

Analisis Performa Sepeda Motor Sport 155cc 2 Tak dengan Beragam Jenis Bahan Bakar

Performance Analysis of 155cc 2-Stroke Sport Motorcycles with Various Types of Fuel

Kurnia Rizky Nasution¹, Jufrizal^{1*}, Supriatno¹

¹ Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Medan 20223, Indonesia

*Corresponding author: jufrizal@staff.uma.ac.id

Diterima: 15-03-2025

Disetujui: 18-04-2025

Dipublikasikan: 30-04-2025

IRAJTMA is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



Abstrak

Perkembangan teknologi otomotif roda dua terus meningkat, termasuk dalam efisiensi bahan bakar, performa mesin, dan emisi gas buang. Salah satu faktor yang memengaruhi performa adalah jenis bahan bakar. Penelitian ini menguji pengaruh nilai oktan bahan bakar terhadap torsi dan daya mesin sepeda motor sport 155cc 2-tak pada putaran 3500–8000 rpm. Tiga jenis bahan bakar diuji: Pertamina, Pertamina Turbo, dan Pertalite. Hasil menunjukkan torsi maksimum terjadi pada 6000 rpm dengan nilai 11,3 Nm (Pertamax), 11,8 Nm (Pertamax Turbo), dan 11,6 Nm (Pertalite). Daya maksimum dicapai pada 8000 rpm dengan nilai 8,2 kW (Pertamax), 8,6 kW (Pertamax Turbo), dan 8,3 kW (Pertalite). Selain nilai oktan, rasio kompresi dan kecepatan putaran mesin juga memengaruhi fluktuasi torsi dan daya.

Kata Kunci: Daya, torsi, putaran mesin, nilai oktan.

Abstract

The development of two-wheeled automotive technology continues to advance, especially in fuel efficiency, engine performance, and emissions. One key factor affecting engine performance is fuel quality. This study investigates the effect of fuel octane rating on torque and power in a 155cc 2-stroke sport motorcycle at 3500–8000 rpm. Three fuel types were tested: Pertamina, Pertamina Turbo, and Pertalite. Maximum torque was recorded at 6000 rpm with values of 11.3 Nm (Pertamax), 11.8 Nm (Pertamax Turbo), and 11.6 Nm (Pertalite). Maximum power was observed at 8000 rpm with 8.2 kW, 8.6 kW, and 8.3 kW, respectively. In addition to octane rating, compression ratio, and engine speed significantly influence torque and power output.

Keywords: Power, torque, engine speed, octane rating.

1. Pendahuluan

Industri otomotif roda dua terus berkembang seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat akan kendaraan yang efisien, bertenaga, dan ramah lingkungan. Di Indonesia, permintaan sepeda motor tetap tinggi karena efisiensi biaya operasional dan kemudahan mobilitas yang ditawarkan. Salah satu faktor penting dalam performa kendaraan bermotor adalah pemilihan bahan bakar, yang memengaruhi efisiensi pembakaran, daya, dan emisi gas buang.

Jenis bahan bakar minyak (BBM) seperti Pertamax dan Pertamax Turbo produksi Pertamina banyak dipilih masyarakat, terutama karena jaringan distribusi yang luas. Hingga Maret 2025, terdapat sekitar 7.800 SPBU di seluruh Indonesia (BPH MIGAS, 2024). Di sisi lain, sektor minyak dan gas nasional menghadapi tantangan seperti menurunnya produksi minyak mentah sejak 1990-an, kebutuhan impor minyak, serta keterbatasan kapasitas kilang yang stagnan selama satu dekade terakhir (Indonesia Investments, 2024). Meskipun demikian, pemerintah tetap mendorong peningkatan produksi minyak hingga satu juta barel per hari pada 2030.

Kenaikan harga BBM dan dorongan efisiensi operasional mendorong pengendara untuk lebih selektif memilih bahan bakar, terutama yang sesuai dengan karakteristik mesin kendaraan. Sepeda motor sport 155cc 2-tak, misalnya, memiliki rasio kompresi tinggi (10,7:1) yang memerlukan bahan bakar dengan angka oktan tinggi agar performa mesin tetap optimal. Penggunaan bahan bakar yang tidak sesuai dapat menyebabkan detonasi dini (knocking), penurunan tenaga, hingga kerusakan mesin.

Secara teknis, mesin dua langkah memiliki proses pembakaran yang berlangsung dalam satu siklus poros engkol atau dua gerakan piston, meliputi langkah hisap, kompresi, kerja, dan buang (Ilham Hafizzullah, 2016; Pulkrabek, 2004). Karakteristik kerja ini membuat mesin dua langkah memiliki potensi torsi yang besar, namun juga menuntut sistem bahan bakar dan pembakaran yang sesuai untuk menghasilkan daya maksimal.

Torsi dan daya merupakan indikator utama performa mesin. Torsi mencerminkan gaya putar yang dihasilkan mesin (Putra, 2014; Basyirun, 2008), sedangkan daya menunjukkan kemampuan mesin melakukan kerja dalam waktu tertentu. Keduanya sangat dipengaruhi oleh kualitas pembakaran, yang ditentukan oleh angka oktan bahan bakar dan rasio kompresi mesin.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis bahan bakar—Pertamax, Pertamax Turbo, dan Peralite terhadap performa sepeda motor sport 155cc 2-tak, khususnya pada nilai torsi dan daya mesin pada rentang putaran 3.500 hingga 8.000 rpm. Uji dilakukan dengan metode dinamometer (*dynotest*) untuk memperoleh data empiris terkait performa aktual kendaraan dengan bahan bakar berbeda. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi dalam pemilihan bahan bakar yang tepat untuk mesin berperforma tinggi dan mendukung efisiensi operasional kendaraan roda dua.

2. Metode

2.1. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Alan Jaya Motor dan Funmoto Dyno, yang menyediakan fasilitas pengujian performa kendaraan menggunakan dinamometer.

2.2 Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan:

- Sepeda motor sport 155cc 2-tak
- Dynamometer (*dynotest*)
- Tali pengaman
- Pengukur tekanan ban
- Blower
- Komputer dengan perangkat lunak WinPEP

Bahan yang digunakan:

- Bahan bakar Pertamax (RON 92)

- Pertamina Turbo (RON 98)
- Peralite (RON 90)



Gambar 1. Dynotest yang digunakan dalam penelitian ini

2.3 Prosedur pengujian

Langkah-langkah pengujian dilakukan sebagai berikut:

1. Menyiapkan semua alat dan bahan sesuai standar pengujian.
2. Menempatkan sepeda motor pada roller dinamometer dan memasang tali pengaman.
3. Menghubungkan kabel modul antara motor dan komputer.
4. Menyalakan dinamometer dan perangkat komputer.
5. Membuka perangkat lunak WinPEP.
6. Melakukan pengujian *constant speed test*.
7. Mengisi data kendaraan pada sistem.
8. Memilih mode *new driving trial*.
9. Melakukan pengujian (*running test*) hingga grafik performa (torsi dan daya) ditampilkan.

2.4. Perhitungan torsi dan daya mesin

Torsi adalah gaya putar yang dihasilkan mesin dan dinyatakan dalam satuan Newton meter (Nm). Torsi merepresentasikan kemampuan mekanis mesin dalam menghasilkan gaya yang diperlukan untuk menggerakkan kendaraan dari keadaan diam sampai bergerak (Putra, 2014). Besarnya torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya (Basyirun, 2008). Besarnya torsi dihitung dengan rumus:

$$\tau = \frac{wb \times 60}{2 \times \pi \times n} \quad (1)$$

Dimana:

τ = Torsi (Nm)

wb = Daya (kW)

n = Putaran mesin (rpm)

Daya menunjukkan kemampuan mesin dalam melakukan kerja dalam satuan waktu. Daya mesin adalah hubungan kemampuan mesin untuk menghasilkan torsi maksimal pada putaran tertentu. Daya menjelaskan besarnya *output* kerja mesin yang berhubungan dengan waktu, atau rata-rata kerja yang dihasilkan (Putra, 2014).

2.5. Karakteristik bahan bakar

Bahan bakar yang digunakan memiliki nilai oktan yang berbeda. Nilai oktan mempengaruhi ketahanan terhadap detonasi dan efisiensi pembakaran. Semakin tinggi nilai oktan, semakin cocok untuk mesin dengan rasio kompresi tinggi.

3. Hasil dan Pembahasan

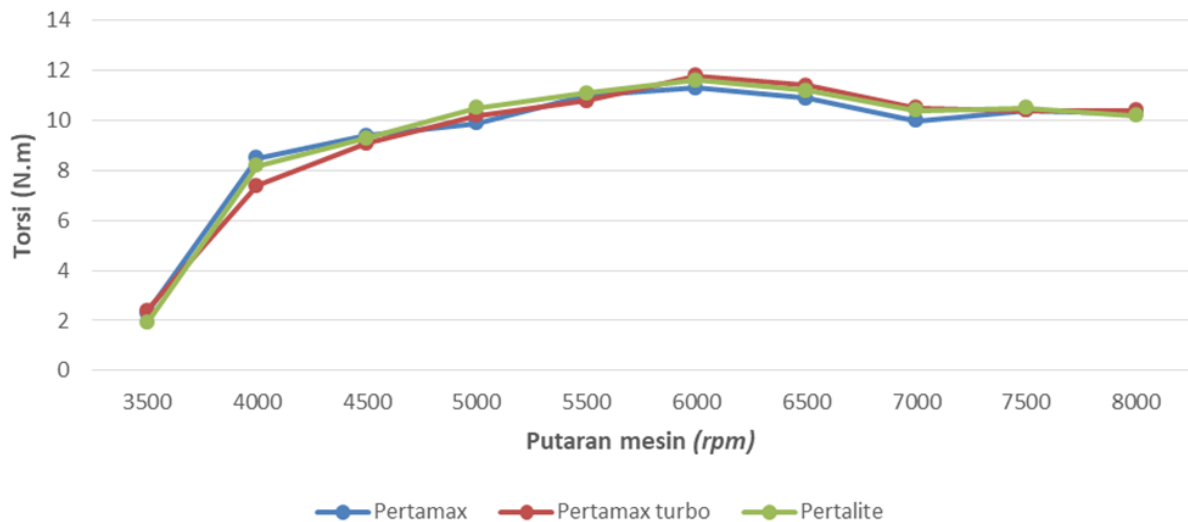
3.1. Hasil pengujian torsi dan daya mesin

Pengujian performa pada sepeda motor sport 155cc 2-tak dilakukan dengan menggunakan tiga jenis bahan bakar yang umum tersedia di Indonesia, yaitu Pertalite, Pertamax, dan Pertamax Turbo dan ditampilkan pada Tabel 1. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk mengetahui bagaimana masing-masing bahan bakar memengaruhi kemampuan mesin dalam menghasilkan torsi dan daya pada berbagai tingkat putaran mesin (rpm).

Tabel 1. Hasil pengujian daya dan torsi menggunakan bahan bakar pertamax, pertamax turbo, dan pertalite

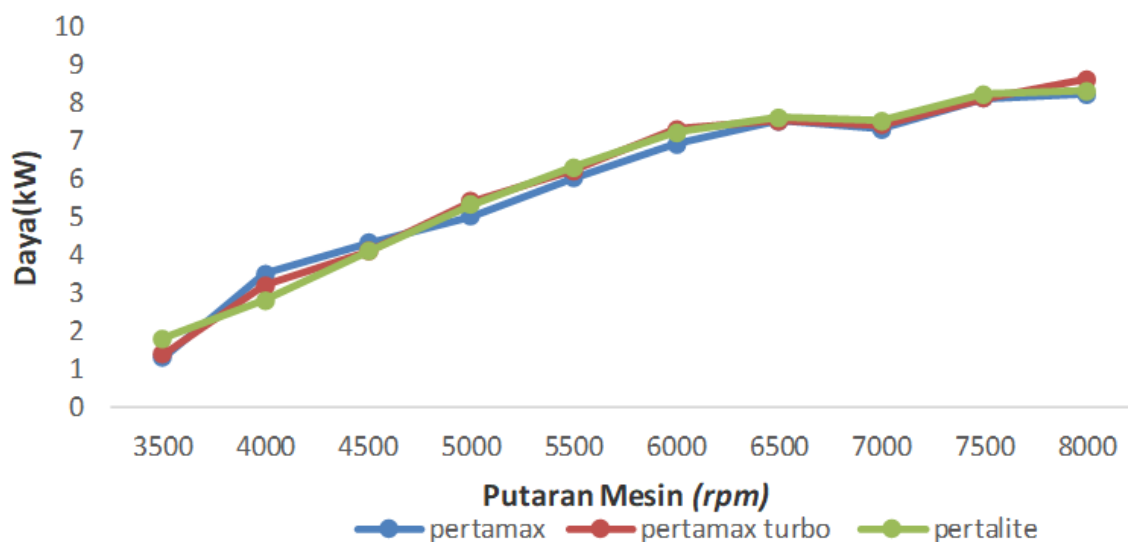
No.	Putaran Mesin (rpm)	Pengujian Menggunakan Bahan Bakar					
		Pertamax		Pertamax Turbo		Pertalite	
		Torsi (N.m)	Daya (kW)	Torsi (N.m)	Daya (kW)	Torsi (N.m)	Daya (kW)
1	3500	2,3	1,3	2,4	1,4	1,9	1,8
2	4000	8,5	3,5	7,4	3,2	8,2	2,8
3	4500	9,4	4,3	9,1	4,1	9,3	4,1
4	5000	9,9	5	10,2	5,4	10,5	5,3
5	5500	11	6	10,8	6,2	11,1	6,3
6	6000	11,3	6,9	11,8	7,3	11,6	7,2
7	6500	10,9	7,5	11,4	7,5	11,2	7,6
8	7000	10	7,3	10,5	7,4	10,4	7,5
9	7500	10,4	8,1	10,4	8,1	10,5	8,2
10	8000	10,3	8,2	10,4	8,6	10,2	8,3

Hasil pengujian torsi menggunakan bahan bakar pertamax, pertamax turbo, dan pertalite seperti diperlihatkan pada Tabel 1 dan Gambar 1. Hasil pengujian menunjukkan bahwa torsi maksimum dicapai pada putaran mesin 6000 rpm. Dari ketiga jenis bahan bakar yang diuji, Pertamax Turbo menghasilkan torsi tertinggi sebesar 11,8 Nm, disusul oleh Pertalite dengan 11,6 Nm, dan Pertamax sebesar 11,3 Nm. Ini menunjukkan bahwa Pertamax Turbo mampu memberikan gaya putar paling besar, yang berkaitan langsung dengan kemampuannya untuk menggerakkan kendaraan secara lebih responsif pada putaran menengah.



Gambar 1. Grafik perbandingan antara putaran mesin dengan torsi menggunakan bahan bakar pertamax, pertamax turbo dan pertalite

Gambar 1 yaitu grafik torsi menunjukkan pola peningkatan seiring naiknya putaran mesin hingga mencapai puncaknya pada 6000 rpm, lalu mengalami penurunan bertahap. Pertamax Turbo menghasilkan torsi tertinggi karena angka oktannya yang paling tinggi (RON 98), sehingga mampu menahan detonasi dan menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna. Hal ini sangat cocok dengan karakter mesin 155cc 2-tak yang memiliki rasio kompresi 10,7:1, yaitu termasuk tinggi, sehingga membutuhkan bahan bakar beroktan tinggi untuk menghindari knocking.



Gambar 2. Grafik perbandingan antara putaran mesin dengan daya menggunakan bahan bakar pertamax, pertamax turbo, dan pertalite

Sementara itu, daya maksimum tercatat pada 8000 rpm seperti diperlihatkan pada Tabel 1 dan Gambar 2. Pada putaran ini, Pertamina Turbo kembali menunjukkan performa tertinggi dengan daya sebesar 8,6 kW. Peralite menyusul di posisi kedua dengan daya 8,3 kW, dan Pertamina di posisi terakhir dengan 8,2 kW. Hal ini mengindikasikan bahwa Pertamina Turbo tidak hanya unggul dalam menghasilkan torsi, tetapi juga mampu memberikan output daya yang lebih tinggi, terutama pada putaran tinggi, yang penting untuk akselerasi dan kecepatan puncak. Grafik pada Gambar 2 memperlihatkan daya terus meningkat seiring bertambahnya putaran mesin, mencapai puncaknya pada 8000 rpm. Pertamina Turbo kembali unggul, menunjukkan kesesuaian antara nilai oktan dan karakteristik mesin dalam menghasilkan output maksimal. Daya pada Peralite sedikit lebih tinggi dibandingkan Pertamina, yang menunjukkan bahwa meskipun angka oktan Peralite lebih rendah dari Pertamina, faktor lain seperti kandungan aditif dan proses pembakaran turut memengaruhi hasil.

Secara keseluruhan, hasil ini mengonfirmasi bahwa penggunaan bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi, seperti Pertamina Turbo (RON 98), lebih sesuai untuk mesin berkompresi tinggi seperti pada motor sport 2-tak 155cc. Kombinasi nilai oktan tinggi dan karakteristik pembakaran yang lebih tahan terhadap tekanan dan suhu tinggi memungkinkan pembakaran yang lebih sempurna, sehingga menghasilkan performa mesin yang optimal.

3.2. Efisiensi dan kesesuaian bahan bakar

Hasil ini menunjukkan bahwa kesesuaian antara nilai oktan bahan bakar dan rasio kompresi mesin menjadi faktor utama dalam menentukan performa mesin, bukan semata-mata tingginya nilai oktan. Pembakaran yang optimal pada mesin berkompresi tinggi memerlukan bahan bakar yang tahan terhadap suhu dan tekanan tinggi agar mencegah detonasi dini. Dengan demikian, Pertamina Turbo yang sesuai dengan rasio kompresi tinggi menghasilkan performa torsi dan daya paling optimal.

Selain mempertimbangkan nilai oktan dan rasio kompresi, penting pula untuk memahami bahwa efisiensi pembakaran dan konsumsi bahan bakar sangat bergantung pada kestabilan pembakaran itu sendiri. Mesin dua tak, seperti yang digunakan dalam penelitian ini, memiliki proses pembakaran yang cepat dan intens, sehingga bahan bakar yang mampu memberikan pembakaran bersih dan merata akan sangat menguntungkan. Pertamina Turbo, dengan struktur kimia yang lebih kompleks dan aditif yang dirancang untuk mesin performa tinggi, tidak hanya memberikan torsi dan daya yang lebih baik, tetapi juga cenderung menghasilkan emisi yang lebih bersih dan stabil. Hal ini menjadikannya pilihan yang lebih ideal untuk motor berperforma tinggi yang membutuhkan daya tahan mesin sekaligus efisiensi dalam jangka panjang.

3.3. Faktor pendukung lain

Selain nilai oktan bahan bakar, terdapat beberapa faktor teknis lain yang turut mendukung performa mesin dalam pengujian ini. Salah satunya adalah efisiensi volumetrik, yaitu kemampuan mesin dalam mengisi silinder dengan udara secara maksimal selama proses hisap. Efisiensi ini sangat penting karena jumlah udara yang masuk akan menentukan jumlah bahan bakar yang dapat terbakar secara optimal. Selain itu, kondisi mesin seperti sistem pembakaran, kompresi aktual, dan kualitas penyalaan oleh busi juga berperan penting dalam menghasilkan tenaga yang stabil. Penggunaan alat uji dynotest dengan sistem komputerisasi juga memberikan data yang akurat dalam menilai perubahan torsi dan daya pada tiap putaran mesin, sehingga hasil pengujian benar-benar mencerminkan performa aktual dari tiap jenis bahan bakar. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh tidak hanya ditentukan oleh bahan bakar, tetapi juga oleh keterpaduan antara teknologi mesin dan metode pengujian yang digunakan.

6. Implikasi dan aplikasi praktis

Dalam konteks aplikasi praktis, hasil penelitian ini memberikan panduan yang jelas bagi pengguna sepeda motor sport 2-tak dalam memilih bahan bakar yang paling sesuai dengan karakteristik mesin mereka. Penggunaan bahan bakar beroktan tinggi seperti Pertamina Turbo terbukti mampu meningkatkan performa mesin secara signifikan, terutama pada kendaraan dengan rasio kompresi tinggi. Hal ini sangat relevan bagi pengguna yang mengutamakan akselerasi, tenaga, dan keandalan mesin dalam jangka panjang. Di sisi lain, meskipun bahan bakar seperti Pertamina lebih ekonomis dari segi harga, penggunaannya pada mesin berperforma tinggi berpotensi menurunkan efisiensi pembakaran dan mempercepat keausan komponen akibat potensi detonasi dini. Oleh karena itu, pemilihan bahan bakar sebaiknya tidak semata-mata berdasarkan harga atau ketersediaan, melainkan mempertimbangkan aspek teknis mesin dan kebutuhan performa yang diinginkan pengguna. Temuan ini juga relevan bagi produsen sepeda motor dan penyedia bahan bakar sebagai dasar untuk rekomendasi produk dan pengembangan teknologi yang lebih sesuai dengan kebutuhan pasar.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji performa, penggunaan bahan bakar dengan angka oktan tinggi seperti Pertamina Turbo (RON 98) memberikan torsi dan daya maksimum yang lebih besar pada motor sport 155cc 2-tak berkat kesesuaiannya dengan rasio kompresi mesin yang tinggi (10,7:1). Namun, peningkatan performa bukan semata-mata karena tingginya angka oktan, melainkan karena kesesuaian antara angka oktan dan rasio kompresi mesin, yang memungkinkan pembakaran lebih sempurna dan stabil pada suhu dan tekanan tinggi di ruang bakar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, terima kasih disampaikan kepada bengkel Alan Jaya Motor dan Funmoto Dyno atas fasilitas dan bantuan teknis yang diberikan selama proses pengujian performa mesin. Penghargaan juga diberikan kepada pihak penyedia bahan bakar yang turut membantu dalam penyediaan sampel uji. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang performa mesin dan pemilihan bahan bakar yang sesuai.

Daftar Pustaka

- Achmad Wildan Baharudin, Ena Marlina, dan Margianto. 2022. "Pengaruh Bahan Bakar Premium dengan Shell terhadap Kinerja Mesin Motor KMHE 'HAIZUM'." *Campus*, 1–7.
- Badan Pengatur Hilir Minyak dan Gas Bumi. 2025. *Sebaran Fasilitas Penyalur BBM per Provinsi Tahun 2017*. Diakses 19 April 2025. <http://www.bphmigas.go.id/sebaran-penyalur-bbm>.
- Basyirun, Winarno, dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Buku Ajar Universitas Negeri Semarang. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Firsan, Muhammad, Lukas Kano Mangalla, dan La Hasanudin. 2022. "Pengujian Eksperimental Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang dengan Beberapa Jenis Bahan Bakar pada Sepeda Motor." *Enthalpy* 37–43.
- Hafizzullah, Ilham. 2016. "Kajian Eksperimental Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Premium, Pertamina dan Pertamina terhadap Unjuk Kerja Motor 2 Langkah 135cc." Skripsi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Indonesia Investments. 2024. *Minyak Bumi*. Diakses 31 April 2025. <https://www.indonesia-investments.com/id/bisnis/komoditas/minyak-bumi/item267>.

- Maridjo, Ika Yuliyani, dan Angga R. 2019. "Pengaruh Pemakaian Bahan Bakar Premium, Peralite, dan Pertamina terhadap Kinerja Motor 4 Tak." *Jurnal Teknik Energi* 73–78.
- Pulkrabek, Willard W. 2004. *Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine*. 2nd ed. *Journal of Engineering for Gas Turbines and Power* 126 (1): 198.
- Sudrajat, Mochammad Waris, dan Arijanto. 2014. "Penggunaan Bahan Bakar Gas pada Mesin Sepeda Motor Ditinjau dari Aspek Daya dan Torsi." *Jurnal Teknik Mesin* 347–353.
- Sutrisno, Miftahul Zamroni Dwi, Achmad Rijanto, dan Atika Dyah Isnaining. 2021. *Analisis Perbandingan Bahan Bakar Jenis Peralite dan Pertamina terhadap Kinerja Motor 4 Langkah*. Disertasi, Universitas Islam Majapahit.
- Try Dharmanasa, Danial, dan Muhammad Ivanto. 2021. "Analisa Perbandingan Bahan Bakar Peralite dan Pertamina terhadap Karakteristik Motor Honda Fit X NF 100 SE." *Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin* 142–151.
- Ubaidillah, Achmad Wildan. 2020. "Pengaruh Bahan Bakar Premium dengan Shell terhadap Kinerja Mesin Motor KMHE 'HAIZUM'." *Jurnal Teknik Mesin* 15 (1): 7.
- Usman, Mukhamad Khumaidi, dan Mukhamad Khumaidi Usman. 2023. "Paralelisme Konsumsi Bahan Bakar Peralite Dengan Bahan Bakar Gas LPG 3 Kg Pada Mesin Bensin Pompa Air Starke Gwp50". *IRA Jurnal Teknik Mesin Dan Aplikasinya (IRAJTMA)* 2 (3):64-73. <https://doi.org/10.56862/irajtma.v2i3.83>.