

Pengaruh Penggunaan Octane Booster Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan Roda Empat

**Karel Octavianus Bachri¹, Arka Dwinanda Soewono^{2*}, Josaphat Febrina Satryanatha²,
Antonius Edwin Fortino²**

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

²Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

E-mail: arka.soewono@atmajava.ac.id

ABSTRAK

Dengan adanya kenaikan harga bahan bakar minyak, sebagian besar masyarakat di Indonesia memilih untuk menggunakan bahan bakar yang memiliki kandungan oktan sebesar 90. Namun, penggunaan bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih rendah dapat mempengaruhi kinerja dan efisiensi dari mesin kendaraan roda empat, terutama bila kesesuaian antara oktan bahan bakar dengan perbandingan kompresi mesin kendaraan sudah tidak lagi diperhatikan. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menambahkan senyawa *octane booster* pada bahan bakar dengan nilai oktan 90 sehingga menyerupai bahan bakar dengan kandungan oktan sebesar 92. Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan kaji eksperimen untuk melihat pengaruh penggunaan *octane booster* yang dijual secara komersial terhadap konsumsi bahan bakar dari kendaraan multi-guna dengan kapasitas mesin 1500 cc. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan dengan uji jalan berbasis metode full-to-full. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa penggunaan *octane booster* pada bahan bakar dengan nilai oktan 90 mampu mengurangi konsumsi bahan bakar sebesar 6,82%. Akan tetapi, konsumsi bahan bakar tersebut masih lebih boros bila dibandingkan dengan kendaraan yang menggunakan bahan bakar dengan nilai oktan 92. Hasil analisis ekonomi menemukan bahwa penggunaan *octane booster* bisa menjadi alternatif yang efisien dari segi biaya jika dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar dengan nilai oktan 92 pada kendaraan roda empat.

Kata kunci : Konsumsi bahan bakar; *Octane booster*; Zat aditif

ABSTRACT

Due to increasing fuel prices, most people in Indonesia choose to use fuel with an octane rating of 90. However, using fuel with a lower Research Octane Rating or RON can affect the performance and efficiency of vehicle engines, especially if the compatibility between fuel octane and the engine's compression ratio is neglected. One solution to this problem is adding an octane booster to RON-90 gasoline to resemble gasoline with an octane rating of 92. The purpose of this research is to conduct an experimental study to see the effect of using a commercially available octane booster on the fuel consumption of a multi-purpose vehicle with an engine capacity of 1500 cc. Fuel consumption testing was performed using a road test based on the full-to-full method. The measurement results show that using an octane booster in RON -90 gasoline can reduce vehicle fuel consumption by 6.82%. However, the decrease in fuel consumption is still less compared to vehicles using RON-92 gasoline. Economic analysis found that using an octane booster in a motorcar could be a cost-efficient alternative to a more expensive RON-92 petrol.

Keywords : Fuel additive; Fuel consumption; *Octane booster*

1. PENDAHULUAN

Bahan bakar untuk kendaraan bermotor pada umumnya diklasifikasikan berdasarkan nilai oktan atau *Research Octane Number* (RON) yang didefinisikan sebagai didefinisikan sebagai persentase volume *iso-octane* dalam campuran *iso-*

octane dan *n-heptane* yang menyebabkan *knocking* saat bahan bakar sedang diuji [1]. Bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap *autoignition* sehingga memiliki waktu untuk proses pencampuran bahan-bakar dan udara yang lebih lama di ruang

bakar dan menghasilkan kualitas pembakaran yang lebih baik [2]. Akan tetapi, bahan bakar bensin dengan angka oktan yang lebih tinggi memiliki harga yang lebih mahal. Dengan kenaikan harga bahan bakar pada beberapa tahun terakhir, masyarakat Indonesia justru banyak yang beralih menggunakan bahan bakar dengan harga yang lebih murah yang memiliki nilai oktan sebesar 90. Bila dibandingkan dengan bensin yang memiliki angka oktan 92, penggunaan bensin dengan angka oktan yang lebih rendah dapat berpotensi menurunkan efisiensi mesin dan meningkatkan konsumsi bahan bakar [3]. Selain itu, sebagian besar kendaraan roda empat yang dijual saat ini mengharuskan pengguna untuk menggunakan bahan bakar bensin dengan nilai oktan yang sesuai dengan perbandingan kompresi mesin. Bila bahan bakar yang dipakai memiliki nilai oktan yang lebih rendah dibandingkan dengan spesifikasi yang diminta, proses pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar bisa menjadi tidak sempurna, dan bahkan dapat memicu terjadinya *knocking* di silinder mesin [4].

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pengujian untuk melihat pengaruh dari penggunaan zat aditif berupa *octane booster* terhadap konsumsi bahan bakar dari kendaraan roda empat. *Octane booster* yang diuji merupakan senyawa yang dijual secara komersial di Indonesia. Analisis ekonomi sederhana juga akan dilakukan untuk mengkaji biaya pemakaian *octane booster* untuk meningkatkan nilai oktan dari bahan bakar RON 90 bila dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar RON 92 yang lebih mahal.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, kendaraan yang diuji adalah kendaraan tipe *multi-purpose vehicle* dengan mesin 4-langkah. Tabel 1 merangkum spesifikasi dari kendaraan yang digunakan untuk pengujian.

Tabel 1. Spesifikasi Kendaraan Uji

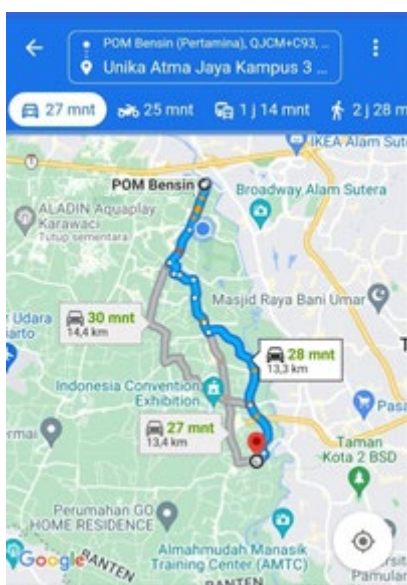
Variable	Spesifikasi
Model Kendaraan	Toyota Avanza Veloz
Tipe Bodi	Wagon
Tahun Produksi	2014
Tipe Mesin	1500 cc, 3SV-VE DOHC 4-Silinder
Rasio Kompresi	10:1
Tipe Transmisi	Otomatis 4-percepatan
Kapasitas Tangki Bahan Bakar	45 liter

Dua jenis bahan bakar digunakan pada saat pengujian konsumsi bahan bakar, yaitu bahan bakar RON 90 dan 92. Untuk zat aditif yang digunakan adalah *STP Octane Power Booster* 200ml yang dijual secara komersial di berbagai negara. *Octane booster* ini terdiri dari senyawa oksigenat Methyl Tertiary Buthyl Ether (MTBE), $C_5H_{12}O$ yang berperan sebagai komponen peningkat nilai oktan bahan bakar bensin. Proses pencampuran *STP Octane Power Booster* dilakukan dengan menggunakan gelas ukur dengan rasio 50 liter bahan bakar RON 90 per 0,2 liter *STP Octane Booster*. Sebelum penelitian, servis mesin kendaraan dilakukan di bengkel resmi. Pada setiap akhir pengujian, sistem bahan bakar dibersihkan dan direkondisi kembali untuk memastikan tidak ada residu dari bensin yang tersisa di jalur bahan bakar.

Untuk metode pengujian yang dilakukan untuk mengukur konsumsi bahan bakar adalah dengan teknik full-to-full yaitu dengan cara di awal pengujian, tangki bensin mobil diisi penuh dan setelahnya dikendarai sejauh jarak dan rute yang telah ditentukan. Kendaraan kemudian dibawa kembali ke stasiun pengisian bahan bakar untuk mengisi bensin hingga kondisi tangki kembali penuh. Jumlah konsumsi bahan bakar kendaraan dapat ditentukan dengan melihat berapa jumlah liter yang terpakai berdasarkan angka

fuel gauge yang tertera di pompa bahan bakar.

Rute pengujian konsumsi bahan bakar ditunjukkan pada Gambar 1. Pengujian dilakukan melalui rute perjalanan yang sama yaitu dimulai dari stasiun pengisian bahan bakar (POM Bensin di Gambar 1) yang berlokasi di Jalan Gading Serpong Boulevard, Banten, menuju Unika Atma Jaya Kampus 3 Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya BSD yang terletak di Jalan Raya Cisauk Lapan, Banten 15345 dan kembali ke stasiun pengisian bahan bakar awal. Rute perjalanan yang ditempuh selama pengujian memiliki total jarak 55,4 km dan pengujian dilakukan sebanyak tiga kali untuk setiap jenis bahan bakar. Pengujian dilakukan pada saat kondisi jalan sepi sehingga kecepatan kendaraan di setiap pengujian cukup stabil.



Gambar 1. Rute Pengujian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian konsumsi bahan bakar dirangkum pada Tabel 2. Dari hasil pengujian, didapatkan bahwa kendaraan dengan bahan bakar RON 92 mengonsumsi bahan bakar dengan jumlah yang paling sedikit yaitu sebesar 5,4 liter. Sementara, penggunaan bahan bakar RON 90 yang telah dicampur dengan *STP Octane Booster* menghabiskan bahan bakar sebanyak 5,8 liter. Kendaraan dengan bahan bakar RON 90, mengonsumsi bahan bakar dengan

jumlah terbesar yaitu sebesar 6,2 liter. Ini berarti rata-rata konsumsi bahan bakar dari kendaraan roda empat tipe *Multi-Purpose Vehicle* (MPV) yang ditenagai oleh bahan bakar RON 92 sebesar 10,26 km/liter. Untuk bahan bakar RON 90 yang dicampur dengan *STP Octane Booster* menghasilkan rata-rata konsumsi bahan bakar sebesar 9,55 km/liter, dan bahan bakar RON 90 standar memiliki dengan rata-rata rata-rata konsumsi bahan bakar sebanyak 8,94 km/liter. Penggunaan octane booster dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar kendaraan roda empat sebesar 6,82%. Hasil ini mengkonfirmasi penelitian sebelumnya bahwa angka oktan bahan bakar mempengaruhi kinerja mesin dan penggunaan energinya di mana bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi pada umumnya mengonsumsi bahan bakar dengan jumlah yang lebih sedikit [3, 5].

Hasil analisis ekonomi untuk membandingkan biaya penggunaan bahan bakar RON 92 dengan campuran bahan bakar RON 90-*STP Octane Booster* dari hasil pengujian jalan ditunjukkan pada Tabel 3. Berdasarkan data hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa ketiga tipe bahan bakar memiliki biaya yang relatif berbeda di mana bahan bakar RON 90 memiliki biaya termurah dan bahan bakar RON 92 adalah yang termahal. Berdasarkan hasil pengujian konsumsi bahan bakar, penggunaan *SPT Octane Booster* dapat meningkatkan performa mesin hingga hampir mendekati kendaraan yang menggunakan bahan bakar RON 92. Sementara itu, campuran bahan bakar RON 90 dengan *octane booster* memiliki biaya yang lebih rendah yaitu sebesar 11,06% lebih murah dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar RON 92 pada saat pengujian dilakukan di bulan Mei-Juni 2023.

Hasil pengujian penggunaan *octane booster* sebagai campuran bahan bakar RON 90 menunjukkan pengaruh yang positif terhadap konsumsi bahan bakar kendaraan tipe low cost MPV dan membantu mengurangi konsumsi energi fosil dari sektor transportasi. Akan tetapi, penelitian sebelumnya juga menemukan bahwa senyawa *octane booster* yang digunakan

untuk kendaraan bermotor memiliki efek samping pada mesin dan perawatannya, serta kemungkinan memiliki dampak yang tidak terduga pada kesehatan manusia dan

lingkungan [6]. Penelitian lebih jauh masih diperlukan untuk mengevaluasi dampak-dampak tersebut.

Tabel 2. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar untuk Kendaraan Tipe MVP 1500 cc

Bahan Bakar	Konsumsi Bensin (l)	Konsumsi BBM per liter (km/l)
Bensin RON 90	6,2 ± 0,08	8,94 ± 0,21
Bensin RON 90 dengan <i>Octane Booster</i>	5,4 ± 0,11	9,55 ± 0,18
Bensin RON 92	5,8 ± 0,12	10,26 ± 0,17

Tabel 3. Analisis Biaya Konsumsi Bahan Bakar

Parameter	Bensin RON 90	Bensin RON 90 dengan <i>Octane Booster</i>	Bensin RON 92
Konsumsi Bensin (l)	6,2	5,8	5,4
Total Biaya Bensin (Rp.)	62.000	58.000	75.600
Volume <i>Octane Booster</i> (l)	0	0,0232	0
Biaya <i>Octane Booster</i> (Rp.)	0	9236,5	0
Bensin RON 92	62.000	67.236,5	75.600

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian jalan konsumsi bahan bakar untuk kendaraan tipe Multi-Purpose Vehicle dengan metode full-to-full, dapat disimpulkan bahwa:

- Kendaraan dengan bahan bakar RON 92 memiliki konsumsi bahan bakar paling irit sebesar 5,4 liter. Di lain pihak, campuran bahan bakar RON 90 dengan *octane booster* menghasilkan konsumsi sebesar 5,8 liter. Hasil ini jauh lebih baik dibandingkan dengan kendaraan yang menggunakan bahan bakar RON 90 tanpa *octane booster* di mana konsumsi bahan bakarnya paling boros sebesar 6,2 liter. Hal ini berarti penggunaan *octane booster* pada bahan bakar RON 90 mampu meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar dan kualitas pembakaran, namun masih belum bisa menyerupai kualitas dan efisiensi dari bahan bakar RON 92.
- Dari segi ekonomi, penggunaan zat *octane booster* dapat menjadi alternatif yang hemat biaya jika dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar kualitas lebih tinggi untuk kendaraan roda empat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Luecke and B. T. Zigler, "Rapid Prediction of Fuel Research Octane Number and Octane Sensitivity using the AFIDA Constant-Volume Combustion Chamber," *Fuel*, vol. 301, p. 120969, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.120969>.
- [2] K. D. Cung, S. A. Ciatti, S. Tanov, and Ö. Andersson, "Low-Temperature Combustion of High Octane Fuels in a Gasoline Compression Ignition Engine," *Frontiers in Mechanical Engineering*, vol. 3, 2017.
- [3] S. Shuai, W. Yinhui, X. Li, H. Fu, and J. Xiao, "Impact of Octane Number on Fuel Efficiency of Modern Vehicles," *SAE Int. J. Fuels Lubr.*, vol. 6, no. 3, pp. 702–712, 2013.
- [4] T. Akhbar, "Pengaruh Penambahan Zat Aditif Octane Boster pada Bahan Bakar Premium terhadap Kandungan Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor Honda Vario Techno 110 cc," *Automot. Eng. Educ. J.*, vol. 2, no. 5, pp. 1–11, 2013.
- [5] R. Stradling, J. Williams, H. Hamje, and D. Rickeard, "Effect of Octane on Performance, Energy Consumption and Emissions of Two Euro 4 Passenger Cars,"

Transp. Res. Procedia, vol. 14, pp. 3159–3168, 2016.

- [6] J. H. Badia, E. Ramírez, R. Bringué, F. Cunill, and J. Delgado, “New Octane Booster Molecules for Modern Gasoline Composition,” *Energy & Fuels*, vol. 35, no. 14, pp. 10949–10997, Jul. 2021, doi: 10.1021/acs.energyfuels.1c00912.