

PENGARUH ANGKA OKTAN TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG HONDA NEW MEGA PRO 150 CC

Muhammad Baitul Akbar Laduni ¹⁾ Ena Marlina ²⁾ Nur Robbi ³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Malang

^{2,3)}Dosen Program Studi Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
Jl. Mayjen Haryono 193, Malang.

E-mail : muhammadbaitulakbar@gmail.com

Abstract

Selection of the wrong type of fuel oil can affect engine performance and vehicle exhaust emissions. Fuel is distinguished by the number of octane levels it has. The higher the octane number of the fuel, the better the quality of the fuel. The purpose of this experiment is to determine the effect of octane number on torque (kg.m), effective power (PS), specific fuel consumption (kg.ps-1.hour-1), carbon monoxide emissions (%) and hydrocarbon emissions (ppm). The method used is a true experimental design. The experimental results show that the highest torque at 3000-6000 rpm uses 98 octane fuel which is 59.51 kgm, 92 octane fuel is 60.57 kgm, and 90 octane fuel is 40.52 kgm. The highest effective power at 3000-6000 Rpm is obtained on 98 octane fuel, which is 318.83 PS and the smallest on 90 octane fuel, which is 182.63 PS. The best specific fuel consumption (SFC) and thermal efficiency is to use 98 octane fuel at all Rpm. The test results using the Automotive Emission Analyzer Hg-5210 show that 90 octane fuel produces quite high carbon monoxide and hydrocarbon emissions, while 92 octane fuel is quite low, and 98 octane produces the least exhaust gas emissions.

Keywords: Oktane Number, Effective Power, Torque, SFC, Thermal Efficiency, Exhaust Gas Emissions

Pendahuluan

Perkembangan dunia otomotif baik kendaraan roda dua maupun roda empat di Indonesia kian meningkat,^[1] hal ini dapat dilihat dari angka penjualan kendaraan roda dua pada bulan Januari sampai Desember 2019 meningkat sekitar 1,6 % dari tahun 2018.^[2]

Peningkatan produksi motor berbanding lurus dengan peningkatan pencemaran udara dan lingkungan yang disebabkan oleh gas buang kendaraan,^[3] adanya kendaraan ramah lingkungan menjadi kebutuhan yang mendesak bagi setiap industri bidang otomotif.^[4] Kondisi ini dapat lebih meningkat apabila pengendara motor salah memilih bahan bakar yang tepat sehingga gas buang dari

kendaraan menjadi lebih banyak dan lebih kotor.

Ketersediaan dan harga bahan bakar berkualitas yang cukup mahal, tidak jarang membuat pemilik kendaraan memilih bahan bakar dengan harga murah dan kualitas yang rendah, seperti yang sering terlihat banyaknya kendaraan roda dua berkompresi tinggi yang masih mengantri di pompa premium.^[5] Dampak penggunaan bahan bakar yang tidak tepat, dapat membuat ruang pembakaran pada motor menjadi lebih cepat kotor, hal ini akan mengganggu performa motor dan berakibat pada usia motor.^[6]

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti merasa perlu meneliti bahan bakar yang sesuai untuk Honda New Mega Pro 150 cc, sehingga performa mesin lebih

maksimal dan emisi gas buang yang dihasilkan tidak melebihi ambang batas.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Eksperimental*,^[7] yaitu dengan menguji pengaruh angka oktan terhadap performa dan emisi gas buang.

Pengujian dilaksanakan di Ahass Asia Sulfat yang berlokasi Jl. Terusan Sulfat No. 3K, Kec. Pakis, Kota Malang, Jawa Timur.

Alat yang di gunakan pada pengujian:

1. ABD Dyno Ver 2.05

ABD Dyno Ver 2.05 merupakan *dynamometer chassis* yang berfungsi mengukur besar torsi dan daya pada kecepatan rendah atau tinggi pada mesin.^[8]



Gambar 1. ABD Dyno Ver 2.05

2. Automotive Emission Analyzer Hg-5210

Alat uji emisi yang digunakan mengukur kadar CO dan HC pada kendaraan.



Gambar 2. Automotive Emission Analyzer Hg-5210

Bahan yang di gunakan Honda New Mega Pro 150cc, bahan bakar oktan 90, oktan 92, dan oktan 98.



Gambar 3. Bahan bakar oktan 90, oktan 98, dan oktan 92

Analisis dan perhitungan data menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Torsi

$$T = F \cdot L \text{ (kg.m)(Jama, 2008)}$$

Dimana :

T = Torsi yang dihasilkan (kg.m)

F = gaya pengereman (kg)

L = Panjang pusat ke titik tumpu (m)

2. Daya Efektif

$$Ne = \frac{T \cdot n}{716,2} \text{(Wiranto, 2002)}$$

Dimana :

Ne = Daya efektif (PS)

n = putaran mesin (rpm)

3. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC)

$$SFC = \frac{FC}{Ne} \text{ (kg.PS}^{-1}\text{jam}^{-1}\text{) ..(Rudi, 2016)}$$

Dimana :

SFC = konsumsi bahan bakar spesifik

FC = konsumsi bahan bakar (kg.jam⁻¹)

Ne = Daya Efektif (PS)

Proses pengujian dan pengambilan data sebagai berikut:

1. Memposisikan sepeda motor diatas roller *dynotest* dan memanaskan kendaraan sampai suhu kerja (5-10 menit).
2. Memasang sensor spesimen uji dan mengatur rpm minimal 3000 dan maksimal 9000 pada komputer.

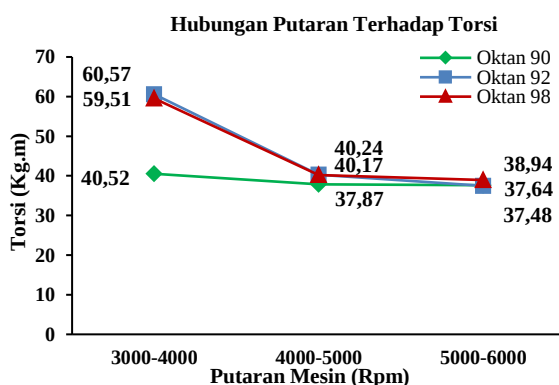
3. Mulai pengujian *dynotes* dengan menggunakan 25 ml bahan bakar secara bergantian.
4. Hitung waktu konsumsi bahan bakar oktan 90, 92, dan 98 menggunakan *stopwatch* pada putaran mesin 3000-4000, 4000-5000, dan 5000-6000 rpm.
5. Masukkan *phobe* pada knalpot untuk mengetahui kadar emisi HC dan CO, Atur putaran mesin 1500-2500, 2500-3500, atau 3500-4000 rpm, lakukan secara bergantian.
6. Catat dan foto nilai emisi yang di tampilkan di LCD alat *Automotive Emission Analyzer Hg-5210* pada masing-masing bahan bakar.

Hasil dan Pembahasan

Pengujian Torsi

Tabel 3.1 Torsi (kgm)

Putaran Mesin	Torsi (kgm)		
	Oktan 90	Oktan 92	Oktan 98
3000-4000	40,52	60,57	59,51
4000-5000	37,87	40,24	40,17
5000-6000	37,64	37,48	38,94



Gambar 5. Hubungan putaran terhadap torsi

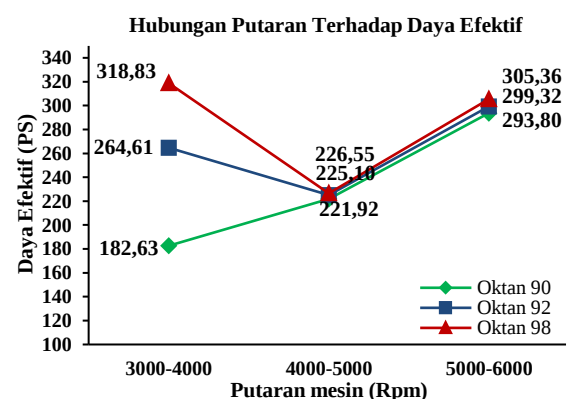
Berdasarkan gambar 5, penggunaan bahan bakar oktan 92 dan oktan 98 menghasilkan torsi lebih tinggi di setiap

Rpm dibanding oktan 90, hal ini menunjukkan dengan penggunaan bahan bakar oktan tinggi akan lebih tahan terhadap temperatur yang diakibatkan oleh tekanan pada ruang bakar, sehingga tidak terbakar secara spontan atau terbakar sendiri (detonasi) sebelum terkena percikan bunga api dari busi, oleh karena itu memungkinkan terjadinya pembakaran sempurna sehingga tekanan gas hasil pembakaran bisa maksimal menekan torak dan menghasilkan torsi yang lebih besar.

Pengujian Daya Efektif

Tabel 3.2 Daya Efektif (PS)

Putaran Mesin	Daya Efektif (PS)		
	Oktan 90	Oktan 92	Oktan 98
3000-4000	182,63	264,61	318,83
4000-5000	221,92	225,10	226,55
5000-6000	293,80	299,32	305,36



Gambar 6. Hubungan putaran terhadap daya efektif

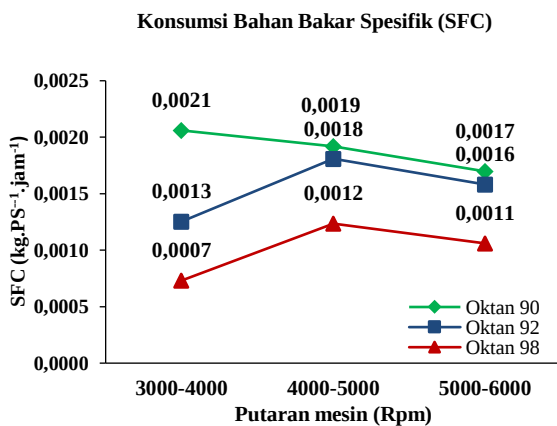
Berdasarkan gambar 6, daya efektif tertinggi bahan bakar oktan 90 sebesar 293,80 PS tercapai di 5000-6000 rpm, pada oktan 92 sebesar 299,32 PS tercapai di

5000-6000 rpm, sedangkan oktan 98 sebesar 318,83 PS pada rpm 3000-4000.

Perbedaan hasil daya pada Rpm tertentu berbeda karena adanya penyesuaian campuran bahan bakar dan udara.^[12]

Daya efektif menggunakan oktan 92 dan oktan 98 lebih besar dari oktan 90 karena adanya perbedaan kualitas bahan bakar. Adapun karakteristik bahan bakar oktan 98 sendiri di desain untuk dapat menyempurnakan pembakaran (dengan oktan tinggi tersebut mampu menahan *knocking* sampai suhu atau durasi tertentu, adanya *knocking* ini yang dapat menyebabkan pembakaran di dalam mesin tidak berlangsung sempurna karena piston belum mengompresi sampai maksimal dan titik pengapian belum tercapai, dalam keadaan seperti ini letupan bahan bakar dalam mesin menghasilkan tenaga yang kurang karena baru sebagian bahan bakar dan udara yang terbakar sementara yang lain belum).

Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC)



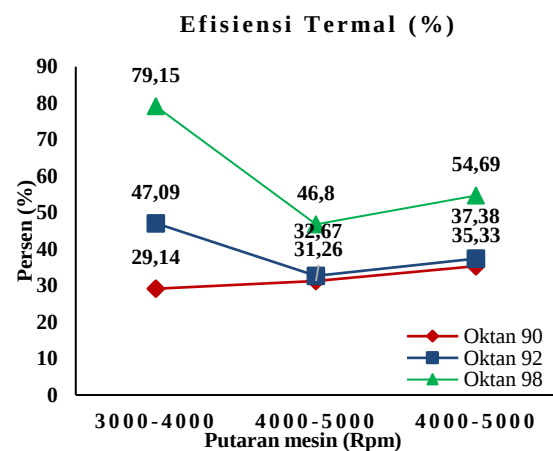
Gambar 7. Hubungan putaran terhadap konsumsi bahan bakar spesifik

Berdasarkan gambar 7, konsumsi bahan bakar spesifik tertinggi yaitu menggunakan bahan bakar oktan 90 dan oktan 92, karena penggunaan bahan bakar oktan 90 dan oktan 92 pada Rpm 3000-5000

menyebabkan naiknya SFC pada mesin, disebabkan karena nilai kalor bawah bahan bakar kecil sehingga membutuhkan *meshflowrate* bahan bakar yang lebih banyak untuk mendapatkan daya. Semakin besar angka konsumsi bahan bakar spesifik, maka bahan bakar tersebut semakin tidak ekonomis atau boros.

Semakin naik RPM, semakin tinggi konsumsinya dan semakin kecil waktu yang dihabiskan.^[13]

Perhitungan Efisiensi Termal



Gambar 8. Efisiensi termal

Berdasarkan Gambar 8, efisiensi termal cenderung mengalami peningkatan sampai efisiensi termal optimal pada rentang putaran 3000-4000 rpm, hal ini disebabkan oleh putaran mesin yang semakin tinggi. Pada keadaan ini campuran udara-bahan bakar mendekati campuran stoikiometri, mengakibatkan perambatan nyala api semakin cepat dan pembakaran berlangsung sempurna sehingga tekanan dan temperatur yang dihasilkan semakin tinggi dan efisiensi termal yang dihasilkan tinggi pula.

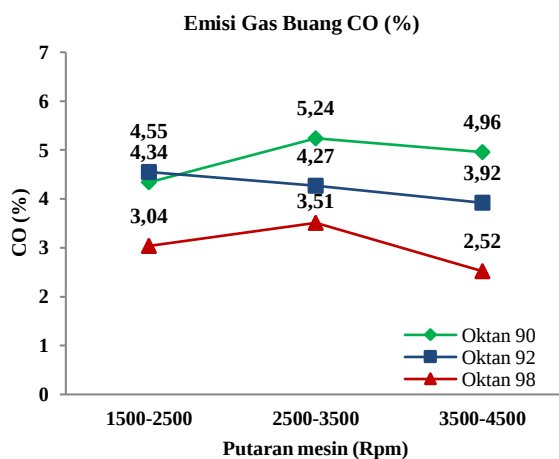
Pada putaran 4000-5000 rpm, grafik efisiensi termal cenderung mengalami

penurunan, hal ini disebabkan oleh putaran tinggi piston tidak mempunyai waktu yang cukup untuk melakukan langkah hisap, sehingga volume bahan bakar yang dihisap semakin berkurang dan tekanan kompresi menurun. Selain itu, pada putaran tinggi terjadi keterlambatan pembakaran sehingga ledakan pembakaran terjadi pada saat torak menuju TMB. Efisiensi termal optimal yang tertinggi dihasilkan saat menggunakan oktan 98 yaitu sebesar 79% pada putaran 3000 rpm.

Pengujian Emisi Gas Buang (CO dan HC)

Tabel 3.3 Emisi (CO dan HC)

Bahan Bakar	Putaran Mesin (rpm)	CO (%)	HC (ppm)
Oktan 90	1500-2500	4,34	1192
	2500-3500	5,24	635
	3500-4500	4,96	634
Oktan 92	1500-2500	4,55	604
	2500-3500	4,27	604
	3500-4500	3,92	579
Oktan 98	1500-2500	3,04	504
	2500-3500	3,51	333
	3500-4500	2,52	399

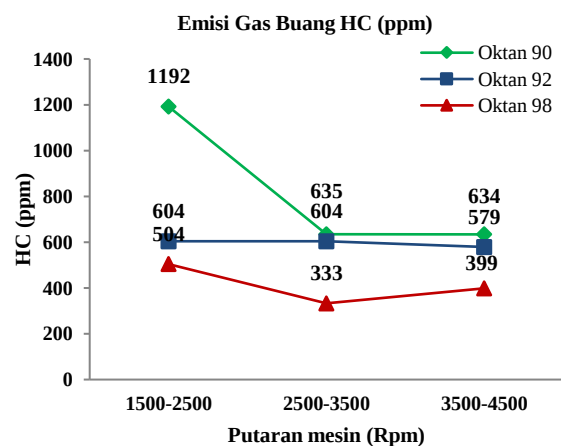


Gambar 9. Kadar emisi CO

Berdasarkan gambar 9, kadar emisi CO oktan 90 rata-rata lebih tinggi di setiap Rpm dari bahan bakar lainnya dan melampaui ambang batas CO yaitu 4,5% yang di tetapkan pemerintah untuk sepeda motor tahun pembuatan diatas 2010, hal ini di sebabkan oleh kualitas bahan bakar serta proses pencampuran udara dan bahan bakar di ruang pembakaran yang kurang sempurna karena kualitas udara yang berpotensi mengandung polusi yang cukup tinggi.

Carbon Monoxide (CO) dari gas buang kendaraan bermotor terjadi ketika terdapat kekurangan oksigen sebagai zat oksidator, senyawa yang terbakar tidak teroksidasi dengan sempurna, yakni tidak menjadi CO₂, tapi hanya menjadi CO, hal ini terjadi akibat campuran bahan bakar dan udara yang tidak sesuai.^[14]

Pada campuran kaya (kekurangan udara), emisi gas buang CO cenderung naik karena di dalam ruang bakar akan terjadi reaksi kimia antara atom carbon (C) dan atom oksigen (O₂), dengan jumlah atom oksigen yang masuk ke ruang bakar lebih sedikit membuat ikatan atom berubah menjadi karbon monoksida (CO).^[15]



Gambar 10. Kadar emisi HC

Berdasarkan gambar 10, kadar emisi HC oktan 90 pada 1500-2500 rpm sangat tinggi yaitu 1192 ppm, kemudian makin turun pada 3500-4500 rpm menjadi 634 ppm. Pada penggunaan oktan 98 kadar HC yang di hasilkan jauh lebih rendah dari oktan 92 dan 90, hal ini di sebabkan oktan 98 memiliki kualitas lebih baik, yaitu kandungan oktan tinggi, sulfur rendah, dan bebas timbal

Hidrokarbon berasal dari bahan bakar yang tidak ikut terbakar pada ruang bakar kemudian terpecah menjadi reaksi panas dan berubah menjadi gugusan HC yang keluar gas buang.

HC adalah bagian dari bensin yang dilepaskan baik dalam bentuk tidak terbakar atau terpecah dengan tidak sempurna. Ada beberapa faktor yang menyebabkan adanya HC, sebagai contoh oksigen yang tidak mencukupi, nyala yang tertekan di dekat dinding mesin interior, turunnya suhu yang disebabkan rendahnya kandungan bensin, dan lain-lain.^[15]

Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisa data tentang pengaruh angka oktan terhadap performa mesin dan emisi gas buang pada Honda New Mega Pro 150 cc dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Oktan 90 menghasilkan torsi dan daya efektif dengan laju stabil, dan konsumsi bahan bakar spesifik lebih boros dari bahan bakar lainnya. Oktan 92 berpengaruh terhadap peningkatan torsi menjadi lebih bertenaga. Sedangkan daya efektif, konsumsi bahan bakar spesifik, dan efisiensi termal paling maksimal yaitu menggunakan oktan 98.
2. Emisi HC dan CO yang dihasilkan bahan bakar oktan 90 sangat tinggi dan melampaui ambang batas. Sedangkan oktan 92 dan 98 cukup ramah

lingkungan karena menghasilkan emisi HC dan CO yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Polycarpus. 2018. Industri Otomotif Berkembang. *Mediaindonesia.com*
- [2] Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia. (2019). “Statistic Distribution”. <https://www.aisi.or.id/statistic/>
- [3] Haruna, dkk. 2019. Pencemaran Udara Akibat Gas Buang Kendaraan Bermotor Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *UNM Environmental Journals Vol. 2 No. 2*.
- [4] Kementerian Perindustrian RI. 2016. Industri Otomotif Diharapkan Ramah Lingkungan. *Kemenperin.go.id*
- [5] Cappenberg, Audri D. (2014). “Studi Tentang Berbagai Tipe Bahan Bakar Terhadap Prestasi Mesin Mobil Toyota”. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ Edisi III*.
- [6] Mufod. 2020. Memilih Bahan Bakar Ideal Untuk Motor Anda. *Okezone.com*
- [7] Sugiyono. (2018). “Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D”. Bandung: Alfabeta.
- [8] Atkurni, R. A., Ena Marlina, dan Nur Robbi. “Pengaruh Campuran Bahan Bakar Premium Dengan Bioetanol Zea Mayz Terhadap Performa Honda Revo 110”. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*.
- [9] Jama, Jalius. (2008). “Teknik Sepeda Motor Jilid 1 untuk SMK”. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [10] Wiranto, Arismunandar. (2002). “Penggerak Mula: Motor Bakar Torak Edisi 5”. Bandung: ITB
- [11] Salam, Rudi. (2016). “Pengaruh Penggunaan Variasi Berat Roller Pada Sistem CVT (Continuously Variable Transmission) Terhadap Performa

- Sepeda Motor Honda Beat 110cc Tahun 2009*". Jurnal Ilmiah Teknik Mesin.
- [12] Muhaimin, A., Ena Marlina, dan Margianto. (2020). "*Pengaruh Speedspark Open Looper Terhadap Daya Dan Emisi Gas Buang (CO) Motor Vixion 150CC*". Jurnal Ilmiah Teknik Mesin.
- [13] Amin, A. N. F., Ena Marlina, dan Nur Robbi. (2020). "*Pengaruh Bahan Bakar Pertamina Dan Pertalite Terhadap Mobil Hemat Energi HAIZUM*". Jurnal Ilmiah Teknik Mesin.
- [14] Nurrosidin, Abdul Wahab, dan Ena Marlina. (2020). "*Pengaruh Pembakaran Brown's Gas Terhadap Kinerja Motor Bensin Yamaha Vega 115CC*". Jurnal Ilmiah Teknik Mesin.
- [15] Susilo, Budi. (2018). "*Studi Eksperimental Pengaruh Perubahan Rasio Kompresi Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Mega Pro 150CC Dengan Bahan Bakar E85-Gas HHO*". Institut Teknologi Sepuluh November.