

Pengaruh Pelepasan Panas Terhadap Prestasi Kerja Mesin Bensin

Tri Susilo Wirawan¹

¹Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang
Jalan Perintis Kemerdekaan KM.10 Tamalanrea, 90245
Email korespondensi: wirawantrisusilo@poliupg.ac.id

Abstrak

Motor bakar bensin merupakan mesin yang sangat penting dalam berbagai aktivitas manusia, terutama di sektor transportasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui performa bahan bakar yang umum digunakan, yaitu Pertamina dan Peralite. Mesin pengujian yang digunakan adalah mesin pembakaran dalam 4,50 kW pada putaran maksimum 1800 rpm yaitu 1 Silinder, metode penelitian dilakukan secara bertahap dengan meningkatkan bukaan throttle sampai putaran 1200 rpm kemudian 1400, 1600, hingga 1800 rpm pada rasio kompresi 10 dan beban 1 kg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan bakar Pertamina memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan Peralite yang terjadi pada semua variasi putaran, pada putaran 1200 rpm terdapat selisih 10,9% pada pelepasan panas saat pembakaran, kemudian 1400 rpm selisih 15,5%, pada putaran 1600 rpm 3%, dan putaran 1800 rpm selisih 6,5%. Maka penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahan bakar yang memiliki nilai oktan yang lebih tinggi menghasilkan panas yang lebih tinggi.

Kata kunci: Bensin, Pertamina, Peralite, Motor.

Abstract

Gasoline engines are crucial in various human activities, especially in the transportation sector. The aim of this study is to determine the performance of commonly used fuels, namely Pertamina and Peralite. The results of the research show that Pertamina fuel performs better than Peralite, as evidenced by the heat and working pressure produced.

Keywords: Gasoline, Pertamina, Peralite, Motor.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dari era ke era semakin pesat, termasuk kebutuhan manusia akan kendaraan untuk transportasi. Kemajuan teknologi di bidang transportasi tercermin dalam terciptanya mesin Otto, salah satu jenis motor pembakaran dalam (Internal Combustion Engine) yang menggunakan bensin sebagai bahan bakar. Teknologi ini juga telah diterapkan pada sepeda motor yang terus berkembang [1]. Selain mempercepat dan mempermudah aktivitas, penggunaan motor bakar juga menimbulkan dampak buruk terhadap lingkungan, terutama gas buang dari hasil pembakaran yang tidak sempurna [2].

Penggunaan mesin pembakaran dalam, khususnya mesin bensin, masih sangat digemari oleh masyarakat. Oleh karena itu, efisiensi bahan bakar harus dimaksimalkan melalui inovasi yang mampu mengoptimalkan injeksi bahan bakar dan udara campuran. Teknologi ini berpotensi meningkatkan efisiensi bahan bakar dan menghasilkan pembakaran yang lebih baik [3].

Salah satu cara untuk mengoptimalkan performa motor bensin adalah dengan penggunaan pemanas bahan bakar yang memanfaatkan fluida panas dari mesin yang dialirkan ke radiator. Penggunaan pemanas bahan bakar dapat meningkatkan efisiensi

motor bakar karena meningkatnya kalor dan penurunan viskositas bahan bakar. Suhu optimal pembakaran memungkinkan proses pencampuran udara dan bahan bakar menjadi lebih sempurna, yang berakibat pada kinerja motor bakar yang lebih baik [4].

Penelitian [5] menunjukkan bahwa kondisi bahan bakar sebelum dipanaskan mengkonsumsi 42 ml/s, sementara setelah dipanaskan pada suhu 43,3°C, konsumsi bahan bakar menjadi 25,8 ml/s. Daya mesin juga mengalami kenaikan dari 18,521 Hp menjadi 20,949 Hp pada putaran 2500 rpm, menunjukkan peningkatan kinerja mesin.

Menurunnya kinerja kendaraan terjadi seiring usia pakai mesin, karena mekanisme komponen yang aus mempengaruhi kinerja komponen pada kendaraan, mengakibatkan borosnya bahan bakar, daya mesin yang tidak maksimal, dan peningkatan kepekatan gas buang [6]. Selama beroperasi, temperatur gas dalam ruang pembakaran mesin pembakaran dalam bisa mencapai 2500 °C, sementara temperatur permukaan dalam tidak boleh melampaui 82 – 93 °C untuk menjaga kesempurnaan pembakaran, sehingga sistem pendinginan menjadi kebutuhan penting [7].

Menurut [8], proses pembakaran bahan bakar di dalam silinder dipengaruhi oleh temperatur, kerapatan campuran, komposisi, dan turbulensi. Dengan meningkatnya temperatur campuran bahan bakar dan udara, campuran tersebut lebih mudah terbakar dan lebih homogen.

Terjadi penurunan rata-rata heat release (laju pelepasan panas) antara 0,9% sampai 53,13%. Penurunan signifikan terjadi pada motor diesel yang bekerja pada tekanan 250 bar dibandingkan dengan tekanan injeksi 200 bar sebesar 53,13%, dan penurunan tekanan ruang bakar maksimum sebesar 20,35% terjadi pada putaran 1500 rpm [9].

Penelitian [10] menunjukkan bahan bakar pertalite dan pertamax yang saat ini tersedia di Indonesia menghasilkan performa yang lebih baik pada pertamax dibanding pertalite baik itu dari sisi torsi, daya, maupun konsumsi bahan bakar spesifik.

Pertimbangan lain peningkatan efisiensi secara termodinamika adalah kenaikan tekanan yang meningkatkan kapasitas panas gas dan proses perpindahan panas, menghasilkan pembakaran yang lebih baik melalui peningkatan perpindahan panas antara gas dalam silinder dan dinding silinder [11].

Penelitian ini sangat diperlukan untuk mengetahui peningkatan prestasi kerja mesin, terutama daya output yang dilihat dari proses pembakaran yang terjadi di dalam mesin.

2. Metode

Mesin pembakaran dalam yang diuji adalah mesin bensin riset berdaya 4,50 kW pada putaran maksimum 1800 rpm yaitu 1 Silinder, empat langkah, kecepatan variabel, berpendingin air, diameter silinder 87,50 mm, panjang langkah 110,00 mm, panjang batang penghubung 234,00 mm, rasio Kompresi 10, volume silinder 661,45 cc. Sistem pengaturan suplay bahan bakar dan pengaturan sistem operasi mesin diatur menggunakan PE3 ECU yang dapat dikontrol melalui komputer. Pembacaan dan perekaman kondisi mesin menggunakan software Icoftengine.

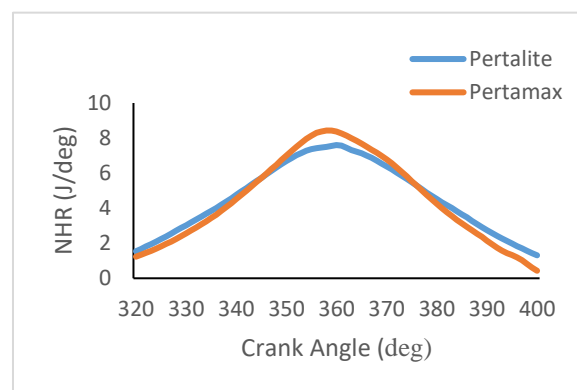
Pengujian nilai kalor dan massa jenis dilakukan sebelum melakukan pengambilan data. Pengujian nilai kalor dilakukan menggunakan alat bomb kalorimeter pada semua sampel bahan bakar. Bahan bakar yang digunakan adalah bensin produksi pertamina dengan nilai RON 90 (Pertalite) dan 92 (Pertamax). Sebelum melakukan pengambilan data dengan kondisi yang diinginkan, mesin dioperasikan dalam kondisi idle 4-5 menit. Kondisi operasi dicapai secara bertahap dengan meningkatkan bukaan throttle sampai putaran 1200 rpm kemudian 1400, 1600, hingga 1800 rpm pada rasio kompresi 10 dan beban 1 kg.

Net Heat Release adalah laju pelepasan energi kimia bahan bakar melalui proses pembakaran. Laju pelepasan panas ditentukan oleh berbagai faktor, termasuk viskositas, densitas, nilai kalor, panas laten bahan bakar, kecepatan pembakaran bahan bakar, dan temperatur pembakaran. Berbagai jenis pembakaran seperti pembakaran premix, pembakaran teratur, dan pembakaran lambat semuanya mempengaruhi laju pelepasan panas. Penghitungan laju pelepasan panas dilakukan dengan menggunakan aturan pertama termodinamika dalam sistem terbuka. Persamaan $\Delta Q_c = \Delta W + \Delta Q_h + \Delta U$ digunakan ketika energi internal (U), panas yang ditransfer (Qh), dan kerja yang dilakukan (W) telah diketahui.

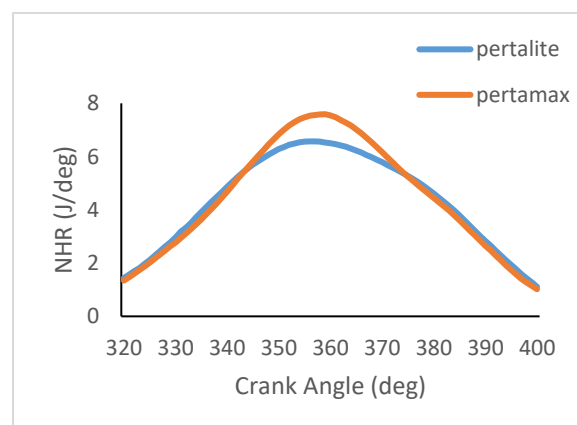
3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Hasil Uji Nilai Kalor Bahan Bakar

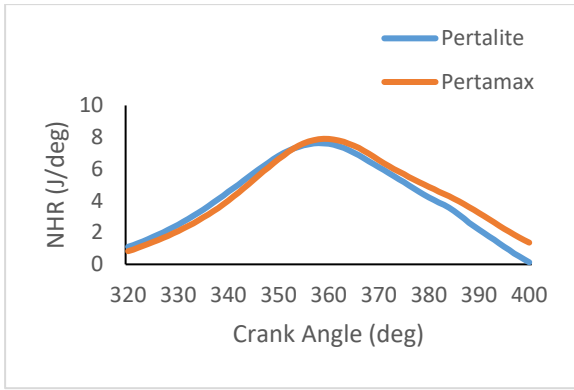
Bahan Bakar	Nilai Kalor (kJ/kg)
Pertalite	47464
Pertamax	48778



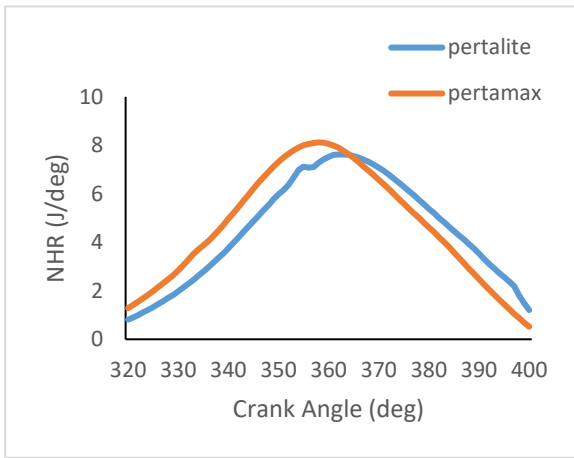
Gambar 1. Hubungan antara *Net Heat Release* (NHR) terhadap *Crank Angle* pada putaran 1200 RPM.



Gambar 2. Hubungan antara *Net Heat Release* (NHR) terhadap *Crank Angle* pada putaran 1400 RPM.

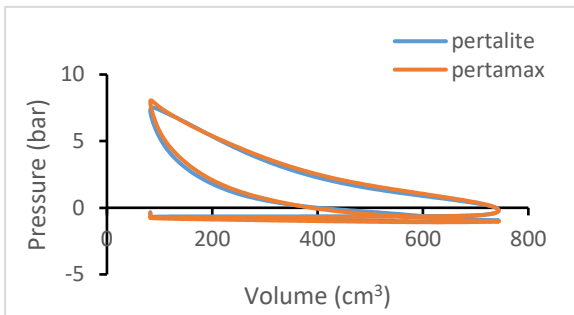


Gambar 3. Hubungan antara *Net Heat Release (NHR)* terhadap *Crank Angle* pada putaran 1600 RPM.

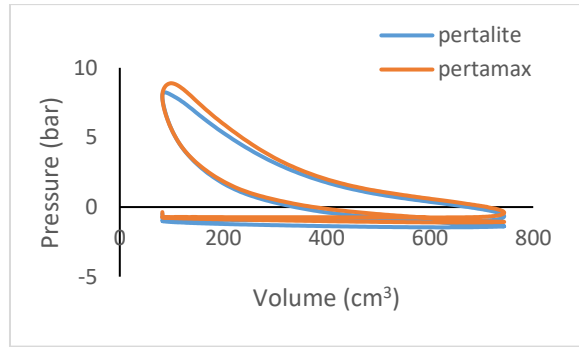


Gambar 4. Hubungan antara *Net Heat Release (NHR)* terhadap *Crank Angle* pada putaran 1800 RPM.

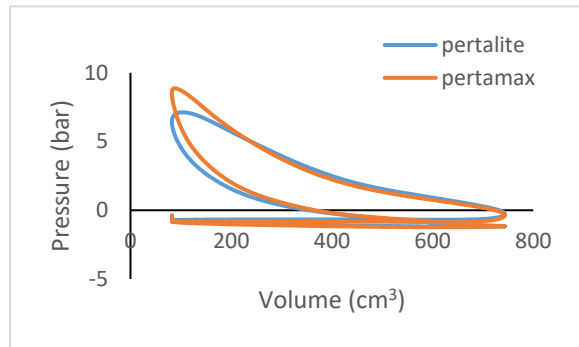
Berdasarkan gambar 1-4, hubungan antara *Net Heat Release (NHR)* dan *Crank Angle* menunjukkan bahwa panas yang dilepaskan selama proses pembakaran pada semua putaran pengujian selalu lebih besar pada bahan bakar Pertamina (RON 92) dibandingkan dengan Peralite (RON 90). Hal ini disebabkan oleh nilai kalor yang lebih tinggi pada Pertamina dibandingkan dengan Peralite. Selain itu, rasio kompresi pada mesin juga sangat mempengaruhi.



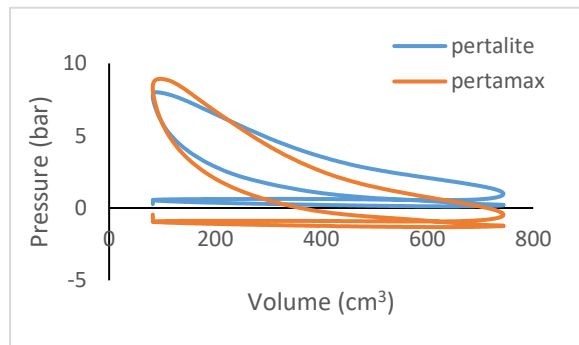
Gambar 5. Hubungan antara *Pressure* terhadap *Volume* pada putaran 1200 RPM.



Gambar 6. Hubungan antara *Pressure* terhadap *Volume* pada putaran 1400 RPM.



Gambar 7. Hubungan antara *Pressure* terhadap *Volume* pada putaran 1600 RPM.



Gambar 8. Hubungan antara *Pressure* terhadap *Volume* pada putaran 1800 RPM.

Berdasarkan Gambar 5-8, hubungan antara tekanan dan volume pada semua putaran menunjukkan bahwa bahan bakar Pertamina menghasilkan tekanan yang lebih besar dibandingkan dengan bahan bakar Peralite. Tekanan ini berbanding lurus dengan daya output yang dihasilkan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa bahan bakar dengan nilai kalor yang lebih besar akan menghasilkan panas yang lebih tinggi, yang berbanding lurus dengan daya output yang dihasilkan. Dalam percobaan ini, bahan bakar Pertamina menghasilkan panas dan daya output yang lebih besar dibandingkan dengan Peralite. Dimana

selisih terbesar yaitu 15,5 % pada putaran 1400 rpm dan terkecil yaitu 3% pada putaran 1600 rpm.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya atas dukungan seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Daftar Pustaka

- [1] Cahyono, "Pengaruh Campuran Bioetanol Dengan Pertamina Terhadap Performa Mesin Motor 4," *Skripsi Jur. Tek. MESIN Fak. Tek. Univ. NEGERI SEMARANG*, p. 76, 2015, [Online]. Available: <http://lib.unnes.ac.id/id/eprint/22739>
- [2] K. Arfan, "Analisa Performa Motor Bakar Bensin Berbahan Bakar Gas Terhadap Variasi Buka-an Katup Bahan Bakar," pp. 1–42, 2017.
- [3] R. Rosid, "ANALISA PROSES PEMBAKARAN PADA MOTOR BENSIN 113.5 cc DENGAN SIMULASI ANSYS," *J. Teknol.*, vol. 8, no. 2, p. 89, 2016, doi: 10.24853/jurtek.8.2.89-93.
- [4] I. P. P. P. Kusmanto and Y. A. Winoko, "Pengaruh Suhu Bahan Bakar terhadap Daya dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Bensin 1781 CC," *J. Flywheel*, vol. 10, no. 1, pp. 33–44, 2019.
- [5] D. W. Hoffman, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," vol. 0.
- [6] A. Aryadi, "Kajian Eksperimental Pengaruh Variasi Tekanan Electric Fuel Pump Terhadap Daya, Torsi Mesin, Emisi Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Injeksi," *Teknobiz J. Ilm. Progr. Stud. Magister Tek. Mesin*, vol. 10, no. 3, pp. 55–60, 2020, doi: 10.35814/teknobiz.v10i3.1764.
- [7] D. Amni and J. T. Otomotif, "Pengaruh Pelepasan Thermostat Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Mesin Toyota Kijang 5K," pp. 1–7, 2014.
- [8] M. Kinerja and M. Bensin, " $V_s = V_c = V_{tm}$
 $P_{ex} V_{Lx} Z_{xnx} a N = P_i = P_e P_i P_e \eta N_e = T_e .$
 $n (P_s) P_{ix} Z_x V_{Lxnx} a (P_s) Q_i = G_{fx} Q_c$, atau
 $Q_i = G_{fx} Q_c x (P_s)$," vol. 2, no. 2, pp. 23–27, 2010.
- [9] A. Nur and W. budi santoso, "Analisa Laju Pelepasan Panas Terhadap Perubahan Tekanan Injeksi," *Pros. Semin. Nas. Teknoin 2008 Bid. Tek. Mesin*, pp. 19–24, 2018, [Online]. Available: <https://journal.uui.ac.id/Teknoin/article/download/131/94>
- [10] M. A. Batutah, "Analisa Performa Bahan Bakar Peralite Dan Pertamina Pada Mesin Honda Beat 110 Cc," *Komputek*, vol. 6, no. 2, p. 67, 2022, doi: 10.24269/jkt.v6i2.1160.

- [11] A. R. Riza, "Pengaruh Peningkatan Tekanan Terhadap Unjuk Kerja Engine Satu Silinder," *Poros*, vol. 16, no. 1, pp. 48–53, 2018, doi: 10.24912/poros.v16i1.6291.