

# Analisis Getaran dan Kebisingan Terhadap Rasio Kompresi Pada Mesin Bensin TV1

Tri Susilo Wirawan<sup>1\*</sup>, Firman<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar 90245, Indonesia  
\* email : [wirawantrisusilo@poliupg.ac.id](mailto:wirawantrisusilo@poliupg.ac.id)

**Abstract:** *Combustion motors, especially gasoline engines, have become the main support for transportation and industrial needs. Available gasoline engines have varying compression ratios. The purpose of this study was to determine the vibration and noise generated from a gasoline engine in operation with various compression ratios. This study used a gasoline engine with 1 cylinder and 4 stroke, a sound level meter to measure noise, vibration measurements were carried out using a VibexpertII device using acceleration mode. The results obtained from this study are that the value of vibration and noise is affected by the size of the compression ratio used.*

**Keywords :** *Gasoline engine, Vibration, Noise.*

**Abstrak:** Motor bakar terkhusus mesin bensin telah menjadi penopang utama kebutuhan transportasi dan industri. Mesin bensin yang tersedia memiliki rasio kompresi bervariasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui getaran dan kebisingan yang dihasilkan dari mesin bensin pada operasi dengan berbagai rasio kompresi. Penelitian ini menggunakan mesin bensin dengan 1 silinder dan 4 langkah, alat ukur suara (*sound level meter*) untuk mengukur kebisingan, pengukuran getaran dilakukan menggunakan alat VibexpertII menggunakan mode percepatan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah besar nilai getaran dan kebisingan dipengaruhi oleh besar rasio kompresi yang digunakan.

**Kata kunci :** Mesin bensin, Getaran, Kebisingan.

## I. PENDAHULUAN

Motor bakar saat ini telah menjadi penggerak utama untuk mendukung kemajuan dunia. Motor bakar telah banyak digunakan untuk berbagai keperluan misalnya transportasi dan industri. Saat ini sumber tenaga utama pada kedua sektor tersebut adalah mesin bensin dimana 98% mobil penumpang bertenaga bensin[1]. Performa pada mesin bensin tidak hanya diukur pada torsi dan daya yang dihasilkan tetapi juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti emisi gas buang serta getaran mesin akibat kinerja yang berhubungan dengan kenyamanan pengguna.

Sebuah mesin bensin yang beroperasi akan menghasilkan getaran. Terbentuknya getaran mesin disebabkan oleh beberapa struktur seperti kecepatan mesin, beban, viskositas oli, dan sifat bahan bakar yang digunakan[2]. Jika getaran mesin tidak terkontrol, dapat menyebabkan keselamatan bagi penggunanya. Selain itu, getaran yang terlalu banyak juga menimbulkan kebisingan pada kendaraan, dimana kebisingan merupakan kategori suara yang tidak diinginkan. Getaran dan kebisingan dapat mempengaruhi ketidaknyamanan penumpang dan dapat merusak persepsi pelanggan terhadap kualitas mesin[3]. Akustik mesin merupakan faktor penting dalam meningkatkan kepatuhan kendaraan terhadap peraturan kebisingan yang diterapkan di seluruh dunia. Penelitian tentang getaran dan kebisingan yang terjadi pada mesin bensin juga telah diinvestigasi. Mesin bensin 4 silinder dan 4 langkah dengan variasi putaran 1000 – 2000 rpm dengan beban mesin 15 dan 20% telah dianalisis getaran dan kebisingan yang dihasilkan. Dari hasil analisis getaran memperlihatkan bahwa peningkatan kecepatan dan beban mesin berefek pada penurunan getaran dan kebisingan yang signifikan[4]. Karakteristik pembakaran tergantung pada parameter operasi mesin seperti jenis bahan bakar, beban dan kecepatan mesin, waktu percikan, dan lain-lain[5]. Saat ini, sepeda motor yang dipasarkan di Indonesia mempunyai RK di atas 9 : 1, dengan sepeda motor yang masih beroperasi dengan RK rendah berkisar 30 juta kendaraan[6]. Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah menganalisis getaran dan kebisingan yang

terjadi dari bahan bakar bensin jenis pertalite (*RON 90*), beban 1 kg, 5kg, dengan rasio kompresi 6:1, 8:1, dan 10 : 1.

**II. METODE PENELITIAN**

Mesin uji pembakaran dalam yang digunakan dalam penelitian ini adalah model TV1 (*Kirloskar Oil Engines*). Mesin tersebut adalah mesin bensin penelitian dengan tenaga 4,50 kW pada putaran maksimum 1800 rpm. Memiliki 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 6 banding 10, volume silinder 661,45 cc (Tabel 1). Blok silinder dimodifikasi sebagai sistem rasio kompresi variabel sebagai susunan blok silinder miring dengan bantuan sistem sekrup dorong yang dirancang untuk mengubah rasio kompresi mesin. Rasio kompresi yang diuji adalah 6:1, 8:1, dan 10:1 dengan bahan bakar pertalite (*RON 90*) dan beban 1 kg serta 5 kg. alat ukur suara (sound level meter) untuk mengukur kebisingan, pengukuran getaran dilakukan menggunakan alat VibexpertII.

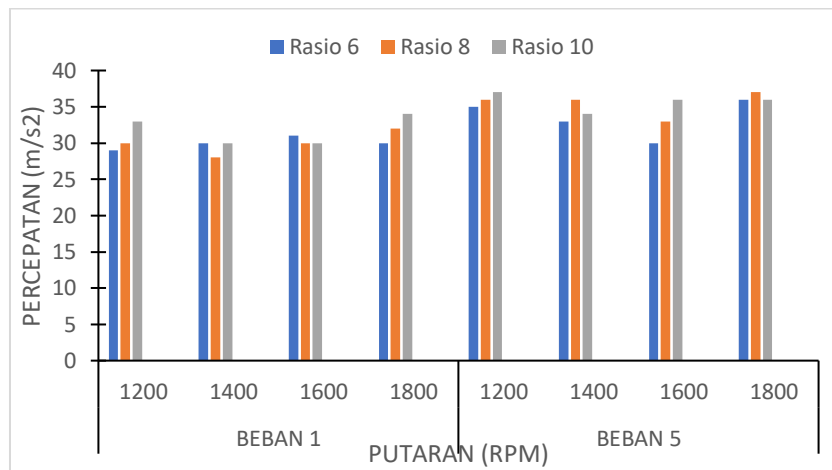
Tabel 1. Spesifikasi mesin sebagai berikut.

• Model Mesin	: TV1 ( Tipe Vertikal 1 silinder)
• Jumlah Selinder	: 1 (satu)
• Diameter Selinder	: 87,5 mm
• Panjang Langkah	: 110 mm
• Jumlah Langkah	: 4 (empat)
• Daya Maksimum	: 4,5 kW
• Kecepatan	: 1200-1800 rpm
• Rasio kompresi	: 6 : 1 – 10 : 1

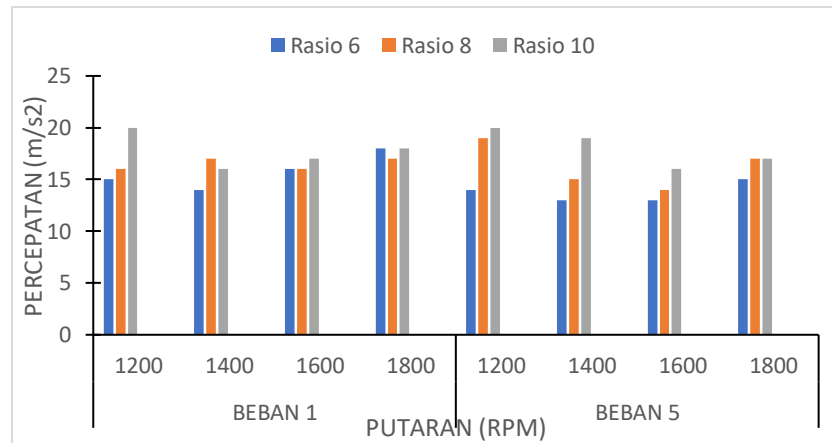


Gambar 1. Mesin Bensin TV1

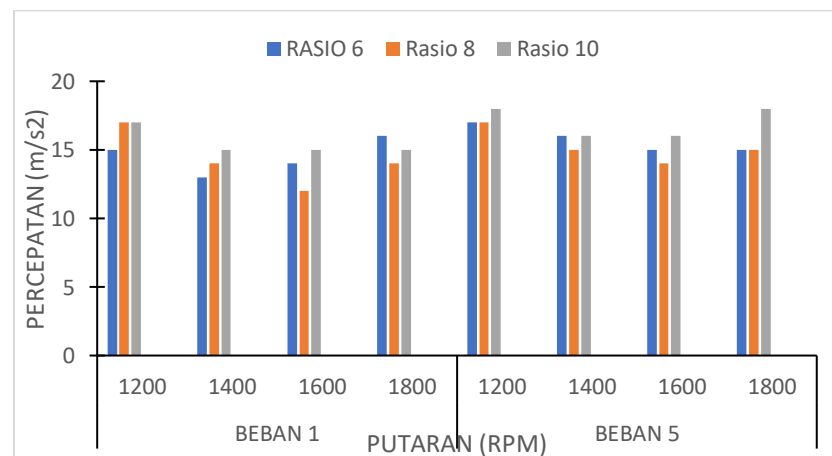
III. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Perbandingan getaran arah radial vertikal terhadap putaran

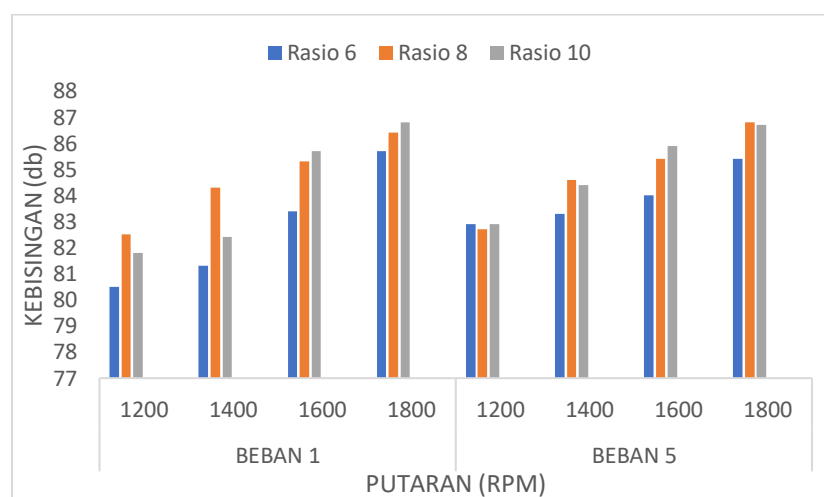


Gambar 3. Perbandingan getaran arah axial terhadap putaran



Gambar 4. Perbandingan getaran arah radial horizontal terhadap putaran

Gambar 2, 3, dan 4 menunjukkan hubungan getaran pada tiga titik pengukuran terhadap putaran dengan variasi rasio kompresi dan beban. Pada titik pertama pengukuran getaran dilakukan pada arah radial vertikal yang bertujuan untuk mengukur getaran pada arah gerak piston di dalam silinder. Titik pengukuran kedua getaran pada arah axial bertujuan untuk mengukur getaran pada titik saling tegak lurus antara arah vertikal dan horizontal. Titik ketiga pengukuran getaran dilakukan pada arah radial horizontal dimana titik ini mengukur getaran pada piston yang menyentuh dinding silinder. Getaran paling besar cenderung terjadi dipengujian arah radial vertikal pada putaran maksimum. Sedangkan getaran paling minim diukur pada arah axial. Nilai getaran yang besar cenderung terjadi pada rasio kompresi yang besar. Getaran juga berhubungan dengan kebisingan yang dihasilkan. Selain faktor tekanan, faktor yang menyebabkan getaran adalah pelumas, gesekan, ekspansi termal, gerakan piston, dan sifat material[7].



Gambar 5. Perbandingan kebisingan terhadap putaran

Gambar 5 menunjukkan hubungan kebisingan pada hasil proses pembakaran terhadap putaran pada variasi beban, dan rasio kompresi. Getaran dan kebisingan disebabkan oleh komponen yang bergerak. Kebisingan paling besar terjadi pada rasio kompresi 10:1, sedangkan kebisingan paling kecil terjadi pada rasio kompresi 6:1 hal tersebut terjadi pada semua variasi beban. Kecepatan putaran mesin juga relatif mempengaruhi nilai kebisingan. Hal yang mempengaruhi peningkatan kebisingan tersebut yaitu tekanan silinder dalam proses pembakaran, yang bergantung pada kecepatan, mode pembakaran, dan beban [5].

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada variasi rasio kompresi 6, 8, 10 dengan beban 1 kg dan 5 kg menggunakan bahan bakar pertalite yang beroperasi pada putaran 1200 rpm sampai 1800 rpm dapat disimpulkan bahwa :

1. Getaran paling besar terjadi pada rasio kompresi 10:1 dengan putaran 1800 rpm sedangkan nilai paling kecil terjadi pada rasio kompresi 6:1, hal ini terlihat pada setiap arah titik pengujian
2. Nilai kebisingan yang dihasilkan dari operasi mesin bensin dipengaruhi paling besar oleh getaran yang dihasilkan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] A. Li, Z. Zheng, and T. Peng, "Effect of water injection on the knock, combustion, and emissions of a direct injection gasoline engine," *Fuel*, vol. 268, May 2020, doi: 10.1016/j.fuel.2020.117376.
- [2] Erdiwansyah, M. S. M. Sani, R. Mamat, J. M. Zikri, N. F. D. Razak, and Munawir, "Experimental investigation of vibrations and noise characterization for spark ignition engine," in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Aug. 2019. doi: 10.1088/1742-6596/1262/1/012014.
- [3] A. Erwin, E. Putra, and N. Aziz, "Dinamika : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin," vol. xx, No. y, no. 2, 2021, doi: 10.33772/djitm.v%vi%i.19886.
- [4] V. Soloiu, J. Moncada, A. Knowles, T. Naes, E. Simons, M. Mulnos, S. Harp., "COMBUSTION PERFORMANCE, NOISE, AND VIBRATIONS OF AN IDI ENGINE FUELED WITH CARINATA BIOFUEL," 2016. [Online]. Available: <http://www.asme.org/about-asme/terms-of-use>
- [5] N. Sharma, C. Patel, N. Tiwari, and A. K. Agarwal, "Experimental investigations of noise and vibration characteristics of gasoline-methanol blend fuelled gasoline direct injection engine and their relationship with combustion characteristics," *Appl Therm Eng*, vol. 158, Jul. 2019, doi: 10.1016/j.applthermaleng.2019.113754.
- [6] D. Wahyu *et al.*, "Sebuah Solusi Pada Engine Berkompresi Rendah Agar Sesuai dengan BBM Non Subsidi," 2021. [Online]. Available: <http://news.detik.com/>
- [7] A. Moosavian, G. Najafi, B. Ghobadian, M. Mirsalim, S. M. Jafari, and P. Sharghi, "Piston scuffing fault and its identification in an IC engine by vibration analysis," *Applied Acoustics*, vol. 102, pp. 40–48, Jan. 2016, doi: 10.1016/j.apacoust.2015.09.002.