

The Influence of Using the Pertalite and Pertamina Fuel on Engine Performance on Four-Stroke Motorbike

Aprinaldi*, Dori Yuvenda, Sri rizki Putri Primandari, and Randi Purnama Putra

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Padang, INDONESIA

*Corresponding author: aprinaldi1000@gmail.com

Received October 10st 2024; Revised October 25th 2024; Accepted November 10th 2024

Abstract

Advances in automotive technology have increased the number of motorised vehicles, especially motorbikes, in Indonesia. Motorbikes are the main choice due to their efficiency and ease of mobility. However, many riders use fuel that is not in accordance with the manufacturer's standard of their vehicle. As knowledge about motorbikes develops, new innovations such as automatic motorbikes (matic) emerge. A piston engine, or internal combustion engine, is a type of heat engine that converts fuel energy into mechanical energy through piston movement. This engine uses one or more pistons to convert pressure into rotational motion. Inside the compression chamber, the fuel mixture is fed into the combustion chamber. The combustion of fuels such as premium, pertalite, and pertamax produces compressed gas that pushes the pistons down, driving the crankshaft. Each type of fuel has a different environmental impact. PT Pertamina (Persero) plans to stop using premium and replace it with the increasingly popular Pertalite and Pertamina. The use of inappropriate fuels can reduce motorbike performance. Research using dynotest aims to assess how the use of Pertalite and Pertamina affects engine performance and exhaust emissions on a four-stroke motorbike with RPM variations of 4000, 5000, 6000, 7000, and 8000. The performance test results show that Pertamina at 6000 RPM produces the highest torque and power compared to Pertalite. While in the exhaust emission test, Pertamina showed the lowest value at 4000 RPM for CO, HC, and CO₂, but had the highest value at 8000 RPM in Pertamina fuel. In conclusion, Pertamina improves engine performance, while Pertalite reduces exhaust emissions at low RPM, and Pertamina is better at high RPM.

Keywords: 4-stroke engine, fuel, engine performance, torque and power.

Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite dan Pertamax terhadap Peforma Mesin pada Motor Empat Langkah

Abstrak

Kemajuan teknologi otomotif telah meningkatkan jumlah kendaraan bermotor, terutama sepeda motor, di Indonesia. Sepeda motor menjadi pilihan utama karena efisiensinya dan kemudahan mobilitas. Namun, banyak pengendara menggunakan bahan bakar yang tidak sesuai dengan standar pabrik kendaraan mereka. Seiring berkembangnya pengetahuan tentang sepeda motor, muncul inovasi baru seperti sepeda motor otomatis (*matic*). Mesin piston, atau mesin pembakaran dalam, adalah jenis mesin panas yang mengubah energi bahan bakar menjadi energi mekanik melalui gerakan piston. Mesin ini menggunakan satu atau lebih piston untuk mengubah tekanan menjadi gerakan rotasi. Di dalam ruang kompresi, campuran bahan bakar dimasukkan ke ruang bakar. Pembakaran bahan bakar seperti premium, pertalite, dan pertamax menghasilkan gas terkompresi yang mendorong piston ke bawah, menggerakkan poros engkol. Setiap jenis bahan bakar memiliki dampak lingkungan yang berbeda. PT Pertamina (Persero) berencana menghentikan penggunaan premium dan menggantinya dengan Pertalite dan Pertamax yang semakin populer. Penggunaan bahan bakar yang tidak sesuai dapat menurunkan performa sepeda motor. Penelitian yang menggunakan dynotest bertujuan menilai bagaimana penggunaan Pertalite dan Pertamax mempengaruhi performa mesin dan emisi gas buang pada motor empat langkah dengan variasi RPM 4000, 5000, 6000, 7000, dan 8000. Hasil uji performa menunjukkan bahwa Pertamax pada 6000 RPM menghasilkan torsi dan daya tertinggi dibandingkan Pertalite. Sedangkan pada uji emisi gas buang, Pertamax menunjukkan nilai terendah pada RPM 4000 untuk CO, HC, dan CO₂, tetapi memiliki nilai tertinggi pada RPM 8000 pada bahan bakar pertamax. Kesimpulannya, Pertamax meningkatkan performa mesin, sementara Pertalite lebih mengurangi emisi gas buang pada RPM rendah, dan Pertamax lebih baik pada RPM tinggi.

Kata kunci: Mesin 4 Langkah, Bahan Bakar, Performa Mesin, Torsi dan Daya

I. PENDAHULUAN

Setiap tahun, jumlah penduduk terus bertambah. Dengan pertumbuhan ini, aktivitas sehari-hari juga semakin meningkat (Wicaksono et al., 2021). Untuk memenuhi kebutuhan transportasi, kendaraan bermotor ringan, seperti sepeda motor bensin, menjadi pilihan utama (Rahmawati & Pratama, 2023). Sepeda motor telah banyak dipasarkan dengan berbagai macam model. Seiring berkembangnya pengetahuan masyarakat tentang sepeda motor, maka muncullah inovasi jenis sepeda motor otomatis yang dikenal dengan motor *matic* yang lebih mudah digunakan oleh semua orang. (Cholisha, 2023).

Motor bakar torak, juga dikenal sebagai mesin piston pembakaran dalam, adalah jenis mesin yang mengubah energi dari bahan bakar yang tercampur dengan udara yang terkompresi menjadi energi mekanik melalui gerakan piston (Kurdi & Arijanto, 2019). Mesin ini menggunakan satu atau lebih torak yang bergerak untuk mengonversi tekanan menjadi energi mekanik (Yamin & Widyarso, 2012). Di dalam silinder mesin, terdapat campuran bahan bakar yang terkompresi. Campuran ini bisa berupa gas yang bertekanan (seperti pada mesin uap) atau gas yang dipanaskan di dalam silinder melalui sistem pengapian. Gas panas ini menggerakkan piston ke bawah sehingga membuat poros engkol (*crankshaft*) berherak (Nugroho, 2013). Mesin bakar torak dapat memiliki berbagai jumlah silinder dan volume silinder yang berbeda, dan rasio kompresi memainkan peran penting dalam efisiensi mesin ini (Raharjo, 2011).

Jenis bahan bakar yang sering dijumpai dalam masyarakat meliputi premium, pertalite dan pertamax. Proses pembakaran bahan bakar sangat berdampak pada lingkungan. (Habibi, 2016). PT Pertamina (Persero) berencana menghentikan pemasaran bahan bakar premium dan menggantikannya dengan Pertalite dan Pertamax yang semakin diminati oleh masyarakat (Silbaqolbina & Najicha, 2022).

Produksi sepeda motor terus meningkat (Soebianto, 2014). Mesin sepeda motor semakin canggih dan cepat. Namun, peningkatan produksi juga berarti peningkatan konsumsi bahan bakar (Matondang, 2017). Upaya modifikasi dilakukan untuk mendapatkan performa motor yang lebih dari standar pabrikan dan emisi gas yang di bawah ketentuan (Habibi, 2016). Agar mesin berkinerja optimal, penulis menyarankan untuk menggunakan bahan bakar yang sesuai dengan standar kendaraan yang digunakan (Surya, n.d.).

Siklus Otto adalah siklus yang beroperasi pada mesin bensin yang ideal, yang juga dikenal sebagai mesin pengapian busi. (Nababan et al., 2013). Bahan bakar diinjeksikan pada ruang bakar dan dinyalakan oleh percikan api dari busi, sehingga terjadi pada ruang bakar tersebut. Diagram ini mengilustrasikan gerakan searah piston silinder di ruang bakar, menyelesaikan 4 langkah (dua siklus mekanis) dan dua putaran poros engkol. Proses ini mewakili siklus Otto yang ideal dalam mesin pembakaran internal 4-tak. (Sari, 2022).

Untuk menghasilkan energi pada mesin bensin, terjadi proses pembakaran dengan menggunakan campuran bahan bakar dan udara. Proses inilah yang menyebabkan mesin bensin juga disebut sebagai mesin pembakaran internal. (*combustion engine*). (Mulyono et al., 2014). Selama pembakaran, gas yang dihasilkan bertindak sebagai fluida kerja. Pengoperasian mesin bensin didasarkan pada siklus volume udara konstan, yang dikenal sebagai *siklus Otto*, yang merupakan siklus ideal untuk mesin bensin (Pardede & Sitorus, 2013).

Bahan bakar minyak adalah zat yang dapat diubah menjadi energi dengan mencampurkan dengan udara pada ruang bakar. Biasanya, bahan bakar mencakup energi panas yang terkompresi dalam ruang bakar (Admaja, 2019). Bahan bakar bisa digunakan jika melalui proses pembakaran yang tercampur dengan oksigen.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan Lukman Hakim, (2004) telah menyelidiki pengaruh berbagai penggunaan jenis pada bahan bakar terhadap kinerja motor bensin empat langkah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan beberapa jenis bensin tidak terlalu berpengaruh pada torsi dan daya yang dihasilkan oleh motor bensin 4 langkah (Sutrisno et al., 2021). Di mana performa yang diberikan oleh ketiga jenis pilihan bahan bakar tersebut cenderung menghasilkan hasil yang sama. (Hartono & Lostari, 2018).

II. METODE PENELITIAN

A. Objek Penelitian

Objek yang akan diteliti adalah kendaraan bermotor yang menggunakan mesin motor empat langkah, dengan melakukan penelitian menggunakan alat *Dynotes*.

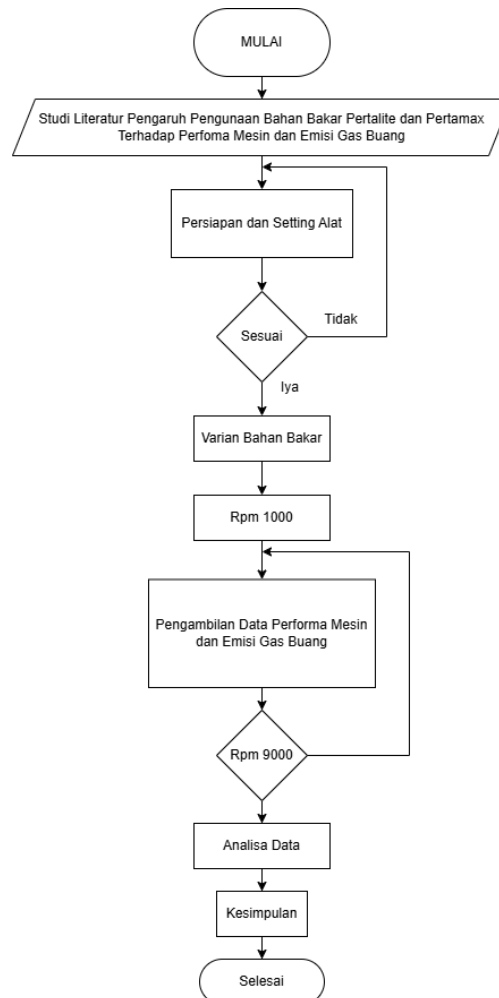
B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2024. Lokasi penelitian di Workshop Otomotif Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

C. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah analisa kuantitatif dengan melakukan eksperimen terhadap mesin motor 4T menggunakan bahan bakar Pertalite dan bahan bakar Pertamax. Dengan melakukan pengtesan menggunakan alat *Dynotes* (Prayoga et al., 2018).

D. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan data hasil yang didapat melalui uji ferforma mesin mennggunakan alat *dyno test*.

III. HASIL PENELITIAN

1. Data Hasil Pengujian Performa Menggunakan Bahan Bakar Pertalite

Berdasarkan Hasil pengujian fermorma mesin menggunakan *dynotest* maka dapat ditabulasikan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Ferforma Mesin Menggunakan Bahan Bakar Pertalite

Engine Speed	Daya (kW)				Torsi (Nm)			
	uji 1	uji 2	uji 3	rata-rata	uji 1	uji 2	uji 3	rata-rata
4000	1,5	1,58	1,6	1,56	3,53	4,15	4,1	3,93
5000	2,63	2,78	2,73	2,71	4,82	5,16	5,02	5
6000	5,54	5,69	5,83	5,69	8,79	9,3	9,24	9,11
7000	5,28	5,41	5,47	5,39	7,19	7,36	7,44	7,33
8000	4,8	4,93	5,01	4,91	5,72	5,87	5,97	5,85

Dari tabel hasil pengujian ferforma mesin menggunakan bahan bakar Pertalite maka didapatkan data hasil penelitian menggunakan *dynotest* pada 5 putaran mesin yaitunya pada saat putaran mesin 4000 – 8000 RPM dengan 3 kali percobaan.

2. Pengujian Performa Menggunakan Bahan Bakar Pertamina

Berdasarkan hasil pengujian performa mesin menggunakan *dynotest* ditabulasikan sebagai berikut:

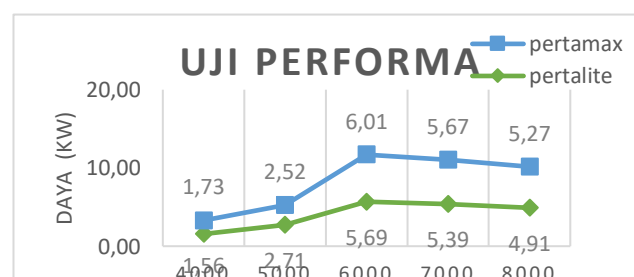
Tabel 2. Hasil Pengujian Performa Mesin Menggunakan Bahan Bakar Pertamina

Engine Speed	Daya (kW)				Torsi (Nm)			
	uji 1	uji 2	uji 3	rata-rata	uji 1	uji 2	uji 3	rata-rata
4000	1,6	1,7	1,9	1,73	3,8	3,9	4,1	3,93
5000	2,71	2,81	2,05	2,52	5,01	5,18	5,29	5,16
6000	5,98	6,05	6	6,01	9,49	9,6	9,51	9,53
7000	5,62	5,68	5,72	5,67	7,65	7,74	7,79	7,73
8000	5,22	5,26	5,33	5,27	6,22	6,26	6,36	6,28

Dari tabel hasil pengujian ferforma mesin menggunakan bahan bakar Pertamina maka didapatkan data hasil penelitian menggunakan *dynotest* pada 5 putaran mesin yaitunya pada saat putaran mesin 4000 – 8000 RPM dengan 3 kali percobaan.

3. Grafik Hasil Uji Performa pada Bahan Bakar Pertalite dan Pertamina

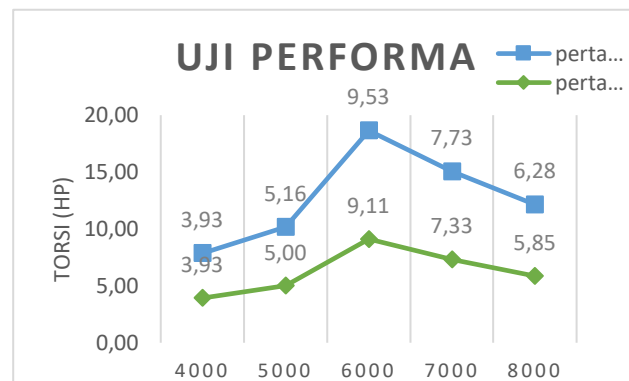
a. Grafik Perbandingan Daya pada Bahan Bakar Pertalite dan Pertamina



Gambar 2. Grafik perbandingan rata-rata Daya pada bahan bakar Pertalite dan Pertamina

Pada grafik perbandingan daya antara bahan bakar Pertalite dan bahan bakar Pertamina, dapat dilihat saat putaran 6000 RPM menunjukkan hasil penggunaan pada bahan bakar Pertamina memiliki nilai daya (kW) paling tinggi yaitu dengan nilai 6,01 kW.

b. Grafik Perbandingan Torsi pada Bahan Bakar Peralite dan Pertamina



Gambar 3. Perbandingan Torsi pada Bahan Bakar Peralite dan Pertamina

Berdasarkan pada grafik perbandingan Torsi antara bahan bakar Peralite dan bahan bakar Pertamina, dapat dilihat saat putaran 6000 RPM menunjukkan hasil penggunaan pada bahan bakar Pertamina memiliki nilai Torsi (nM) paling tinggi yaitu dengan nilai 9,53 nM.

IV. PEMBAHASAN

Dari data yang dihasilkan penggunaan pada bahan bakar Pertamina yang memiliki nilai oktan 92 lebih dapat meningkat daya dan Torsi mesin sesuai dengan standard pabrikan motor scoopy PGM FI tahun 2020 dengan cc 110.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan kajian, maka pengujian performa sepeda motor Honda Scoopy PGM FI tahun 2020 menunjukkan bahwa penggunaan pada bahan bakar Peralite meningkatkan Torsi dan tenaga mesin lebih efektif dibandingkan dengan bahan bakar Pertamina. Hal ini teramati pada putaran mesin 4000 - 8000 RPM saat pengujian pada sepeda motor Scoopy PGM-FI tahun 2020.

VI. REFERENSI

- Admaja, F. W. (2019). *Analisa Pengaruh Campuran Buah Pinus Dan Tinja Kambing Dengan Perekat Tetes Tebu Terhadap Karakteristik Biobriket*. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Cholisha, S. (2023). *Analisis Pengaruh Lifestyle, Brand Association dan Kelompok Referensi terhadap Keputusan Pembelian Sepeda Motor Honda Scoopy Dipemalang*. UIN Prof. KH Saifuddin Zuhri.
- Habibi, M. W. (2016). *Analisa penggunaan bahan bakar Bensin jenis Peralite dan Pertamina pada mesin berTorsi besar (Honda Beat FI 110 cc)*. Skripsi UN PGRI Kediri.
- Hartono, R. Y., & Lostari, A. (2018). Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertamina 92 dan Akra 92 Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah (Ichikawa PT-3700V, 163cc). *MULTITEK INDONESIA*, 12(2), 122–128.
- Kurdi, O., & Arijanto, A. (2019). Aspek Torsi Dan Daya Pada Mesin Sepeda Motor 4 Langkah Dengan Bahan Bakar Campuran Premium–Methanol. *ROTASI*, 9(2), 54–60.

- Matondang, I. S. (2017). *Analisis Konsumsi Bahan Bakar Jenis Premium, Pertalite dan Pertamax yang Terpasang pada Sepeda Motor 125cc*. Universitas Medan Area.
- Mulyono, S., Gunawan, G., & Maryanti, B. (2014). Pengaruh penggunaan dan perhitungan efisiensi bahan bakar premium dan Pertamax terhadap unjuk kerja motor bakar bensin. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 2(1).
- Nababan, H. M., Ambarita, H., & Sitorus, T. B. (2013). Studi Kinerja Mesin Otto Menggunakan Bahan Bakar Bensin Dan Etanol 96%. *Jurnal E-Dinamis*, 4(4), 251–264.
- Nugroho, F. A. (2013). *Pengaruh penggunaan elektroliser air dan pemanasan bahan bakar bensin melalui pipa kapiler bersirip radial di dalam upper tank radiator terhadap emisi gas buang co dan hc pada mesin toyota kijang*.
- Pardede, S. T., & Sitorus, T. B. (2013). Kinerja mesin sepeda motor satu silinder dengan bahan bakar premium dan etanol dengan modifikasi rasio kompresi. *Jurnal E-Dinamis*, 4(4), 229–238.
- Prayoga, R., Mufarrih, A., & Widodo, S. (2018). Variasi Jenis Bahan Bakar Pertalite, Pertamax, Dan Bioetanol Terhadap Kinerja Mesin Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Revo 2007 100cc. *Prosiding Semnas Inotek (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 2(1), 153–156.
- Raharjo, D. S. (2011). *Unjuk kerja dan emisi gas buang mesin pembakaran dalam berbahan bakar etanol dan premium dengan variasi rasio kompresi*.
- Rahmawati, S., & Pratama, I. N. (2023). Pengaruh Penggunaan Transportasi Berkelanjutan Terhadap Kualitas Udara Dan Kesejahteraan Masyarakat. *Journal of Environmental Policy and Technology*, 1(2), 90–99.
- sappe, marthin frengki. (2022). *Analisis Penurunan Kinerja Mesin Induk Guna Kelancaran Pengoperasian Kapal Mt. Celine 08*. SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN JAKARTA.
- Sari, T. P. (2022). *Siklus-siklus Mesin Kalor*.
- Silbaqolbina, Y. Z., & Najicha, F. U. (2022). Kebijakan Pemerintah Dalam Menaikkan Harga Bahan Bakar Minyak Serta Dampaknya Bagi Masyarakat. *Jurnal Syntax Fusion*, 2(06), 604–611.
- Soebianto, A. (2014). Analisis pengaruh faktor-faktor brand equity Sepeda motor merek Honda terhadap keputusan pembelian pada konsumen di kota Bandung. *E-Journal Graduate Unpar*, 1(1).
- Surya, B. K. A. (n.d.). *modifikasi sistem bahan bakar karburator menjadi sistem bahan bakar injeksi pada honda legenda (tinjauan sistem pengapian) proyek akhir*.
- Sutrisno, M. Z. D., Rijanto, A., & Isnaining, D. (2021). *Analisis Perbandingan Bahan Bakar Jenis Pertalite Dan Pertamax Terhadap Kinerja Motor 4 Langkah*. Universitas Islam Majapahit.
- Wicaksono, B., Triwahyuningtyas, N., & Aminda, R. S. (2021). Analisis pengaruh jumlah transportasi darat, infrastruktur dan jumlah penduduk terhadap produk domestik bruto (PDB) Indonesia. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 5(3), 1472–1487.
- Yamin, M., & Widyarso, A. A. (2012). *Analisa Dan Pengujian Roller Pada Mesin Gokart Matic*.