

RESEARCH PAPER

# Analisis Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar: Pertamina vs Shell Super vs BP 92 pada Motor 4 Langkah

Muhammad Syahrul Anwari, Falah Athirmidzi, Yoel Andrew Manathan, Nisrina Arij Rifdah, Muhammad Tharieq Prayata, Sudirman Rizki Ariyanto\*, Warju, Ferly Isnomo Abdi

Teknologi Rekayasa Otomotif, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, 60231 Surabaya, Indonesia

**ABSTRAK** – Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan tiga jenis bahan bakar, yaitu Pertamina, Shell Super, dan BP 92, terhadap efisiensi konsumsi bahan bakar, performa mesin, dan emisi gas buang pada sepeda motor Yamaha Mio Sporty 2008. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan mengukur konsumsi bahan bakar (dalam satuan liter/jam) dan waktu habisnya bahan bakar pada rentang putaran mesin 1000-5000 RPM menggunakan *fuelmeter*, *tachometer*, dan *stopwatch*. Pengujian dilakukan secara berulang untuk memastikan keakuratan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pertamina memiliki efisiensi tertinggi pada putaran mesin rendah (RPM 1000), dengan waktu konsumsi bahan bakar terlama. Namun, pada RPM menengah dan tinggi (2000-5000), BP 92 menunjukkan pembakaran yang lebih cepat tetapi kurang efisien. Shell Super mencatat konsumsi bahan bakar yang stabil di berbagai tingkat RPM, menunjukkan konsistensi yang baik. Secara keseluruhan, Pertamina direkomendasikan untuk penggunaan sehari-hari pada putaran mesin rendah, Shell Super untuk berbagai kondisi RPM, sedangkan BP 92 kurang optimal untuk penggunaan jangka panjang, terutama pada RPM tinggi. Temuan ini menekankan pentingnya pemilihan bahan bakar sesuai karakteristik mesin dan kebutuhan pengguna, serta perlunya penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan komposisi bahan bakar guna meningkatkan efisiensi dan mengurangi dampak lingkungan.

## HISTORI ARTIKEL

Diterima: 2 Mar 2025  
Direvisi: 4 Mar 2025  
Diterima: 6 Mar 2025  
Diterbitkan: 10 Mar 2025

## KATA KUNCI

Bahan Bakar,  
Yamaha Mio Sporty,  
Efisiensi Bahan Bakar,  
Kendaraan Bermotor.

## 1.0 PENDAHULUAN

Pertumbuhan pesat populasi sepeda motor di Indonesia, yang mencapai lebih dari 110 juta unit pada 2023, menjadikan sepeda motor sebagai moda transportasi utama. Kendaraan roda dua ini banyak dipilih karena efisiensi bahan bakar dan kemampuannya menembus kemacetan kota [1]. Sepeda motor matic, dengan mesin berkapasitas kecil (110cc–150cc), semakin populer karena praktis digunakan di berbagai jenis jalan [2]. Indonesia memiliki jaringan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) yang luas, termasuk milik Pertamina, Shell, dan BP. Pertamina memiliki lebih dari 5.000 SPBU yang menyediakan bahan bakar seperti Peralite dan Pertamina [3]. Shell dan BP juga memiliki distribusi bahan bakar yang meluas, seperti Shell Super dan BP 92 [4], [5].

Pemilihan bahan bakar yang tepat sangat memengaruhi efisiensi bahan bakar, kinerja mesin, dan pengurangan emisi, yang menjadi perhatian utama dalam isu pencemaran udara dan perubahan iklim [6]. Ketiga jenis bahan bakar ini memiliki angka oktan yang tinggi, yang pada gilirannya mempengaruhi kinerja mesin, efisiensi bahan bakar, dan emisi gas buang yang dihasilkan [7]. Angka oktan adalah indikator penting untuk menilai kemampuan bahan bakar dalam menahan terjadinya detonasi atau pembakaran spontan di dalam ruang bakar mesin. Semakin tinggi angka oktan, semakin baik bahan bakar tersebut untuk mencegah terjadinya detonasi, yang dapat merusak mesin [8]. Pertamina, dengan angka oktan yang lebih tinggi dibandingkan Shell Super dan BP 92, dikenal dapat memberikan pembakaran yang lebih optimal, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan [9].

Pertamax merupakan bahan bakar yang cukup populer di Indonesia dan banyak digunakan di kendaraan bermotor. Berbagai penelitian yang dilakukan dalam beberapa tahun terakhir telah mengeksplorasi aspek-aspek penting terkait bahan bakar ini, termasuk karakteristiknya, dampak lingkungan, serta perbandingannya dengan jenis bahan bakar lainnya. Salah satu penelitian oleh Susilawati et al. [10] menunjukkan bahwa penggunaan Pertamina dapat mengurangi emisi karbon monoksida kendaraan jika dibandingkan dengan bahan bakar Premium. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Syaka et al., [11] mengungkapkan bahwa Pertamina dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar pada mesin kendaraan yang beroperasi dalam kondisi berbeda, memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan bahan bakar beroktan rendah. Pada sisi lain, Nasir et al. [12] meneliti potensi penambahan aditif pada Pertamina untuk meningkatkan performanya, terutama pada kendaraan dengan teknologi mesin terbaru yang memerlukan bahan bakar dengan angka cetane yang lebih tinggi. Penelitian oleh Prima et al. [13] juga menunjukkan bahwa penggunaan Pertamina pada mesin dengan Electric Turbocharger memberikan hasil yang optimal dengan pengurangan emisi gas buang yang lebih efisien.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan bahan bakar dengan angka oktan tinggi cenderung menghasilkan pembakaran yang lebih bersih, mengurangi konsumsi bahan bakar, dan mengurangi emisi gas berbahaya. Namun, hasil yang berbeda mungkin ditemukan pada setiap jenis kendaraan, tergantung pada karakteristik mesin yang digunakan. Penelitian mengenai pengaruh penggunaan bahan bakar Pertamina, Shell Super, dan BP 92 terhadap efisiensi

\*CORRESPONDING AUTHOR | Sudirman Rizki Ariyanto | ✉ sudirmanariyanto@unesa.ac.id

bahan bakar dan emisi sudah dilakukan, namun masih terbatas pada jenis kendaraan tertentu. Penelitian juga masih kurang dalam membahas perbandingan antara ketiga jenis bahan bakar pada kendaraan roda dua dengan karakteristik mesin yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara lebih mendalam pengaruh penggunaan bahan bakar Pertamina, Shell Super, dan BP 92 pada konsumsi bahan bakar, performa mesin, serta emisi gas buang pada Yamaha Mio Sporty 2008. Selain itu, penelitian ini juga akan mengukur pengaruh bahan bakar terhadap konsumsi energi dan dampaknya terhadap lingkungan. Bahan bakar merupakan salah satu komponen penting dalam sistem pembakaran kendaraan bermotor yang berperan untuk menghasilkan energi mekanik yang diperlukan dalam menggerakkan kendaraan. Di Indonesia, penggunaan bahan bakar untuk kendaraan bermotor roda dua sangat bergantung pada jenis bahan bakar yang digunakan, seperti Pertamina, Shell Super, dan BP 92.

## 2.0 METODE PENELITIAN

### 2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsumsi bahan bakar Pertamina, Shell Super, dan BP 92 [18] terhadap performa kendaraan Yamaha Mio Sporty 2008. Fokus penelitian adalah membandingkan efisiensi konsumsi bahan bakar dan kinerja kendaraan pada ketiga jenis bahan bakar tersebut [19]. Variabel independen dalam penelitian ini adalah jenis bahan bakar, sedangkan variabel dependen meliputi konsumsi bahan bakar (dalam satuan 10 ml/sekon) pada rentang putaran mesin 1000-5000 RPM [20].

### 2.2 Desain Eksperimen

Pengujian dilakukan di ruang terbuka dengan posisi kendaraan dalam kondisi standar. Sampel penelitian terdiri dari satu unit Yamaha Mio Sporty 2008 yang telah diperiksa kondisinya untuk memastikan mesin dan komponen lainnya dalam keadaan baik dan standar. Pengujian dilakukan secara berurutan dengan mengisi tangki bahan bakar kendaraan menggunakan Pertamina, Shell Super, dan BP 92 secara bergantian. Setiap pengujian diulang untuk memastikan keakuratan data. Pengukuran konsumsi bahan bakar dilakukan menggunakan *fuelmeter* berkapasitas 10 ml, sementara RPM diukur menggunakan *tachometer* [14]. Durasi habisnya bahan bakar dicatat menggunakan *stopwatch* pada ponsel. Seluruh pengujian dilaksanakan dalam kondisi yang konsisten, yaitu pada kondisi tanpa beban, untuk memastikan validitas dan akurasi data.

### 2.3 Spesifikasi Kendaraan dan Bahan Bakar

Mendukung analisis hasil penelitian, spesifikasi teknis kendaraan Yamaha Mio Sporty 2008 dan karakteristik ketiga jenis bahan bakar yang diuji disajikan dalam tabel berikut. Yamaha Mio Sporty 2008 dipilih sebagai objek penelitian karena merupakan skutik ringan yang efisien dan cocok untuk penggunaan perkotaan. Sementara itu, ketiga bahan bakar yang diuji memiliki karakteristik yang mirip namun berbeda dalam komposisi dan keunggulan, sebagaimana disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Spesifikasi Teknis Objek Penelitian

Parameter	Spesifikasi
Merek dan Model	Yamaha Mio Sporty
Jenis Kendaraan	Skutik
Kapasitas Mesin	113,7 cc
Transmisi	Otomatis (CVT)
Kapasitas Tangki	4,0 liter
Konsumsi Bahan Bakar	$\pm 50$ km/liter
Tipe Pengapian	CDI
Berat Kosong	88 kg

Tabel 2. Spesifikasi Bahan Bakar

Parameter	Pertamax (Pertamina)	Shell Super (Shell)	BP 92 (BP)
RON (Research Octane Number)	92	92	92
Kandungan Etanol	Hingga 10%	Hingga 10%	Hingga 10%
Kandungan Sulfur	<50 ppm (Euro 4)	<50 ppm (Euro 4)	<50 ppm (Euro 4)
Keunggulan	- Efisien dan ramah lingkungan	- Pembakaran bersih dan efisien	- Pembakaran bersih dan efisien
	- Mengurangi emisi gas buang	- Memenuhi standar emisi yang ketat	- Mengurangi emisi gas buang
	- Meningkatkan efisiensi pembakaran	- Ramah lingkungan	

## 2.4 Instrumen Penelitian dan Metode Pengujian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *fuelmeter* berkapasitas 10 ml untuk mengukur konsumsi bahan bakar, *tachometer* untuk mengukur putaran mesin (RPM), dan *stopwatch* pada ponsel untuk mencatat durasi habisnya bahan bakar. Sebelum pengujian, seluruh alat dikalibrasi untuk memastikan akurasi pengukuran. Metode pengujian mengacu pada standar SNI 7554:2010 [15], yang mencakup prosedur pengukuran konsumsi bahan bakar pada kendaraan bermotor [16]. Pengujian dilakukan dengan mengisi *fuelmeter* dengan masing-masing bahan bakar (Pertamax, Shell Super, dan BP 92) secara bergantian. Konsumsi bahan bakar diukur dengan menghitung rata-rata waktu habisnya 10 ml bahan bakar pada rentang putaran mesin 1000-5000 RPM. Proses ini diulang sebanyak 3x disetiap RPM dan jenis bahan bakar guna memastikan konsistensi hasil.

## 2.5 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengujian dianalisis secara kuantitatif dengan membandingkan konsumsi bahan bakar dan performa kendaraan pada ketiga jenis bahan bakar. Analisis dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif, yaitu membandingkan hasil pengukuran konsumsi bahan bakar dan durasi habisnya bahan bakar pada setiap jenis bahan bakar. Hasil pengujian kemudian dibandingkan untuk menentukan efisiensi dan performa terbaik di antara ketiga bahan bakar tersebut. Teknik analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai pengaruh jenis bahan bakar terhadap efisiensi konsumsi dan kinerja kendaraan, serta rekomendasi bahan bakar yang paling optimal untuk penggunaan sehari-hari.

## 3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil

Berdasarkan hasil penelitian, konsumsi bahan bakar pada motor Yamaha Mio Sporty 2008 diukur menggunakan tiga jenis bahan bakar, yaitu Pertamax, Shell Super, dan BP 92, pada berbagai tingkat putaran mesin (RPM). Pengujian dilakukan dengan menggunakan *tachometer*, *fuelmeter* berkapasitas 10 ml, dan *stopwatch* untuk mencatat durasi habisnya bahan bakar. Hasil pengujian disajikan dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Waktu Konsumsi Bahan Bakar (menit)

RPM	Pertamax	Shell Super	BP 92
1000	08:11.0	05:29.5	04:31.6
2000	02:09.7	02:33.4	02:27.5
3000	01:16.2	01:16.7	01:16.2
4000	01:16.7	01:14.2	00:46.2
5000	00:56.1	01:14.2	00:46.2

Tabel 2. Konsumsi Bahan Bakar (liter/jam)

RPM	Pertamax	Shell Super	BP 92
1000	0,74	0,11	0,13
2000	0,28	0,24	0,24
3000	0,35	0,31	0,47
4000	0,43	0,42	0,57
5000	0,64	0,49	0,78

Pada RPM 1000, Pertamax mencatat waktu konsumsi bahan bakar terlama (08:10.98), diikuti oleh Shell Super (05:29.51) dan BP 92 (04:31.63). Hal ini menunjukkan bahwa Pertamax lebih efisien pada putaran mesin rendah. Namun, pada RPM 2000, BP 92 menunjukkan waktu konsumsi yang lebih cepat (02:27.48), sementara Pertamax dan Shell Super mencatat waktu yang relatif lebih lama. Pada RPM 3000 dan 4000, BP 92 kembali mencatat waktu konsumsi tercepat, meskipun kurang efisien dibandingkan Pertamax dan Shell Super. Pada RPM 5000, BP 92 tetap menjadi yang tercepat (00:46.23), sementara Pertamax mencatat waktu lebih lama (00:56.12) dibandingkan Shell Super (01:14.18). Dari segi konsumsi bahan bakar dalam satuan liter per jam, Pertamax menunjukkan konsumsi tertinggi pada RPM 1000 (0,74 l/jam), sedangkan Shell Super dan BP 92 lebih hemat. Pada RPM 2000, konsumsi ketiga bahan bakar hampir serupa, dengan Pertamax tetap mencatat angka tertinggi (0,28 l/jam). Pada RPM yang lebih tinggi, konsumsi Pertamax meningkat, sementara Shell Super dan BP 92 menunjukkan konsumsi yang lebih stabil, meskipun BP 92 cenderung lebih boros pada RPM 5000 (0,78 l/jam).

### 3.2 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Pertamina memiliki efisiensi bahan bakar yang lebih baik pada putaran mesin rendah (RPM 1000), sebagaimana ditunjukkan oleh waktu konsumsi yang lebih lama. Namun, pada putaran mesin menengah dan tinggi (RPM 2000-5000), BP 92 cenderung lebih cepat habis, menandakan pembakaran yang lebih cepat tetapi kurang efisien. Shell Super menunjukkan konsumsi bahan bakar yang lebih stabil pada berbagai tingkat RPM, dengan rata-rata (0,31), yang mengindikasikan konsistensi yang baik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Bima [4] yang menyatakan bahwa BP 92 memberikan kinerja yang lebih baik pada mesin bensin 150cc, terutama pada tingkat RPM tertentu, dibandingkan dengan Pertamina dan Shell Super. Namun, penelitian ini juga mengungkapkan bahwa BP 92 menghasilkan emisi gas buang yang lebih rendah, yang bertentangan dengan temuan penelitian ini di mana BP 92 cenderung kurang efisien pada RPM tinggi. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh variasi dalam desain mesin dan metode pengujian yang digunakan.

Selain itu, penelitian Cahyadi et al. [17] menunjukkan bahwa kombinasi Shell Super dengan busi platinum dan tekanan ban optimal (33 psi) memberikan dampak positif yang signifikan terhadap performa mesin, termasuk torsi dan daya yang lebih tinggi. Hal ini mendukung temuan penelitian ini bahwa Shell Super memiliki konsistensi yang baik pada berbagai tingkat RPM, meskipun tidak seefisien Pertamina pada putaran mesin rendah. Di sisi lain, Christophers [18] dalam konteks ekonomi politik energi menyoroti bahwa perusahaan minyak seperti BP dan Shell telah berupaya mengurangi produksi bahan bakar fosil dan meningkatkan energi terbarukan. Namun, profitabilitas bahan bakar fosil tetap tinggi, yang mungkin memengaruhi kualitas dan komposisi bahan bakar yang dihasilkan. Hal ini dapat menjelaskan mengapa BP 92, meskipun memiliki pembakaran yang cepat, kurang efisien pada RPM tinggi, karena komposisinya mungkin belum sepenuhnya dioptimalkan untuk performa mesin.

Secara keseluruhan, Pertamina dapat direkomendasikan untuk penggunaan sehari-hari pada putaran mesin rendah, sementara Shell Super lebih cocok untuk penggunaan pada berbagai tingkat RPM karena konsistensinya. BP 92, meskipun menunjukkan pembakaran yang cepat, kurang efisien untuk penggunaan jangka panjang, terutama pada putaran mesin tinggi. Temuan ini memperkuat pentingnya pemilihan bahan bakar yang sesuai dengan karakteristik mesin dan kebutuhan pengguna, serta perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan komposisi bahan bakar guna meningkatkan efisiensi dan mengurangi emisi gas buang.

## 4.0 CONCLUSIONS

Penelitian ini menganalisis pengaruh penggunaan tiga jenis bahan bakar (Pertamax, Shell Super, dan BP 92) terhadap efisiensi konsumsi bahan bakar, performa mesin, dan emisi gas buang pada Yamaha Mio Sporty 2008. Hasil menunjukkan bahwa Pertamina lebih efisien pada putaran mesin rendah (RPM 1000), sementara BP 92 cenderung kurang efisien pada RPM tinggi meskipun memiliki pembakaran yang cepat. Shell Super mencatat konsumsi bahan bakar yang stabil di berbagai tingkat RPM, menunjukkan konsistensi yang baik. Secara keseluruhan, Pertamina direkomendasikan untuk penggunaan sehari-hari pada putaran mesin rendah, Shell Super untuk berbagai kondisi RPM, sedangkan BP 92 kurang optimal untuk penggunaan jangka panjang, terutama pada RPM tinggi. Temuan ini menekankan pentingnya pemilihan bahan bakar sesuai karakteristik mesin dan perlunya penelitian lanjutan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi emisi.

## 5.0 REFERENCES

- [1] A. Acuviarta and A. M. P. Permana, "Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Permintaan Sepeda Motor di Kota-Kota Besar Jawa Barat," *J. Ris. Ilmu Ekon.*, vol. 2, no. 3, pp. 171–180, Jan. 2023, doi: 10.23969/jrie.v2i3.41.
- [2] Hendri Mulyana, Utamy Sukmayu Saputri, Ardin Rozadi, and Lugovaya Nika Vyaceslavovna, "Modeling Low Income Vehicle Ownership in Cibadak District," *Int. J. Eng. Appl. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 38–46, May 2021, doi: 10.52005/ijeat.v5i1.58.
- [3] A. Yusuf and A. G. Koto, "Analisis Sebaran Lokasi Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Di Kabupaten Gorontalo," *J. Sains Inf. Geogr.*, vol. 3, no. 2, p. 108, Nov. 2020, doi: 10.31314/jsig.v3i2.662.
- [4] H. B. K. P. Bima, "Analisa Perbandingan Jenis Bahan Bakar dengan Nilai Ron 92 dari Berbagai Pabrik Terhadap Daya, Torsi, dan Emisi Gas Buang Pada Motor Bensin 150cc," *J. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 2, pp. 123–131, Nov. 2022, doi: 10.33795/jmeeg.v1i2.3436.
- [5] M. Li, G. Trencher, and J. Asuka, "The clean energy claims of BP, Chevron, ExxonMobil and Shell: A mismatch between discourse, actions and investments," *PLoS One*, vol. 17, no. 2, p. e0263596, Feb. 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0263596.
- [6] S. Simsek and S. Uslu, "Investigation of the impacts of gasoline, biogas and LPG fuels on engine performance and exhaust emissions in different throttle positions on SI engine," *Fuel*, vol. 279, p. 118528, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.fuel.2020.118528.
- [7] N. Dimitrakopoulos and M. Tunér, "Evaluation of engine efficiency, emissions and load range of a PPC concept engine, with higher octane and alkylate gasoline," *Fuel*, vol. 275, p. 117955, Sep. 2020, doi: 10.1016/j.fuel.2020.117955.

- 
- [8] M. Yunus and A. Fahrudin, "Analisa Pengaruh Variasi Bahan Bakar A, B, dan C terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang dan Daya pada Mesin 1300 cc," *Innov. Technol. Methodical Res. J.*, vol. 3, no. 1, Feb. 2024, doi: 10.47134/innovative.v3i1.96.
- [9] A. Luthfi, D. N. Zulfika, and A. Rijanto, "Analisa Performa pada Sepeda Motor Honda Beat 110 cc dengan Variasi Bahan Bakar Dengan Nilai Oktan 90 dan 92," *Semin. Nas. Fak. Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 265–269, Sep. 2023, doi: 10.36815/semastek.v2i1.117.
- [10] E. Susilawati, Z. A. As, and M. Raharja, "Perbandingan Kadar Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO) Pada Kendaraan Bermotor Sistem Injeksi Otomatis," *J. Kesehat. Lingkungan. J. dan Apl. Tek. Kesehat. Lingkungan.*, vol. 15, no. 1, pp. 561–566, Jul. 2018, doi: 10.31964/jkl.v15i1.78.
- [11] D. R. B. Syaka, Sopian, and A. D. Prayogo, "Perbandingan Penggunaan Single Injector dan Double Injector Terhadap Torsi Dan Daya pada Sepeda Motor Efi dengan Kapasitas Mesin 110 cc Menggunakan Bahan Bakar Pertamina," *J. Konversi Energi dan Manufaktur*, vol. 8, no. 2, Jul. 2023, doi: 10.21009/JKEM.8.2.6.
- [12] M. Nasir, L. Syaifullah, R. Rifdarmon, N. Hidayat, and B. Balisranislam, "Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar Peralite Dengan Zat Aditif Minyak Serai Wangi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang," *JTPVI J. Teknol. dan Pendidik. Vokasi Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–14, Feb. 2023, doi: 10.24036/jtpvi.v1i1.2.
- [13] J. A. Prima, W. Purwanto, W. S. A. Arif, and H. Nasrullah, "Analisis Penggunaan Electric Turbocharger Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Modifikasi Injeksi," *JTPVI J. Teknol. dan Pendidik. Vokasi Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 297–308, Jul. 2023, doi: 10.24036/jtpvi.v1i2.64.
- [14] F. Fatkhurrozak, F. L. Sanjaya, S. Syarifudin, A. B. Hendrawan, M. K. Usman, and G. Gunawan, "Pengaruh Penambahan methanol Terhadap Emisi Bahan Bakar Mesin Sepeda Motor Berbahan Bakar Pertamina 150 CC," *Infotekmesin*, vol. 14, no. 2, pp. 189–193, Jul. 2023, doi: 10.35970/infotekmesin.v14i2.1719.
- [15] SNI 7554:2010, *Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan Bermotor*. Indonesia: Standar Nasional Indonesia, 2010.
- [16] F. Y. Utama and Y. D. Pratama, "Ferrite Magnet Effect terhadap Emisi Gas Buang Four Stroke Engine 125 CC," *Mek. Maj. Ilm. Mek.*, vol. 19, no. 1, Apr. 2020, doi: 10.20961/mekanika.v19i1.40011.
- [17] W. R. Cahyadi, S. R. Ariyanto, A. S. Nugraha, and R. A. Putra, "Pengaruh Variasi Merk Bahan Bakar, Jenis Busi, dan Tekanan Ban Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Empat Langkah," *Sci. J. Mech. Eng. Kinemat.*, vol. 9, no. 1, pp. 25–32, Jun. 2024, doi: 10.20527/sjmekinematika.v9i1.268.
- [18] B. Christophers, "Fossilised Capital: Price and Profit in the Energy Transition," *New Polit. Econ.*, vol. 27, no. 1, pp. 146–159, Jan. 2022, doi: 10.1080/13563467.2021.1926957.