

PENGARUH INJEKTOR RACING TERHADAP PERFORMA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR HONDA VARIO 125CC

Budiyono¹, Khoirul Anam^{2*}

¹Sarjana Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia.

*email: cadoels@gmail.com

DOI : 10.48144/suryateknika.v9i2.2243

Received: 30 Oktober 2025

Revised: 31 Oktober 2025

Accepted: 31 Oktober 2025

Abstract

This research aims to analyze the effect of using a racing injector on the performance, fuel consumption, and exhaust emissions of a Honda Vario 125 cc motorcycle. The experimental method was applied by comparing standard and racing injectors using two types of fuel: Pertamina and Pertamina Plus. Engine power, torque, and fuel consumption were measured using a dynamometer and a precision fuel flow meter, while exhaust emissions were analyzed using a gas analyzer. The results show that the use of a racing injector increases engine power and torque by about 8–10% compared to the standard injector, with the highest performance achieved using Pertamina Plus fuel. However, this improvement is accompanied by an increase in fuel consumption and exhaust emissions, although Pertamina Plus reduces CO and HC levels compared to Pertamina. It can be concluded that the combination of a racing injector and high-octane fuel provides the best balance between performance improvement and combustion efficiency, supporting the government's efforts to promote energy efficiency and reduce air pollution.

Keywords: Racing injector; fuel efficiency; engine performance; exhaust emissions;

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan injektor balap terhadap performa, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang sepeda motor Honda Vario 125 cc. Metode eksperimental diterapkan dengan membandingkan injektor standar dan balap menggunakan dua jenis bahan bakar: Pertamina dan Pertamina Plus. Tenaga mesin, torsi, dan konsumsi bahan bakar diukur menggunakan dinamometer dan pengukur aliran bahan bakar presisi, sedangkan emisi gas buang dianalisis menggunakan alat ukur gas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan injektor balap meningkatkan tenaga dan torsi mesin sekitar 8-10% dibandingkan dengan injektor standar, dengan performa tertinggi yang dicapai menggunakan bahan bakar Pertamina Plus. Namun, peningkatan ini disertai dengan peningkatan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang, meskipun Pertamina Plus mengurangi kadar CO dan HC dibandingkan dengan Pertamina. Dapat disimpulkan bahwa kombinasi injektor balap dan bahan bakar beroktan tinggi memberikan keseimbangan terbaik antara peningkatan kinerja dan efisiensi pembakaran, mendukung upaya pemerintah untuk mempromosikan efisiensi energi dan mengurangi polusi udara.

Kata kunci: Injektor balap; efisiensi bahan bakar; kinerja mesin; emisi gas buang.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi otomotif yang pesat dalam dua dekade terakhir telah mendorong munculnya inovasi untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar sekaligus mengurangi dampak lingkungan dari emisi gas buang kendaraan bermotor. Sektor transportasi, khususnya kendaraan roda dua, menjadi perhatian utama karena jumlahnya yang terus meningkat dan kontribusinya yang signifikan terhadap polusi udara di kawasan perkotaan. Kondisi ini mendorong perlunya upaya peningkatan kinerja sistem pembakaran mesin agar lebih efisien dan ramah lingkungan. Permasalahan utama yang dihadapi saat ini adalah bagaimana

meningkatkan performa mesin tanpa meningkatkan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang secara signifikan.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengaasi masalah tersebut melalui berbagai pendekatan. Penggunaan teknologi injeksi bahan bakar menggantikan sistem karburator konvensional terbukti meningkatkan efisiensi pembakaran dan pengendalian emisi. Penelitian Raharjo menunjukkan bahwa penggunaan variasi injektor pada mesin Honda Vario 125 cc dapat memengaruhi daya dan torsi yang dihasilkan[1]. Teguh Priyanto dan Budiyo [2] juga melaporkan bahwa penggunaan zat aditif dalam bahan bakar dapat mengurangi emisi gas buang secara signifikan. Selain itu, Prayogi meneliti efek modifikasi komponen mesin seperti knalpot terhadap peningkatan performa[3], sedangkan Handoko menekankan bahwa perubahan pada sistem injektor racing memberikan pengaruh langsung terhadap karakteristik pembakaran dan torsi mesin[4]. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa inovasi pada sistem injeksi bahan bakar memiliki potensi besar dalam meningkatkan performa kendaraan bermotor.

Namun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu hanya berfokus pada satu variabel, yaitu perbandingan antara injektor standar dan injektor racing, tanpa mempertimbangkan faktor lain yang juga berpengaruh signifikan seperti jenis bahan bakar. Padahal, karakteristik bahan bakar yang berbeda, seperti angka oktan dan laju penguapan, dapat memengaruhi kualitas pembakaran dan efisiensi energi secara keseluruhan. Penelitian Ciantandany dan Setiawan, misalnya, mengungkapkan bahwa konfigurasi injektor ganda dan modifikasi injektor racing memengaruhi torsi serta daya, namun belum mengkaji variasi bahan bakar sebagai variabel pendukung utama[5], [6].

Selain itu, masih sedikit penelitian yang mengkaji hubungan sinergis antara jenis injektor dan jenis bahan bakar terhadap parameter performa, konsumsi bahan bakar, serta emisi gas buang secara komprehensif. Kekosongan inilah yang menjadi celah penelitian yang penting untuk diisi agar diperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai interaksi antara komponen sistem bahan bakar dan karakteristik bahan bakar yang digunakan untuk mengisi kekosongan tersebut, penelitian ini mengusulkan pendekatan eksperimental dengan membandingkan dua jenis injektor, yaitu injektor standar dan injektor racing, pada sepeda motor Honda Vario 125 cc dengan dua variasi bahan bakar, yaitu Pertamina dan Pertamina Plus.

Analisis dilakukan terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan dari masing-masing kombinasi untuk mengevaluasi efisiensi performa mesin secara menyeluruh. Penelitian ini juga mempertimbangkan aspek kebijakan energi nasional yang menekankan efisiensi energi dan pengurangan emisi gas buang, sebagaimana tertuang dalam Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara [7] dan Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional [8]

Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh kombinasi antara jenis injektor dan variasi bahan bakar terhadap performa mesin, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang pada sepeda motor Honda Vario 125 cc. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam

pengembangan teknologi injeksi bahan bakar yang lebih efisien, mendukung kebijakan pemerintah dalam pengendalian emisi, serta menjadi acuan bagi industri otomotif dan pengguna kendaraan bermotor dalam memilih konfigurasi sistem bahan bakar yang optimal antara performa dan efisiensi energi.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental kuantitatif untuk menganalisis pengaruh penggunaan injektor racing terhadap performa mesin, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang pada sepeda motor Honda Vario 125 cc. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengamati secara langsung perubahan parameter performa mesin akibat variasi perlakuan terhadap sistem injeksi bahan bakar.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Otomotif Fakultas Teknik, yang dilengkapi dengan fasilitas pengujian performa mesin seperti dynamometer, fuel flow meter, dan alat uji emisi gas buang. Pengujian dilakukan selama tiga bulan, mulai dari tahap persiapan alat, pelaksanaan uji, hingga analisis data.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Dynamometer untuk mengukur daya (horsepower) dan torsi mesin.
2. Fuel flow meter untuk mengukur laju konsumsi bahan bakar secara presisi.
3. Gas analyzer untuk mendeteksi kandungan CO, CO₂, HC, dan O₂ pada gas buang.
4. Peralatan standar bengkel seperti obeng, kunci torsi, dan alat pembersih injektor.

Bahan utama yang digunakan adalah:

- Sepeda motor Honda Vario 125 cc sebagai objek uji.
- Injektor standar dan injektor racing sebagai variabel bebas utama.
- Bahan bakar Pertamina dan Pertamina Plus sebagai variabel pembanding.

Desain Penelitian dan Variabel

Penelitian ini menggunakan desain faktorial dua arah (2×2) dengan dua faktor utama, yaitu jenis injektor (standar dan racing) serta jenis bahan bakar (Pertamax dan Pertamina Plus). Variabel yang diamati meliputi:

- Variabel independen: jenis injektor dan jenis bahan bakar.
- Variabel dependen: daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar.
- Variabel kontrol: kapasitas mesin, tekanan udara, suhu ruang uji, dan kondisi putaran mesin.

Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian dilaksanakan sebagai berikut:

1. Persiapan alat dan kendaraan. Injektor standar dipasang terlebih dahulu untuk pengujian awal. Kendaraan diservis agar semua komponen bekerja optimal.
2. Pengujian performa dengan injektor standar. Mesin diuji menggunakan bahan bakar Pertamina dan Pertamina Plus secara terpisah. Data daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar dicatat menggunakan dynamometer dan fuel flow meter.
3. Penggantian injektor racing. Injektor standar dilepas dan diganti dengan injektor racing sesuai prosedur teknis pabrikan.
4. Pengujian performa dengan injektor racing. Pengujian diulang dengan kondisi dan bahan bakar yang sama seperti sebelumnya untuk memperoleh data pembandingan.
5. Pengujian emisi gas buang. Setiap kombinasi perlakuan diuji menggunakan gas analyzer untuk mengetahui pengaruh jenis injektor dan bahan bakar terhadap emisi CO dan HC.

Dengan metode ini, diharapkan hasil penelitian dapat menggambarkan secara akurat pengaruh penggunaan injektor racing terhadap performa, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang. Selain itu, hasilnya dapat direplikasi oleh peneliti lain dengan mengikuti prosedur dan parameter pengujian yang sama.

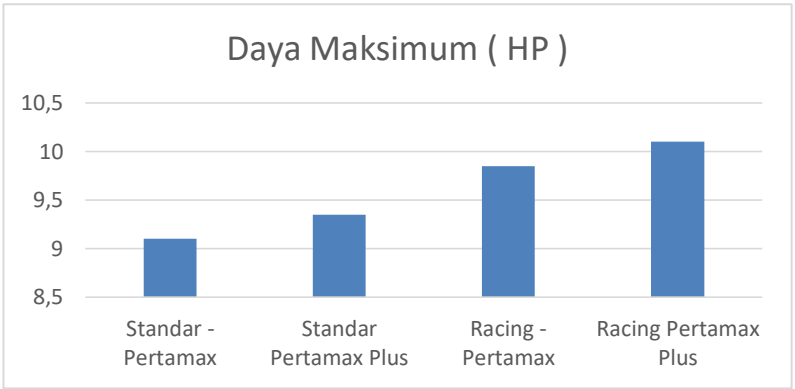
3. Hasil dan Pembahasan

HASIL

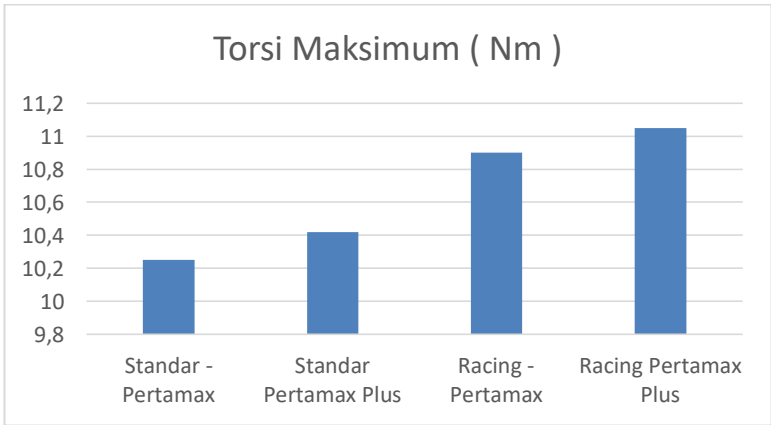
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis injektor dan bahan bakar terhadap performa mesin Honda Vario 125 cc. Pengujian dilakukan terhadap dua jenis injektor, yaitu injektor standar dan injektor racing, dengan menggunakan dua variasi bahan bakar, yaitu Pertamina dan Pertamina Plus. Hasil pengujian mencakup daya (horsepower), torsi (Nm), konsumsi bahan bakar (ml/menit), serta kadar emisi CO dan HC yang dihasilkan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Performa Mesin Honda Vario 125 cc

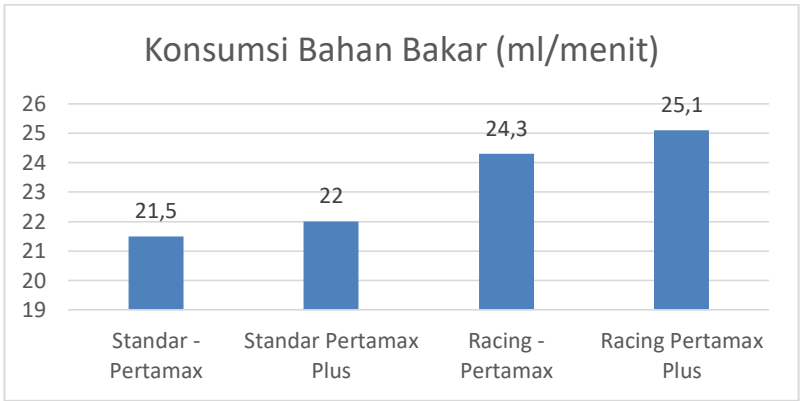
Jenis Injektor	Jenis Bahan Bakar	Daya Maksimum (HP)	Torsi Maksimum (Nm)	Konsumsi Bahan Bakar (ml/menit)
Standar	Pertamax	9.10	10.25	21.5
Standar	Pertamax Plus	9.35	10.42	22.0
Racing	Pertamax	9.85	10.90	24.3
Racing	Pertamax Plus	10.10	11.05	25.1



Gambar 1. Grafik Daya Maksimum



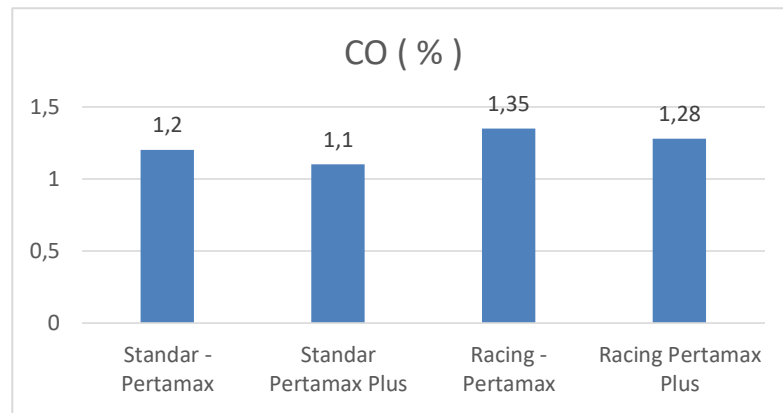
Gambar 2. Grafik Torsi Maksimum



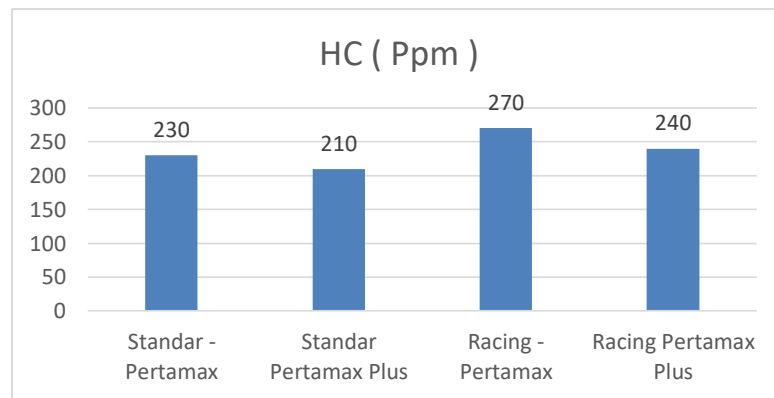
Gambar 3. Grafik Konsummsi Bahan Bakar (ml/menit)

Tabel 2. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

Jenis Injektor	Jenis Bahan Bakar	CO (%)	HC (ppm)
Standar	Pertamax	1.20	230
Standar	Pertamax Plus	1.10	210
Racing	Pertamax	1.35	270
Racing	Pertamax Plus	1.28	240



Gambar 4. Grafik CO



Gambar 5. Grafik HC

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan injektor racing meningkatkan daya dan torsi mesin dibandingkan dengan injektor standar. Peningkatan daya tertinggi terjadi pada penggunaan injektor racing dengan bahan bakar Pertamina Plus, yaitu sebesar 10,10 HP dan torsi 11,05 Nm. Namun demikian, peningkatan performa ini diikuti oleh peningkatan konsumsi bahan bakar rata-rata 14 % dibandingkan konfigurasi injektor standar. Dari sisi emisi, injektor racing menunjukkan peningkatan kadar CO dan HC dibandingkan injektor standar, meskipun penggunaan Pertamina Plus membantu menurunkan kadar emisi dibandingkan Pertamina.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan injektor racing memberikan peningkatan signifikan pada daya dan torsi mesin Honda Vario 125 cc. Hal ini disebabkan oleh kapasitas injektor racing yang mampu mengalirkan bahan bakar lebih banyak ke ruang bakar, menghasilkan campuran bahan bakar dan udara yang lebih kaya serta pembakaran yang lebih cepat. Fenomena ini sejalan dengan temuan Raharjo yang menyatakan bahwa variasi desain injektor memengaruhi efisiensi atomisasi bahan bakar, sehingga berdampak langsung terhadap performa mesin[1].

Peningkatan daya dan torsi juga didukung oleh karakteristik bahan bakar Pertamina Plus yang memiliki angka oktan lebih tinggi (RON 95) dibandingkan Pertamina (RON 92). Angka oktan yang tinggi membuat pembakaran berlangsung lebih stabil dan mengurangi risiko *knocking*. Hasil ini konsisten dengan penelitian Fernanda, yang menyatakan bahwa bahan bakar dengan oktan tinggi meningkatkan efisiensi pembakaran pada mesin 4 tak berinjeksi [9].

Namun demikian, peningkatan performa yang dihasilkan oleh injektor racing memiliki konsekuensi berupa konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi. Hal ini terjadi karena injektor racing memiliki debit semprot lebih besar sehingga volume bahan bakar yang masuk ke ruang bakar meningkat pada setiap siklus pembakaran. Meskipun menghasilkan daya lebih besar, efisiensi termal menurun karena sebagian bahan bakar tidak terbakar sempurna pada putaran tinggi. Fenomena serupa juga diamati oleh Handoko pada mesin Honda ADV 150 cc yang menggunakan injektor racing BRT[4].

Dari sisi emisi gas buang, peningkatan kadar CO dan HC pada penggunaan injektor racing menunjukkan adanya pembakaran yang kurang sempurna akibat rasio udara–bahan bakar yang cenderung kaya (*rich mixture*). Akan tetapi, penggunaan bahan bakar Pertamina Plus membantu mengurangi emisi tersebut karena karakteristik bahan bakarnya yang lebih mudah terbakar sempurna. Hasil ini mendukung temuan Priyanto dan Budiyo, yang menekankan pentingnya komposisi bahan bakar terhadap efisiensi pembakaran dan penurunan emisi[2].

Secara umum, kombinasi injektor racing dengan bahan bakar Pertamina Plus menghasilkan performa tertinggi dan emisi paling rendah dibandingkan konfigurasi lainnya. Hasil ini menjawab tujuan penelitian bahwa variasi injektor dan jenis bahan bakar secara simultan memengaruhi performa dan karakteristik emisi gas buang. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan sistem injeksi bahan bakar yang adaptif terhadap karakteristik bahan bakar dapat menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi energi sekaligus mengurangi emisi, sejalan dengan kebijakan pemerintah dalam Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 dan Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006[7], [8].

Temuan penelitian ini memperkuat teori bahwa keseimbangan antara performa dan efisiensi bahan bakar sangat bergantung pada desain injektor dan kualitas bahan bakar. Hasil penelitian ini juga memberikan arah bagi penelitian lanjutan, khususnya dalam pengembangan sistem *electronic fuel injection* yang mampu menyesuaikan debit bahan bakar secara adaptif terhadap beban mesin. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi terhadap pengembangan teknologi kendaraan yang efisien, berperforma tinggi, dan ramah lingkungan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan injektor racing pada sepeda motor Honda Vario 125 cc memberikan peningkatan signifikan terhadap daya dan torsi mesin dibandingkan injektor standar, terutama ketika dikombinasikan dengan bahan bakar Pertamina Plus. Kombinasi injektor racing dan Pertamina Plus menghasilkan daya maksimum sebesar 10,10 HP dan torsi 11,05 Nm, atau

meningkat sekitar 8–10% dibandingkan injektor standar. Namun, peningkatan performa tersebut diikuti oleh kenaikan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 14% dan peningkatan kadar emisi CO serta HC. Meski demikian, penggunaan bahan bakar Pertamina Plus mampu menekan emisi CO hingga 5% dan HC hingga 11% dibandingkan Pertamina. Secara keseluruhan, konfigurasi injektor racing dengan bahan bakar beroktan tinggi terbukti memberikan keseimbangan antara peningkatan performa dan efisiensi pembakaran, sehingga mendukung upaya efisiensi energi dan pengendalian emisi gas buang sesuai kebijakan pemerintah tentang pengendalian pencemaran udara dan efisiensi energi nasional.

5. Ucapan terima kasih

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan atas dukungan pendanaan melalui Program Penelitian Internal Tahun 2025, yang memungkinkan pelaksanaan penelitian ini hingga selesai. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para teknisi laboratorium Fakultas Teknik yang telah membantu dalam proses pengujian performa mesin dan pengukuran emisi gas buang, serta kepada mahasiswa yang turut berpartisipasi dalam tahap persiapan alat dan pencatatan data eksperimen. Penulis juga berterima kasih kepada para reviewer *Jurnal Surya Teknik* atas saran dan masukan yang sangat berarti dalam penyempurnaan naskah ini.

Referensi

- [1] K. T. Raharjo, T. Setiawan, and F. Fakhri, “Analisa Performa Mesin Honda Vario 125 Fi Dengan Variasi Injector Standar Dan Racing,” *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 50–57, 2022.
- [2] I. P. Teguh Priyanto, Budiyono, “PERBANDINGAN PENGGUNAAN DUA BUAH JENIS ZAT ADITIF TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH,” *Surya Teknik*, vol. 5, no. 2, pp. 17–25, 2021.
- [3] Y. Prayogi, I. Prasetyo, and F. Valentino, “Perbandingan Daya Dan Torsi Sepeda Motor Yamaha Byson 150cc Dengan Knalpot Standar Dan Knalpot Free Flow,” *Surya Teknik*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, 2023, doi: 10.48144/suryateknika.v7i1.1622.
- [4] D. D. Handoko, D. N. Zulfika, and A. I. Dyah, “Pengaruh Perbandingan Injektor Standart Dan Injektor Racing Brt Terhadap Performa Mesin Honda Adv 150 Cc,” *Seminar Nasional Fakultas Teknik*, vol. 1, no. 1, pp. 61–67, 2022, doi: 10.36815/semastek.v1i1.11.
- [5] P. Ciantandany, “Pengaruh Penggantian Injector Racing Terhadap Daya Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Yamaha Vixion,” vol. 1, no. 1, pp. 27–32, 2017.
- [6] D. SETIAWAN, “Analisis Perbandingan Single Injektor Dengan Double Injektor,” *Analisis Perbandingan Singleinjektor Dengan Doubleinjektor Pada Motor Mio J Berbahan Bakar Gas Lpg Terhadap Torsi Dan Daya*, 2020.

-
- [7] Presiden Republik Indonesia, “Pp Ri No 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara,” *Peraturan Pemerintah no. 41 tentang Pengendalian Pencemaran udara*, p. 18, 1999.
- [8] Peraturan Presiden, “Perpres No. 05 Thn 2006,” 2006.
- [9] A. Fernanda, S. Mahendra, and B. Ariwibowo, “Pengaruh Penggunaan Injektor Racing Dengan Variasi Bahan Bakar Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Mesin 4 Tak 150 Cc,” *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, vol. 4, no. 2, p. 84, 2022, doi: 10.31331/joveat.v4i2.2404.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
