalisis. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan piston oversize dapat meningkatkan tenaga dan torsi mesin jika dibandingkan dengan piston standar. Namun, terdapat juga perubahan dalam efisiensi bahan bakar dan suhu kerja mesin. Dengan demikian, penerapan piston oversize dapat memperbaiki kinerja mesin, tetapi juga memerlukan pemeliharaan dan penyesuaian operasional yang tepat.

**Kata kunci:** Piston oversize, performa mesin, daya, torsi, dynotest.

## ABSTRACT

*The advancement in automotive technology has driven initiatives to enhance the performance of motorcycle engines, including the adoption of Oversize pistons. This research intends to assess the impact of substituting a standard piston with an Oversize 100 piston on the functioning of a 150 cc automatic Honda Vario motorcycle engine. The measured factors include engine power, torque, fuel efficiency, and operating temperature. The study employed an experimental approach, contrasting engine performance in two scenarios: one with a standard piston and another with an Oversize 100 piston. Evaluations were conducted using a dynamometer (Dynotest) under the same operating conditions to ensure precise, comparable results. Findings indicated that the implementation of an Oversize piston increased both power and torque compared to the standard piston setup. Nonetheless, variations in fuel efficiency and engine temperature were also observed. Thus, while using an Oversize piston can enhance engine performance, it is essential to ensure adequate maintenance and necessary operating adjustments.*

**Keywords:** Oversize piston, engine performance, Power, torque, Dynotest.

## Pendahuluan

Perkembangan teknologi otomotif saat ini mendorong peningkatan performa mesin kendaraan, khususnya sepeda motor yang menjadi sarana transportasi utama di Indonesia. [1] Salah satu modifikasi yang umum dilakukan untuk meningkatkan tenaga dan torsi mesin adalah mengganti piston standar dengan piston *Oversize*. [2] Perkembangan dalam teknologi otomotif mempengaruhi peningkatan kinerja mesin kendaraan. Kajian yang dilakukan sebelumnya mengenai penggunaan piston yang lebih besar menunjukkan adanya peningkatan dalam performa mesin. [3] [4] Juga mengungkapkan bahwa sepeda motor mengalami pertumbuhan yang pesat berkat efisiensi bahan bakar dan kemudahan dalam pengoperasiannya. Pemakaian mesin dalam periode yang panjang dapat mengakibatkan keausan pada piston dan silinder sehingga kinerjanya menurun. [1] Menjelaskan bahwa torsi dari mesin bisa menurun dari 12,8 Nm menjadi 10,5 Nm karena keausan pada bagian-bagiannya. Untuk mengatasi masalah ini, proses oversize dilaksanakan dengan cara memperbesar ukuran diameter silinder serta menerapkan piston oversize agar kemampuan mesin dapat kembali membaik. Ukuran piston yang lebih besar meningkatkan kapasitas ruang pembakaran yang berpotensi menghasilkan peningkatan daya dan torsi mesin. [5] Sepeda motor matic dengan kapasitas 150 cc sangat populer karena efisiensi bahan bakar dan kenyamanannya. Meskipun demikian, sering kali dilakukan modifikasi pada piston untuk mengurangi keausan serta meningkatkan kinerja mesin. Perubahan dimensi piston berpotensi memengaruhi daya, torsi, konsumsi bahan bakar, suhu mesinnya, dan juga getaran, sehingga penting untuk menganalisis dampak penggunaan piston oversize pada motor matic 150 cc. Penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya mengindikasikan bahwa penerapan piston oversize dapat

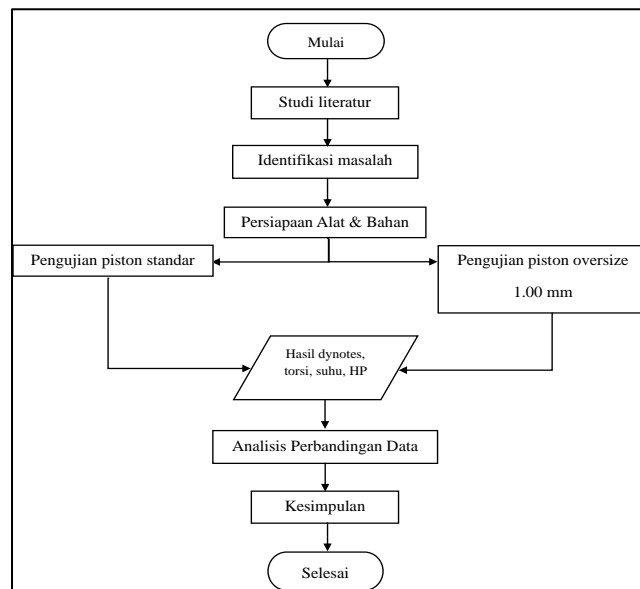
memberikan dorongan terhadap kinerja mesin, khususnya dalam hal daya dan torsi. [6]. Menjelaskan bahwa piston yang lebih besar meningkatkan kapasitas langkah serta rasio kompresi, walaupun ada sedikit peningkatan dalam penggunaan bahan bakar, terutama dalam hal daya dan torsi. [7] Menyatakan oversize adalah penambahan ukuran diameter silinder. Dengan oversize, ukuran piston menjadi lebih besar dari standar [8] dan [9]. Perubahan ukuran diameter piston juga berdampak pada kinerja mesin sepeda motor. Akan tetapi, beberapa penelitian masih menggunakan sampel yang terbatas dan belum sepenuhnya memanfaatkan alat ukur seperti dynamometer, sehingga tingkat akurasi data kinerja mesin kurang maksimal. Penelitian menunjukkan bahwa piston dengan desain tertentu, seperti bentuk yang melengkung, dapat meningkatkan tekanan kompresi yang berujung pada proses pembakaran yang lebih baik. Akibatnya, kinerja mesin meningkat baik dari segi tenaga maupun efisiensi dalam pembakaran.. [10] [11]. Salah satu perubahan yang sering dilakukan adalah bore up atau peningkatan diameter silinder yang memerlukan penggunaan piston dengan ukuran yang lebih besar. Ukuran oversize biasanya dinyatakan dalam angka 0,25 mm, 0,50 mm, 0,75 mm, dan 1,00 mm untuk menyesuaikan dengan kondisi silinder yang telah mengalami keausan karena pemakaian yang berkepanjangan. [12]. Penelitian Nugroho menunjukkan bahwa penggunaan piston Oversize pada sepeda motor Beat Karbu 110 cc dan Vario Karbu 110 cc mampu meningkatkan kompresi, daya, dan torsi mesin

[1] [4] juga menyatakan bahwa penggunaan piston Oversize pada mesin 4 tak SOHC 150 cc dapat meningkatkan performa mesin karena volume ruang bakar menjadi lebih besar sehingga proses pembakaran berlangsung lebih optimal. [12] [13] [4] turut menunjukkan bahwa perubahan diameter piston berpengaruh terhadap peningkatan daya dan torsi mesin

mesin empat langkah menghasilkan tenaga melalui empat langkah kerja piston, yaitu hisap, kompresi, usaha, dan buang [14]. Pendapat tersebut diperkuat oleh [15] yang menyatakan bahwa mesin empat langkah mengubah energi kimia bahan bakar menjadi energi mekanik melalui satu siklus kerja piston [16]. Menegaskan bahwa proses pembakaran pada mesin empat langkah berlangsung di dalam ruang silinder sehingga gas yang dihasilkan dari pembakaran berfungsi sebagai media kerja. [17] bahwa mesin empat langkah memiliki efisiensi bahan bakar yang baik dan emisi gas buang lebih rendah dibandingkan jenis mesin lainnya. [18] mengkaji pengaruh variasi bentuk piston dan jenis bahan bakar terhadap performa mesin sepeda motor dengan menggunakan metode pengujian dynotest.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, sebagian besar penelitian hanya membahas pengaruh Oversize piston terhadap performa mesin secara umum dan belum menggunakan pengukuran yang lengkap. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh perubahan piston Oversize dari standar pabrik pada sepeda motor matic 150 cc menggunakan alat ukur seperti jangka sorong, mikrometer, compression tester, dan Dynotest untuk memperoleh data daya dan torsi yang lebih akurat.

### Metode Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan kinerja mesin akibat penggantian piston standar pabrik dengan piston Oversize 100 [1]. Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu pengujian menggunakan piston standar sebagai pembandingan dan pengujian menggunakan piston oversize 100 dengan kondisi serta parameter yang sama. Metode ini bertujuan agar perbedaan hasil pengujian disebabkan oleh perubahan ukuran piston. [9]. Parameter yang diteliti dalam studi ini mencakup kekuatan (horse Power/HP), torsi (Nm), penggunaan bahan bakar, dan suhu mesin. Penilaian kekuatan dan torsi dilakukan dengan bantuan dynamometer

(Dynotest) agar dapat mengukur kinerja mesin secara langsung. [19] Pengukuran konsumsi bahan bakar dilakukan dengan cara volumetrik, contohnya melalui metode tangki penuh atau menggunakan gelas ukur. [20] sedangkan suhu mesin diukur menggunakan termometer digital pada bagian kepala silinder atau radiator.

Objek penelitian adalah sepeda motor matic 150 cc dengan mesin satu silinder empat langkah. Pengujian dilakukan pada mesin yang sama untuk meminimalkan pengaruh variabel luar sehingga hasil penelitian lebih akurat. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian piston standar dan piston oversize berdasarkan daya, torsi, dan putaran mesin untuk mengetahui perubahan performa akibat perubahan diameter piston.

### Piston Standar Pabrik



Gambar 2. Tampilan piston mesin 150 cc

Gambar 2. Piston standar pabrik merupakan piston yang diproduksi sesuai dengan spesifikasi dan toleransi yang telah ditetapkan oleh pabrikan sepeda motor. Piston ini memiliki diameter yang disesuaikan dengan ukuran silinder mesin standar sehingga mampu bekerja secara optimal dalam kondisi operasional normal.

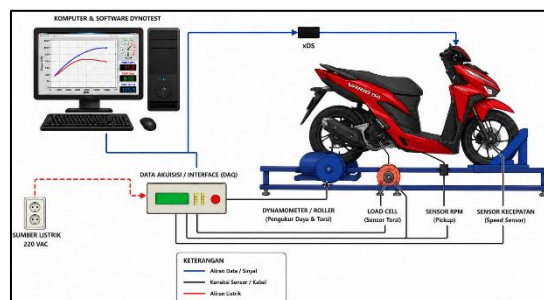
### Piston Oversize



Gambar 3. Tampilan piston mesin 150 cc Oversize 1.00 mm

Gambar 3. menunjukkan piston Oversize yang digunakan dalam penelitian ini. Piston Oversize memiliki diameter yang lebih besar dibandingkan piston standar pabrik, sehingga volume silinder mesin menjadi lebih besar. Perubahan ukuran piston ini berpengaruh terhadap proses pembakaran di dalam ruang bakar.

### Skema Pengujian Dynotest



Gambar 4. Skema pengujian Dynotest

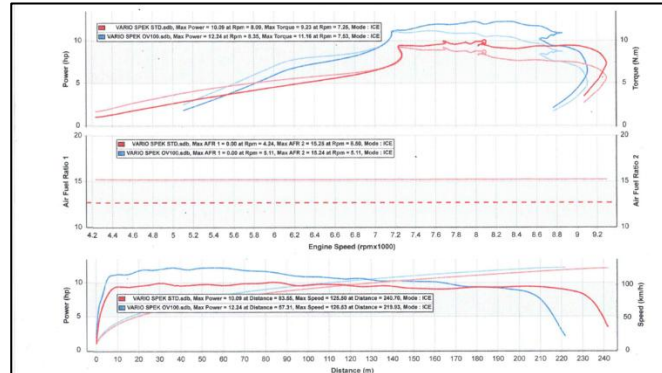
Gambar 4. tersebut Menunjukkan skema pengujian Dynotest yang digunakan dalam penelitian ini. Dynotest merupakan alat uji yang berfungsi untuk mengukur performa mesin sepeda motor, khususnya daya dan torsi yang dihasilkan pada berbagai putaran mesin. Pengujian dilakukan dengan menjalankan sepeda motor di atas roller Dynotest sehingga data performa mesin dapat direkam secara langsung dan Dynotest ini mengeluarkan data diantaranya ada Torsi, horse Power (HP), RPM (Revolutions per minute), dan Kecepatan (Speed).

## Hasil Dan Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan performa mesin antara penggunaan piston standar dan piston Oversize 100 pada sepeda motor Honda Vario 150. Perbedaan tersebut terlihat pada nilai daya, torsi, dan putaran mesin yang dihasilkan selama pengujian Dynotest.

*Penulisan Persamaan Matematika*

### Hasil Dynotest



**Gambar 5.** Hasil dynotest

Berdasarkan Gambar 5 Dari hasil pengujian dynotest, dapat disimpulkan bahwa pemakaian piston berukuran oversize 100 pada Honda Vario 150 menghasilkan peningkatan performa mesin yang signifikan dibandingkan dengan spesifikasi aslinya. Tenaga maksimum bertambah dari 10,09 Hp menjadi 12,24 Hp, yang berarti sekitar 21%, sementara torsi maksimum naik dari 9,23 N.m menjadi 11,16 N.m, sekitar 20%. Selain itu, motor dengan piston oversize mampu mencapai kecepatan maksimum lebih cepat dalam jarak yang lebih singkat, yang menunjukkan adanya perbaikan dalam akselerasi. Nilai AFR masih berada dalam batas normal, sehingga pembakaran mesin tetap dapat bekerja dengan stabil. Dengan begitu, modifikasi piston oversize terbukti efektif dalam meningkatkan performa mesin dari segi daya, torsi, dan juga akselerasi kendaraan.

Hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan performa mesin antara penggunaan piston standar dan piston Oversize 100 pada sepeda motor Honda Vario 150. Perbedaan tersebut terlihat pada nilai daya, torsi, dan putaran mesin yang dihasilkan selama pengujian Dynotest.

### Hasil Daya (Power)

Hasil Data Pengujian Yang Ditampilkan Pada Dynotest

- Daya maksimum yang di peroleh dari kondisi standar sebesar 10,09 pada 8,09 Rpm
- Daya maksimum yang di peroleh dari kondisi Oversize sebesar 12,24 pada 8,35 Rpm

Terjadi peningkatan daya sebesar :

Di tunjukkan dengan rumus [21]

$$\% \text{ Daya} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100\% \quad (1)$$

$$\frac{12,24 - 10,09}{10,09} \times 100\% = 21,3\%$$

### Hasil Torque

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan

- Torsi maksimum yang di peroleh dari kondisi standar sebesar 9,23 Nm pada 7,25 Rpm
  - Torsi maksimum yang di peroleh dari kondisi Oversize sebesar 11,16 Nm Pada 7,53 Rpm
- di tunjukkan dengan rumus [22]

$$\% \text{ Peningkatan} = \frac{\text{Nilai akhir} - \text{Nilai awal}}{\text{Nilai awal}} \times 100\% \quad (2)$$

Persentase peningkatan:

$$\frac{11,16 - 9,23}{9,23} \times 100\% = 20,9\%$$

### Hasil Kecepatan (Speed)

Di tunjukkan dengan rumus [23]

$$\% \text{ Peningkatan speed} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100\% \quad (3)$$

Hasil pengujian menunjukkan:

- Kecepatan maksimum yang di peroleh dari kondisi standar sebesar 125,50 Km/jam

b. Kecepatan maksimum yang di peroleh dari kondisi oversize sebesar 126,53 Km/jam

**Hasil konsumsi bahan bakar**

$$\text{Konsumsi BBM} = \frac{\text{Jarak tempuh}}{\text{Jumlah BBM}} \quad [24] \tag{4}$$

Perhitungan kondisi standar :

$$\frac{45}{3,7} = 12,2 \text{ km/l}$$

Perhitungan kondisi oversize :

$$\frac{38}{3,7} = 10,3 \text{ km/l}$$

Selisih konsumsi bahan bakar: 12,2-10,3 = 1,9 km/l

Persentase perubahan konsumsi bahan bakar:  $\frac{1,9}{12,2} \times 100\% = 15,6\%$

**Perbandingan Performa Mesin Piston Standar dan Oversiz**

Tabel 1. Perbandingan performa mesin piston standar dan oversize

Jenis Piston	Diameter piston (cm)	Volume ruang bakar (cm <sup>3</sup> )	Hasil Dynotest				
			Daya Maks. (HP)	Torsi Maks. (Nm)	Putaran Torsi Maks. (Rpm)	Kecepatan Maks. (Km/jam)	Konsumsi Bahan Bakar Km/l
Standard	57,3	149,3	10,09	9,23Nm	7,250 RPM	125,50 Km/jam	12,2 Km/l
Oversize (100)	58,3	154,4	12,24	11,16Nm	7,530 RPM	126,53 Km/jam	10,3 Km/l
Selisih	+1,0 mm	+5,1 cc	+2,15	+1,93	+280 RPM	+1,03 Km/jam	1,9 Km/l
Selisih (%)	+1,75%	+3,4%	(21,3%)	(20,9%)	+3.86%	+0,82%	15,6 %

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1, penggunaan piston oversize 58,3 mm menunjukkan peningkatan performa mesin dibandingkan piston standar 57,3 mm. Volume silinder meningkat dari 149,3 cc menjadi 154,4 cc sehingga campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke ruangbakar menjadi lebih banyak dan proses pembakaran lebih optimal.Peningkatan performa terlihat pada daya maksimum yang naik dari 10,09 HP menjadi 12,24 HP atau sebesar 21,3%. Torsi maksimum juga meningkat dari 9,23 Nm menjadi 11,16 Nm atau sebesar 20,9%. Selain itu, putaran saat mencapai daya dan torsi maksimum mengalami kenaikan, yang menunjukkan mesin mampu bekerja lebih optimal pada putaran tinggi.Hasil dari pengujian konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Vario 150 dengan piston oversize 100 menunjukkan perbedaan dalam konsumsi bahan bakar. Saat menggunakan jumlah yang sama yaitu 3,7 liter, hasilnya berbeda. Hasil penilaian menunjukkan bahwa efisiensi bahan bakar dalam kondisi standar adalah 12,2 km/l, sedangkan pada kondisi oversize 100 adalah 10,3 km/l. Ini menunjukkan bahwa penggunaan piston oversize menyebabkan konsumsi bahan bakar yang lebih banyak dibandingkan dengan kondisi normal. Kecepatan maksimum kendaraan juga meningkat dari 125,50 km/jam menjadi 126,53 km/jam. Sementara itu, jarak pencapaian daya maksimum dan kecepatan maksimum menjadi lebih singkat dibandingkan piston standar, yang menunjukkan akselerasi kendaraan lebih responsif setelah penggunaan piston oversize.

Secara keseluruhan, hasil pengujian dynotest menunjukkan bahwa penggunaan piston oversize memberikan pengaruh positif terhadap performa mesin Honda Vario 150 cc, terutama pada peningkatan daya, torsi, dan respons akselerasi kendaraan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Saputra yang menyatakan bahwa penggunaan piston Oversize mampu meningkatkan performa mesin melalui peningkatan volume ruang bakar dan proses pembakaran [4] Kondisi ini dipengaruhi oleh peningkatan kapasitas ruang pembakaran yang membuat proses pembakaran menjadi lebih efisien. Secara teori, penggunaan piston oversize mengakibatkan peningkatan volume silinder yang memungkinkan lebih banyak campuran udara dan bahan bakar masuk ke dalam ruang pembakaran. Kondisi ini memiliki potensi untuk meningkatkan suhu hasil pembakaran jika dibandingkan dengan kondisi yang standar. Dalam penelitian ini, tanda-tanda peningkatan suhu kerja mesin dapat terlihat melalui kondisi pelumas mesin setelah pemakaian piston oversize.[25]

Secara keseluruhan, penggunaan piston Oversize 58,3 mm (OV100) mampu meningkatkan performa mesin dibandingkan piston standar. Peningkatan tersebut terlihat dari kenaikan daya, torsi, dan putaran mesin akibat bertambahnya volume ruang bakar dan proses pembakaran yang lebih optimal.

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada Honda Vario 150 menggunakan piston standar dan piston oversize 100, dapat disimpulkan bahwa penggunaan piston oversize meningkatkan performa mesin akibat bertambahnya volume ruang bakar dari 149,3 cc menjadi 154,4 cc sehingga proses pembakaran menjadi lebih optimal. Hasil pengujian Dynotest menunjukkan daya maksimum meningkat dari 10,09 HP menjadi 12,24 HP atau sebesar 21,3%, sedangkan torsi maksimum meningkat dari 9,23 Nm menjadi 11,16 Nm atau sebesar 20,9%. Kecepatan maksimum juga meningkat dari 125,50 km/jam menjadi 126,53 km/jam. Namun, penggunaan piston oversize menyebabkan konsumsi bahan bakar lebih boros. Pada penggunaan bahan bakar 3,7 liter, konsumsi BBM kondisi standar sebesar 12,2 km/l, sedangkan oversize sebesar 10,3 km/l atau lebih boros sekitar 15,6%. Secara keseluruhan, penggunaan piston oversize 100 mampu meningkatkan daya, torsi, dan respons akselerasi mesin, tetapi menyebabkan konsumsi bahan bakar dan temperatur kerja mesin menjadi lebih tinggi dibandingkan kondisi standar.

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variasi ukuran piston oversize yang berbeda serta menambahkan parameter pengujian seperti suhu mesin, emisi gas buang, dan getaran mesin agar hasil penelitian lebih lengkap. Selain itu, diperlukan pengujian jangka panjang untuk mengetahui pengaruh piston oversize terhadap keawetan dan umur pakai mesin.

## Daftar Pustaka

- [1] E. A. Nugroho and A. Muchlis, "Analisa Pengaruh Oversize Piston pada Mesin Sepeda Motor Tipe Beat Karbu 110 cc dan Vario Karbu 110 cc," *Mars: Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 3, pp. 179–187, 2024, doi: 10.61132/mars.v2i3.170.
- [2] A. Massara *et al.*, "Peran Sepeda Motor bagi Masyarakat," vol. 18, no. 3, pp. 161–168, 2018.
- [3] S. P. Pasaribu, M. K. Agil, Y. F. Nasution, and J. Prihartono, "Pengaruh Perubahan Diameter Piston dari Ukuran Standar 57 Menjadi Oversize 62 terhadap Performa dan Penggunaan Bahan Bakar Sepeda Motor," vol. 2, pp. 146–153, 2026.
- [4] A. Saputra and H. Familiana, "Analisis Pengaruh Oversize 100 terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 4 Tak SOHC 150," vol. 4, no. 3, pp. 165–183, 2022.
- [5] S. Duratun, N. Rosady, A. Khoirul, and E. Novita, "Pengaruh Penambahan Etanol pada Bahan Bakar Peralite terhadap Performa Mesin Empat Langkah 150 cc," vol. 1, no. 2, pp. 78–83, 2023.
- [6] S. Hariyadi and L. Berlakang, "Analisa Pengaruh Oversize Piston terhadap Kinerja Mesin," vol. 5, 2016.
- [7] P. Udianto and A. Walid, "Analisis Prosedur Pembesaran Ukuran (Oversize) Diameter Silinder dan Pengaruhnya terhadap Daya Mesin," vol. 3, pp. 1–6, 2014.
- [8] A. Abidin, S. F. Yanuar, M. Z. Ridlo, N. Ana, A. Adi, and M. Putra, "J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin," vol. 8, no. 1, pp. 36–40, 2023.
- [9] G. M. Refli, A. Sudrajad, and I. Rosyadi, "Uji Performa Mesin Gokart 150 cc dengan Variasi Beban dan Putaran Mesin," pp. 1–8, 2021.
- [10] U. N. Semarang, "Pengaruh Variasi Bentuk Permukaan Piston dan Bahan Bakar terhadap Performa Sepeda Motor," vol. 14, no. 2, pp. 26–33, 2025.
- [11] G. P. Marbun, "Analisis Pengaruh Bore Up terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 4 Langkah yang Menggunakan Bahan Bakar Premium dan Pertamina."
- [12] A. Nurfaiz, D. A. Yudhistira, D. Istiyarno, and T. J. Saputra, "Pengaruh Variasi Diameter Piston 58 mm dan 52 mm terhadap Kinerja Motor Matic 4 Tak 110 cc," vol. 2, no. 3, 2023.
- [13] C. Talakua, "Pengaruh Penggantian Piston Standar dengan Piston Modifikasi Sepeda Motor Honda Beat," vol. 7, pp. 4510–4516, 2023.
- [14] M. Bestari, "No Title."
- [15] M. T. Rohman, A. Raharjo, A. Faiz, D. Prasetya, and T. J. Saputra, "Analisis Mekanik dan Termal Piston Mesin Pembakaran Dalam Menggunakan Software Ansys 2023," *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, vol. 2, no. 3, pp. 143–154, 2023, doi: 10.55606/jtmei.v2i3.2127.
- [16] E. Widoro *et al.*, "Low Compression in the Cylinder of Aircraft Piston Engine," vol. 18, no. 3, pp. 140–145, 2025.
- [17] X. Dai and Z. Zheng, "Effects of Piston Shape on the Performance of a Gasoline Direct Injection Engine," 2021, doi: 10.1021/acsomega.1c05037.
- [18] L. Q. Harahap, "Analisa Performa Honda Supra X 125 Menggunakan Karburator Standar dan Karburator Racing Berbahan Bakar Peralite," *Buletin Utama Teknik*, vol. 17, no. 2, 2022.
- [19] F. Zainuri *et al.*, "Performa Kendaraan Konversi Listrik melalui Pengujian Dynotest," *Jurnal Mekanik Terapan*, vol. 3, no. 2, pp. 44–49, 2022, doi: 10.32722/jmt.v3i2.4621.
- [20] Z. Ludfi, D. Sari, and F. Y. Utama, "Perbandingan Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Menggunakan

- Automatic Fuel Meter Trainer dengan Pengukuran Sistem Manual,” vol. 3, no. 2, pp. 86–91, 2021.
- [21] A. N. Adnan, T. Sugiarto, D. Fernandez, and I. Nanda, “Studi Eksperimental Peningkatan Performa Mesin Honda Scoopy FI melalui Modifikasi Bore Up 110–130 cc,” pp. 993–1002, 2025.
- [22] R. S. Meru and P. Saksono, “Analisa Performansi Engine Caterpillar Model 3176 Setelah Proses Overhaul,” vol. 2, pp. 49–54, 2014.
- [23] H. Irawan *et al.*, “Uji Stabilitas Performa Perahu Portable Jenis Katamaran Berbasis Plywood dan Fiberglass,” vol. 8, no. 4, pp. 71–83, 2025.
- [24] F. Parende, I. H. Gunawan, and I. N. Gede, “Analisis Konsumsi Bahan Bakar Motor Bensin yang Terpasang pada Sepeda Motor Suzuki Smash 110 cc.”
- [25] M. Wakid *et al.*, “Karakteristik Panas pada Exhaust Manifold dengan Variasi Putaran Mesin Menggunakan Computational Fluid Dynamics,” vol. 6, pp. 51–70, 2024.