

PENINGKATAN KINERJA MESIN 2 SILINDER DENGAN PENAMBAHAN OCTANE BOOSTER PADA RON 90

M. Arif Hariyadi¹⁾ ✉, Aspiyansyah¹⁾, Agus Harianto¹⁾, Agus Adjie Riduan¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Mesin
Universitas Antakusuma Pangkalan Bun
Iskandar, 63, Pangkalan Bun
Kabupaten Kotawaringin Barat,
Kalimantan Tengah, 74112
arif_hariyadi@utama.ac.id
aspi_pbun@yahoo.co.id
agus.harianto@utama.ac.id
adjieriduan@gmail.com

Abstract

Octane number value in fuel plays an important role in the performance of a 2 cylinder gasoline motor. This study aims to increase the octane number value by using octane booster. The method used by mixing RON 90 with octane booster to get engine performance consisting of torque, power, specific fuel consumption and efficiency. The results show that the addition of 3 ml of octane booster to 1 liter of RON 90 will provide an optimum value on the performance of a 2-cylinder gasoline motorcycle engine.

Keywords: Engine Performance, Octane Booster, RON 90

1. PENDAHULUAN

Kualitas bahan bakar merupakan faktor penting dalam keberhasilan mesin pembakaran internal pada mobil. Salah satu faktor yang mempengaruhi performa mesin adalah nilai octane bahan bakar ^[1]. Nilai octane menunjukkan kemampuan bahan bakar untuk mencegah mesin berdetak yang tidak terkendali, yang dikenal sebagai *knocking* ^[2,3]. Knocking dapat menyebabkan kerusakan pada mesin dan mengurangi efisiensi pembakaran, yang pada gilirannya mempengaruhi kinerja kendaraan secara keseluruhan ^[4-6].

Bahan bakar RON 90, salah satu jenis bahan bakar yang paling umum digunakan, memiliki nilai octane yang cocok untuk sebagian besar mesin. Menambahkan *octane booster* pada bahan bakar RON 90 merupakan salah satu cara yang paling menarik untuk meningkatkan performa mesin ^[7].

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa menambahkan penambah octane pada bahan bakar dapat meningkatkan performa mesin dengan mengurangi ketukan dan meningkatkan efisiensi pembakaran serta memungkinkan kompresi yang lebih tinggi untuk digunakan ^[9-13]. Namun, pengaruh penambahan RON 90 ke bahan bakar terhadap efisiensi mesin dua silinder belum diteliti secara ekstensif ^[14].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan penambah *octane* RON 90 pada bahan bakar terhadap kinerja mesin dua silinder, dengan pemahaman tentang bagaimana kinerja mesin dipengaruhi oleh nilai *octane* yang lebih tinggi, para peneliti berharap dapat memperoleh pengetahuan baru tentang potensi peningkatan mesin dan peningkatan efisiensi melalui penelitian tentang bahan bakar yang dapat meminimalkan dampak buruk terhadap lingkungan.

Corresponding Author:

✉ M. Arif Hariyadi
Received on: 2022-12-06
Revised on: 2022-12-28
Accepted on: 2022-12-28

2. METODE DAN BAHAN

Variabel yang diambil dalam penelitian ini yaitu memvariasikan 5 jumlah penambahan *octane booster* dalam bahan bakar RON 90 yaitu, 1, 2, 3, 4, dan 5 ml. untuk penambahan campuran RON 90 dengan *octane booster* untuk masing – masing pengujian, baik torsi maupun konsumsi bahan bakar spesifik dilakukan sebanyak 15 kali pengujian. Dengan variasi jumlah takaran *octane booster* yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5 ml. Campuran RON 90 dengan *octane booster*

Tabel 1. Campuran RON 90 dan *Octane Booster*

No	Variasi
1	RON 90 + 0 ml <i>octane booster</i>
2	RON 90 + 1 ml <i>octane booster</i>
3	RON 90 + 2 ml <i>octane booster</i>
4	RON 90 + 3 ml <i>octane booster</i>
5	RON 90 + 4 ml <i>octane booster</i>
6	RON 90 + 5 ml <i>octane booster</i>

Di setiap pengujian dilakukan sebanyak 3 kali. Pada penelitian ini dilakukan sebanyak 36 kali pengujian, yaitu 3 kali pengujian RON 90 terhadap torsi dan 3 kali pengujian RON 90 terhadap konsumsi bahan bakar spesifik.

2.1. Properti RON 90

Properti dari pertalit yang dipakai dalam penelitian ini dapat dilihat di Tabel 2 dibawah ini

Tabel 2. Properti RON 90

No	Properti	Nilai
1	Angka <i>Octane</i>	90
2	Nilai kalor	32 MJ/kg
3	Masssa Jenis	770 kg/m ³

2.2. Properti Octane Booster

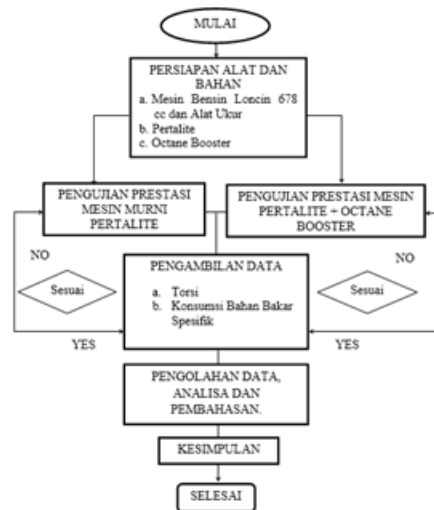
Properti dari octane booster yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat di Tabel 3 dibawah ini

Tabel 3. Properti RON 90

No	Properti	Nilai
1	<i>Vapor Pressure</i>	20 mmHg @ 70°C
2	<i>Flash Point</i>	107°F (42°C) CC minimum
3	<i>Specific Gravity</i>	0.77-0.92

2.3. Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.4. Bahan Penelitian

Bahan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Test Bed Motor Bensin 678 cc

Data tes bed dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Tes *Bed*

No	Item	Spesifikasi
1	Mesin	Loncin 2V78F-12 silinder segaris 4 katup
2	Diameter silinder	78 mm
3	Langkah torak	71 mm
4	Volume langkah	678mL (2 silinder)
5	Putaran maksimum	3.600rpm
6	Putaran minimum	1.500 rpm
7	Ratio kompresi	8,5 : 1
8	Koefisien <i>discharge edge orifice</i> (K)	0,6
9	Diameter <i>orifice</i>	D _a = 25 mm D _b = 17.5 mm

Pada penelitian ini nilai torsi didapatkan dari hasil pengujian menggunakan *Test Bed Motor* Bensin 678 cc. Sedangkan untuk daya, konsumsi bahan bakar spesifik, dan efisiensi dihitung menggunakan persamaan (1 – 4). Rumus untuk mencari daya dapat dilihat pada persamaan (1)

$$N_e = 1,047 \cdot 10^{-4} T n \text{ (Kw)} \tag{1}$$

Dimana N_e adalah daya efektif (kW), n adalah putaran mesin (rpm), dan T adalah Torsi (Nm). Sedangkan untuk mencari konsumsi bahan bakar spesifik dapat dilihat pada persamaan (2)

$$SFC = \frac{m_f}{N_e} \left(\frac{kg}{jamKw} \right) \tag{2}$$

Dimana SFC adalah konsumsi bahan bakar spesifik, m_f adalah pemakaian bahan bakar tiap jam (kg/jam), N_e adalah daya efektif (kW), sedangkan m_f menggunakan persamaan (3)

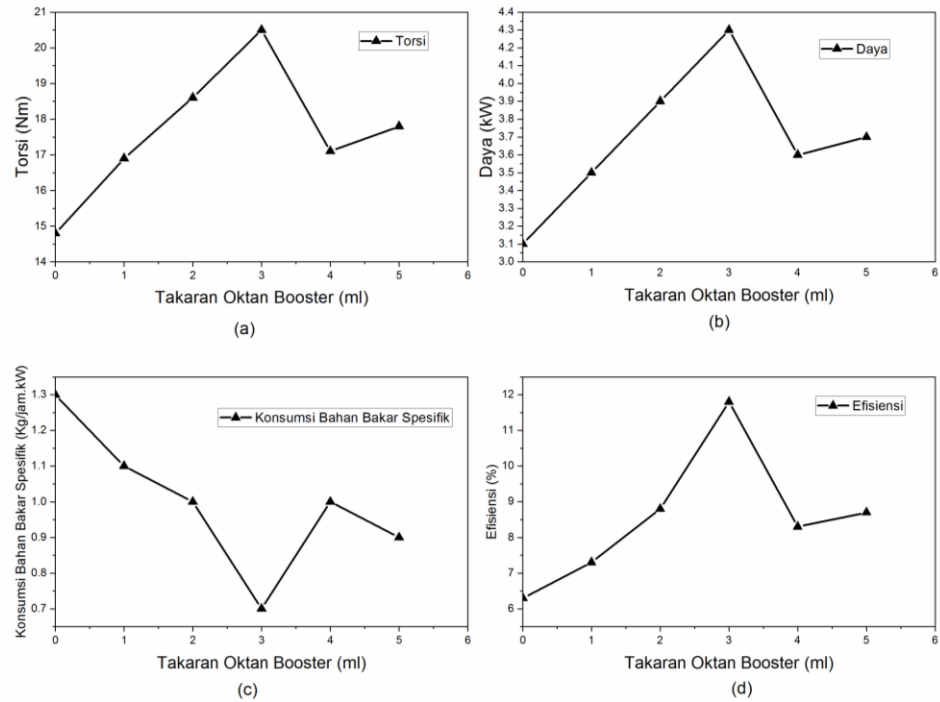
$$m_f = \left(\frac{X}{t} \right) \times spgrbb \times pair \times 3600 \tag{3}$$

Dimana X adalah Jumlah bahan bakar yang digunakan (kg), t adalah waktu yang dipakai untuk menghabiskan X (detik), $spgrbb$ adalah spesifik gravitasi bahan bakar untuk RON 90 0,739, dan ρ_{air} adalah massa jenis air (kg/m³) sebesar 997 kg/ m³. Untuk menghitung efisiensi berdasarkan persamaan (4)

$$\eta_{th} = (3,63 \times 10^3 N_e) / (m_f \times LHV) \tag{4}$$

Dimana η_{th} adalah Efisiensi *thermal* (%), N_e adalah Daya efektif (kW), m_f adalah Pemakaian bahan bakar tiap detik (kg/jam) dan LHV adalah panas pembakaran rendah dari bahan bakar RON 90 sebesar 44260,12 kJ/kg.

3. HASIL DAN DISKUSI



Gambar 3. Prestasi mesin berdasarkan a. Torsi, b. Daya, c. Konsumsi bahan bakar spesifik dan d. Efisiensi

Gambar 3a menunjukkan torsi terendah pada variasi takaran octane booster 0 ml dengan nilai 14,8 Nm. Torsi tertinggi di dapat oleh RON 90 + takaran *octane booster* 3 ml dengan nilai sebesar 20,5 Nm. Penambahan jumlah takaran *octane booster* 1 sampai 3 ml pada bahan bakar RON 90 mengalami kenaikan torsi dan kemudian menurun pada penambahan jumlah takaran *octane booster* 4 sampai 5 ml pada bahan bakar RON 90. Ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan jumlah *octane booster* pada bahan bakar RON 90, torsi yang didapat tidak akan meningkat. Torsi tertinggi di dapat dengan penambahan jumlah takaran *octane booster* 3 ml pada bahan bakar RON 90. Artinya, penambahan jumlah takaran *octane booster* pada bahan bakar RON 90 harus sesuai dengan takaran. Penambahan jumlah takaran *octane booster* yang tepat ada pada jumlah takaran *octane booster* 3 ml untuk memperoleh nilai torsi yang tertinggi.

Gambar 3b menunjukkan daya terendah pada variasi takaran *octane booster* 0 ml dengan nilai nilai 3,1 kW. Daya tertinggi di dapat oleh RON 90 + takaran *octane booster* 3 ml dengan nilai sebesar 4,3 kW. Penambahan jumlah takaran *octane booster* 1 sampai 3 ml pada bahan bakar RON 90 mengalami kenaikan daya dan kemudian menurun pada penambahan jumlah takaran *octane booster* 4 sampai 5 ml pada bahan bakar RON 90. Ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan jumlah *octane booster* pada bahan bakar RON 90, daya yang didapat tidak akan meningkat. Daya tertinggi di dapat dengan penambahan jumlah takaran *octane booster* 3 ml pada bahan bakar RON 90. Artinya, penambahan jumlah takaran *octane booster* pada bahan bakar RON 90 harus sesuai dengan spesifikasi mesin. Penambahan jumlah takaran *octane booster* yang tepat ada pada jumlah takaran *octane booster* 3 ml untuk memperoleh nilai daya yang tertinggi.

Gambar 3c menunjukkan konsumsi spesifik terendah pada variasi RON 90 + takaran *octane booster* 3 ml dengan nilai 0,7 kg/jam kW sedangkan SFC tertinggi di dapat oleh RON

90 + *octane booster* RON 90 dengan nilai tertinggi sebesar 1,3 kg/jam kW. Dapat dianalisa bahwa, dari penambahan jumlah takaran *octane booster* 1 sampai 3 ml pada bahan bakar RON 90 mengalami penurunan SFC. Adanya SFC yang mengalami penurunan, artinya bahan bakar semakin irit ada yang dapat dilihat pada SFC jumlah takaran *octane booster* 3 ml pada bahan bakar RON 90 dan kemudian mengalami kenaikan pada penambahan jumlah takaran *octane booster* 4 sampai 5 ml pada bahan bakar RON 90. Ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan jumlah *octane booster* pada bahan bakar RON 90, SFC yang didapat tidak akan menurun. Justru nilai SFC terendah di dapat dengan penambahan jumlah takaran *octane booster* 3 ml pada bahan bakar RON 90. Artinya, penambahan jumlah takaran *octane booster* pada bahan bakar RON 90 harus sesuai dengan spesifikasi mesin. Penambahan jumlah takaran *octane booster* yang tepat ada pada jumlah takaran *octane booster* 3 ml untuk memperoleh nilai SFC yang terendah.

Gambar 3d menunjukkan efisiensi terendah pada variasi takaran *octane booster* 0 ml dengan nilai 6,3 % sedangkan efisiensi tertinggi di dapat oleh RON 90 + takaran *octane booster* 3 ml dengan nilai sebesar 11,8 %. Penambahan jumlah takaran *octane booster* 1 sampai 3 ml pada bahan bakar RON 90 mengalami kenaikan efisiensi dan kemudian menurun pada penambahan jumlah takaran *octane booster* 4 sampai 5 ml pada bahan bakar RON 90. Ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan jumlah *octane booster* pada bahan bakar RON 90, efisiensi yang didapat tidak akan meningkat. Justru nilai efisiensi terbesar atau tertinggi di dapat dengan penambahan jumlah takaran *octane booster* 3 ml pada bahan bakar RON 90. Artinya, penambahan jumlah takaran *octane booster* pada bahan bakar RON 90 harus sesuai spesifikasi mesin. Penambahan jumlah takaran *octane booster* yang tepat ada pada jumlah takaran *octane booster* 3 ml untuk memperoleh nilai efisiensi yang tertinggi.

Penambahan takaran *octane booster* terlalu banyak mengakibatkan proses pembakaran yang terlalu lambat atau tertunda menyebabkan pembakaran menjadi tidak efisien dan tidak sempurna sehingga mengurangi tekanan maksimal yang dihasilkan pada silinder mesin. Tekanan yang lebih rendah menghasilkan gaya atau torsi yang lebih kecil saat piston bergerak di dalam silinder. Hal ini menyebabkan turunnya performa mesin, terutama dari segi torsi atau tenaga yang dihasilkan, hal ini sesuai dengan penelitian oleh Yuniarto Agus Winoko^[15].

4. KESIMPULAN

Dalam menganalisa penambahan *octane booster* pada bahan bakar terhadap kinerja mesin dua silinder, dengan pemahaman tentang bagaimana kinerja mesin dipengaruhi oleh nilai *octane* yang lebih tinggi, para peneliti berharap dapat memperoleh pengetahuan baru tentang potensi peningkatan mesin dan peningkatan efisiensi melalui penelitian tentang bahan bakar yang dapat meminimalkan dampak buruk terhadap lingkungan. Hasil penelitian yang diperoleh untuk pengaruh penambahan jumlah *octane booster* terhadap unjuk kerja mesin motor bensin 678 cc adalah untuk unjuk kerja mesin terendah diperoleh dengan tanpa penambahan *octane booster* atau bahan bakar RON 90 saja dengan nilai torsi 14,8 Nm, nilai daya 3,1 kW, nilai SFC 1,3 kg/jam kW dan nilai efisiensi 6,3 % sedangkan unjuk kerja mesin tertinggi diperoleh penambahan 3 ml *octane booster* dengan nilai torsi 20,5 Nm. 1 kW, nilai SFC sebesar 1,3 kg/jam kW dan nilai efisiensi sebesar 6,3% sedangkan unjuk kerja mesin tertinggi diperoleh dengan penambahan *octane booster* sebanyak 3 ml dengan nilai torsi 20,5 Nm, nilai daya 4,3 K kW, nilai SFC 0,7 kg/jam kW dan nilai efisiensi sebesar 11,8%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] SubLaban A, Kessler TJ, Noah Van Dam, John Hunter Mack. *Artificial Neural Network Models for Octane Number and Octane Sensitivity: A Quantitative Structure Property Relationship Approach to Fuel Design*. *Journal of energy resources technology*. 2023 Apr 17;145(10).
- [2] Han D, Lyu D, Sun Z, Liang X, Huang Z. *On knocking combustion development of oxygenated gasoline fuels in a cooperative fuel research engine*. *International journal of engine research*. 2022 Aug 17;24(6):2410–21.
- [3] Rodríguez-Fernández J, Ramos Á, Barba J, Cárdenas D, Delgado J. *Improving Fuel Economy and Engine Performance through Gasoline Fuel Octane Rating*. *Energies*. 2020 Jul 7;13(13):3499.
- [4] Ameen M, Pal P. *Numerical modeling of knocking combustion in spark ignition engines*. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2023 Mar 1;153(3_supplement):A317–7.
- [5] Kalim Uddeen, Shi H, Tang Q, Magnotti G, Turner J. *Optical study of knocking phenomenon in a spark-ignition engine by using high-speed OH* chemiluminescence imaging: A multiple ignition sites approach*. *International Journal of Engine Research*. 2023 Apr 19;24(8):3674–87.
- [6] Ofner AB, Kefalas A, Posch S, Geiger BC. *Knock Detection in Combustion Engine Time Series Using a Theory-Guided 1-D Convolutional Neural Network Approach*. *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics [Internet]*. 2022 [cited 2022 Oct 5];1–11. Available from: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9707605>
- [7] Tunas Aditya Putra, MT Ir.Sartono putro. *Studi Eksperimental Pengaruh Pemanfaatan Octane Booster Generator Gas HHO dengan Campuran Peralite - Ethanol (E10) Sebagai Bahan Bakar Terhadap Performa Mesin Yamaha Mio 155 cc*. 2017 Jul 7;
- [8] Setiawan R, Listiyono Listiyono. *Pengurangan Kadar Gas Buang Mesin Bensin 4 Silinder Dengan Metode Campuran Octane Booster*. *Soliditas*. 2022 Oct 25;5(2):252–2.
- [9] Sheet EAE. *Relative Change in SI Engine's Emission and Performance Parameters Using New Locally Made Octane Enhancer*. *Journal of Petroleum Research and Studies*. 2021 May 7;7(4):1–24.
- [10] Sobarsah GA, Nuryoto N, Jayanudin J. *Article review: Comparison of octane booster additive for gasoline*. *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*. 2021 Oct 15;17(2):150.
- [11] Sheet EAEh. *New Anti-knock Additives to Improve Gasoline Octane Number*. *Journal of Petroleum Research and Studies*. 2021 May 5;2(2):1–14.
- [12] Amaral LV, Santos NDSA, Roso VR, Sebastião R de C de O, Pujatti FJP. *Effects of gasoline composition on engine performance, exhaust gases and operational costs*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2021 Jan;135:110196.
- [13] Ali Hasan Abdulla, Nihad Raouf Maarooif, Taha Ibadaldin Abdulkarim. *Increasing the efficiency of the internal combustion engine using chemical additives*. 2021 Feb 7;9(1):139–46.
- [14] Manurung N, Muhammad Anhar Pulungan, Billy Christian Manurung, Siahaan B, Siahaan S. *Performance Test of 1500 cc Fuel Motorcycle Using Peralite – Bioethanol Mixture Fuel on Exhaust Gas*. *International Journal Of Research In Vocational Studies*. 2023 Jan 10;2(4):25–31.

- [15] Yuniarto Agus Winoko, Setiawan A, Purwoko Purwoko. Penggunaan Oktan Booster untuk Memperbaiki Kinerja Mesin Bensin 4 Langkah. *Jurnal Rekayasa Energi dan Mekanika*. 2022 Apr 18;2(1):1–1.