

**Analisa Kebisingan
Terhadap Variasi
Putaran Mesin Pada
Mobil 1300 CC Akibat
Getaran Mekanis.**

by

Junaidi dan Weriono

ISSN 2338-5677 (Print)
ISSN 2549-6646 (Online)

JiTEKHH

JURNAL ILMIAH TEKNOLOGI HARAPAN

Volume 06 Nomor 01 Tahun 2017

STTH
M E D A N
SEKOLAH
TINGGI
TEKNIK
HARAPAN

Analisa Kebisingan Terhadap Variasi Putaran Mesin Pada Mobil 1300 CC Akibat Getaran Mekanis

Junaidi, Weriono

Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknik Harapan Medan

¹junaidi413@yahoo.com, ²weriono@gmail.com

Abstract

This research was done to observe vibration rate on rotation engine include to find the vibration rate on various revolution of engine from voice velocity and amplitude pressure of voice rate with measurement direction on vertical, horizontal, and axial. The method used by measure vibration rate on car engine on top part of engine pully cooling fan by using vibration gauge. From vibration measurement result with various revolution per minute from 1000 – 3500 rpm with 500 rpm interval found various vibration characteristic. On vertical voice velocity measurement shown that increasing revolution of engine is align with increase of around 3×10^{-3} m/s for each 500 rpm increasing, and for amplitude pressure of voice on vertical measurement was $7,85 \times 10^{-3}$ N/m² for 2500 rpm significance increasing amplitude pressure of voice. Horizontal velocity of voice has $7,7 \times 10^{-3}$ m/s and vertical velocity of voice has $7,42 \times 10^{-3}$ m/s. Vertical velocity of voice have increase to various revolution of engine higher enough while horizontal and axial increase almost line graph. Than fluctuating increase. Vibration engine with various revolution of engine effect higher noise to vertical.

Key words: Vibration, Voice velocity Amplitude pressure of voice, Revolution of engine, Noise.

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk memantau sejauh mana tingkat getaran yang terjadi pada berbagai variasi putaran mesin dan meneliti perubahan masing-masing tingkat getaran baik dari sisi Kecepatan suara maupun Amplitudo tekanan suara yang timbul pada arah pengukuran yang dilakukan yaitu Vertikal, Horizontal dan Aksial. Adapun metoda yang digunakan adalah dengan melakukan pengukuran tingkat getaran pada mesin mobil yaitu dibagian atas pully kipas pendingin mesin dengan menggunakan alat ukur getaran (Vibration Gauge). Hasil pengukuran getaran yang divariasikan dengan putaran mesin dari 1000 – 3500 rpm dengan interval kenaikan 500 rpm diperoleh berbagai karakter getaran yang terjadi. Pada pengukuran kecepatan suara arah vertikal terlihat bahwa dengan kenaikan putaran akan berbanding lurus juga kenaikan Amplitudo getarannya sebesar 3×10^{-3} m/s untuk setiap kenaikan putaran 500 rpm, sedangkan pada ukuran amplitudo tekanan suara untuk arah vertikal didapat $7,85 \times 10^{-3}$ N/m², pada putaran mesin 2500 rpm terjadi lonjakan amplitudo tekanan suara yang sangat signifikan. Pada arah horizontal kecepatan suara sebesar $7,7 \times 10^{-3}$ m/s dan arah aksial sebesar $7,42 \times 10^{-3}$ m/s. Kecepatan suara pada arah vertical mempunyai kenaikan terhadap variasi putaran mesin cukup tinggi sedangkan arah Horizontal dan Aksial kenaikan hampir grafiknya segaris dimana kenaikan fluktuatif. Getaran pada mesin dengan variasi putaran mengakibatkan kebisingan paling tinggi ke arah vertikal.

Kata kunci : Getaran, Kecepatan suara, Amplitudo tekanan suara, Putaran mesin, Kebisingan.

1. PENDAHULUAN

Getaran merupakan sesuatu hal yang pasti akan terjadi pada semua bagian permesinan yang sedang beroperasi sebagai bagian yang timbul akibat adanya energi yang bekerja pada permesinan tersebut. Pada tingkat getaran yang masih wajar hal ini tidak akan mengganggu kinerja permesinan dan juga mempengaruhi kenyamanan dan kesehatan bagi sipengguna mesin tersebut ataupun orang yang berada disekitar permesinan tersebut. Pada kenyataannya sering timbul permasalahan pada peralatan akibat adanya getaran mekanis yang cukup tinggi pada suatu permesinan dalam hal ini penulis melakukan penelitian pada sebuah mesin mobil.

Peningkatan amplitudo akan mempengaruhi kekuatan getaran. Amplitudo makin kuat akan maka getaran yang dihasilkan makin kuat dan makin keras bunyi yang dihasilkan. Amplitudo mempengaruhi kuat lemahnya bunyi, semakin besar

amplitudo getaran sumber bunyi, semakin keras bunyi yang dihasilkan dan sebaliknya keadaannya.

Amplitudo atau kenyaringan bunyi dengan pengukuran dalam suatu tekanan suara desibel (dB) bunyi saat gelombang bunyi yaitu manusia mendengar atau medium lain sampai getaran di udara ke gendang telinga manusia.

Tujuan Umum dari penelitian ini adalah mengukur getaran pada mesin yang mengakibatkan kebisingan

Adapun tujuan khusus dalam penyelidikan ini adalah:

1. Mengevaluasi mesin komersial serta pengaruhnya terhadap kebisingan.
2. Mengevaluasi getaran yang terjadi mengakibatkan kebisingan terhadap variasi putaran mesin.
3. Mendapatkan kecepatan suara akibat getaran ke beberapa arah dengan variasi putaran mesin.

4. Menyelidiki respons dan distribusi amplitudo tekanan suara ke beberapa arah yang paling tinggi dengan variasi putaran mesin.
5. Mengetahui pengaruh tingkat getaran dengan variasi putaran mesin mobil dan mendapatkan bagian mana saja yang memiliki tingkat getaran yang paling dominan pada variasi putaran yang sama.

Penelitian memfokuskan pada analisa getaran pada bagian *block* mesin yaitu pada bagian atas *pully fan* pendingin mesin baik arah vertikal, horizontal dan aksial dengan mengukur amplitudo yang dihasilkan.

2. Bahan dan Metodologi

2.1 Bahan

Untuk mempermudah mendapatkan respon mesin terhadap beban internal sehingga pada riset ini dipakai mesin mobil komersial. Mesin diambil dari hasil produksi komersial dengan mesin 1300 cc.

Sedangkan mesin menggunakan bahan bakar bensin oktan 90 digerakkan dengan variasi putaran mesin.

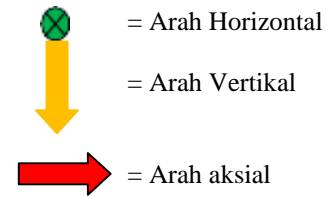
2.2 Metodologi

Penelitian ini menggunakan beberapa tahap metodologi antara lain :

1. Mengukur kecepatan suara akibat getaran dari variasi putaran
2. Pengujian dilakukan dengan mengukur kecepatan suara ke arah Horizontal, Vertikal dan Aksial dapat dilihat pada gambar 1.
3. Pengujian dilakukan dengan variasi putaran yaitu 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm, 3500 rpm.
4. Data kecepatan bunyi dapat dihitung besarnya amplitudo tekanan suara.
5. Penelitian memfokuskan pada analisa getaran pada bagian *block* mesin yaitu pada bagian atas *pully fan* pendingin mesin baik arah vertikal, horizontal dan aksial.



Gambar 1 Mesin Mobil 1300 cc



3. Hasil Pengujian Dan Pembahasan

3.1 Pengujian arah Horizontal dengan variasi putaran mesin

Data yang telah diukur dan diolah untuk digunakan sebagai bahan evaluasi sesuai dengan metodologi penelitian yang digunakan serta interpretasi terhadap hasil yang diperoleh tersebut. Berikut data pengukuran yang telah dilakukan pada mesin tersebut.

Tabel 1 menunjukkan pengukuran kecepatan suara arah horizontal dengan variasi putaran mesin yang memakai metode pengujian yang diukur pada arah horizontal pada bagian atas *pully fan* pendingin mesin.

Tabel 1 Kecepatan suara arah Horizontal

No	Putaran Mesin (rpm)	Kecepatan Suara ($\times 10^{-3}$ m/s)
1	1000	3.2
2	1500	4.6
3	2000	2.8
4	2500	7.7
5	3000	3.4
6	3500	6

Tabel 2 menunjukkan pengukuran amplitudo tekanan suara arah horizontal dengan variasi putaran mesin yang memakai metode pengujian yang diukur pada arah horizontal pada bagian atas *pully fan* pendingin mesin.

Tabel 2 Amplitudo tekanan suara arah Horizontal

No	Putaran Mesin (rpm)	Amplitudo tekanan suara ($\times 10^{-3}$ N/m ²)
1	1000	2,77
2	1500	3,32
3	2000	2,59
4	2500	4,29
5	3000	2,86
6	3500	3,79

3.2 Pengujian arah Vertikal dengan variasi putaran mesin

Tabel 3 menunjukkan pengukuran kecepatan suara arah Vertikal dengan variasi putaran mesin yang memakai metode pengujian yang diukur pada arah Vertikal pada bagian atas *pully fan* pendingin mesin.

Tabel 3 Kecepatan suara arah Vertikal

No	Putaran Mesin (rpm)	Kecepatan Suara ($\times 10^{-3}$ m/s)
1	1000	6.7
2	1500	9.3
3	2000	13.5
4	2500	16.7
5	3000	21.3
6	3500	25.7

Tabel 4 menunjukkan pengukuran amplitudo tekanan suara arah Vertikal dengan variasi putaran mesin yang memakai metode pengujian yang diukur pada arah Vertikal pada bagian atas *pully fan* pendingin mesin.

Tabel 4 Amplitudo tekanan suara arah Vertikal

No	Putaran Mesin (rpm)	Amplitudo tekanan suara ($\times 10^{-3}$ N/m ²)
1	1000	4,01
2	1500	4.72
3	2000	5,69
4	2500	6,33
5	3000	7,15
6	3500	7,85

3.3 Pengujian arah Aksial dengan variasi putaran mesin

Tabel 5 menunjukkan pengukuran kecepatan suara arah Aksial dengan variasi putaran mesin yang memakai metode pengujian yang diukur pada arah Aksial pada bagian atas *pully fan* pendingin mesin.

Tabel 5 Kecepatan suara arah Aksial

No	Putaran Mesin (rpm)	Kecepatan Suara ($\times 10^{-3}$ m/s)
1	1000	6,2
2	1500	2,6
3	2000	3,2
4	2500	4,1
5	3000	6,28
6	3500	7,42

Tabel 6 menunjukkan pengukuran amplitudo tekanan suara arah Aksial dengan variasi putaran mesin yang memakai metode pengujian yang diukur pada arah Aksial pada bagian atas *pully fan* pendingin mesin.

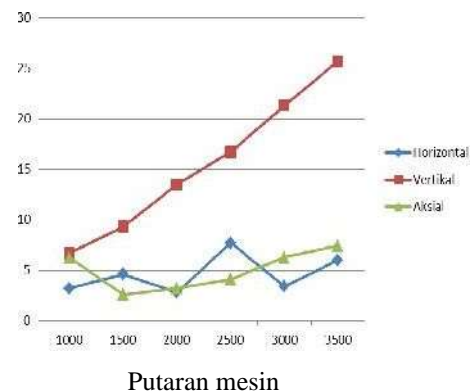
Tabel 6 Amplitudo tekanan suara arah Aksial

No	Putaran Mesin (rpm)	Amplitudo tekanan suara ($\times 10^{-3}$ N/m ²)
1	1000	3,86
2	1500	2,49
3	2000	2,77
4	2500	3,14
5	3000	3,88
6	3500	4,22

3.4 Karakteristik pengujian kecepatan suara

Grafik 1 menunjukkan pengukuran amplitudo tekanan suara arah Horizontal, Vertikal dan Aksial dengan variasi putaran mesin yang memakai

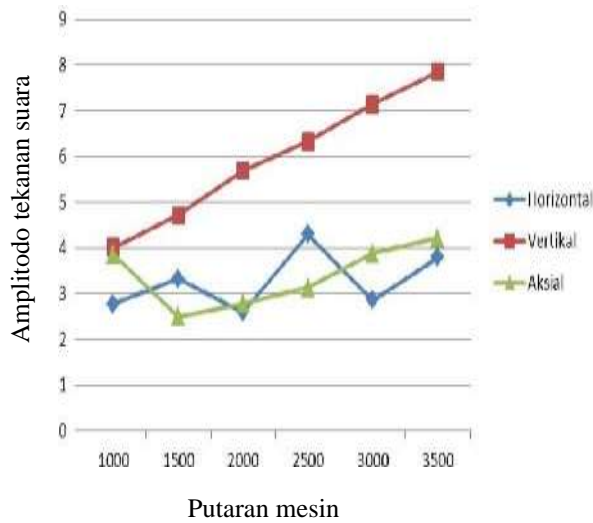
metode pengujian yang diukur pada bagian atas *pully fan* pendingin mesin. Pada arah Vertikal mempunyai nilai kecepatan suara lebih tinggi daripada kecepatan suara arah Horizontal maupun Aksial. Untuk kecepatan suara horizontal dan aksial kenaikan nilai hampir segaris atau kurang berpengaruh terhadap kenaikan putaran mesin.



Gambar 2 Kecepatan suara arah Horizontal, Vertikal dan Aksial

3.5 Karakteristik pengujian Amplitudo tekanan suara

Gambar 2 menunjukkan pengukuran amplitudo tekanan suara arah Horizontal, Vertikal dan Aksial dengan variasi putaran mesin yang memakai metode pengujian yang diukur pada bagian atas *pully fan* pendingin mesin. Pada arah Horizontal mempunyai nilai kecepatan suara lebih tinggi daripada kecepatan suara arah Vertikal maupun Aksial. Untuk Amplitudo tekanan suara horizontal dan aksial kenaikan nilai hampir segaris atau kurang berpengaruh terhadap kenaikan putaran mesin



Gambar 3 Amplitudo tekanan suara arah Horizontal, Vertikal dan Aksial

4. Kesimpulan

1. Kecepatan suara pada arah Vertikal mempunyai nilai tertinggi sebesar $25,7 \times 10^{-3}$ m/s dibandingkan pada arah horizontal $7,7 \times 10^{-3}$ m/s dan arah aksial $7,42 \times 10^{-3}$ m/s. Kecepatan suara pada arah vertical kenaikan terhadap variasi putaran mesin cukup tinggi sedangkan arah Horizontal dan Aksial kenaikan hampir grafiknya segaris dimana kenaikan fluktuatif
2. Amplitudo tekanan suara pada arah Vertikal mempunyai nilai tertinggi sebesar $7,85 \times 10^{-3}$ N/m² dibandingkan pada arah horizontal $4,29 \times 10^{-3}$ N/m² dan arah aksial $4,22 \times 10^{-3}$ N/m². Amplitudo tekanan suara pada arah vertical kenaikan terhadap variasi putaran mesin cukup tinggi sedangkan arah Horizontal dan Aksial kenaikan hampir grafiknya segaris
3. Getaran pada mesin dengan variasi putaran mengakibatkan kebisingan paling tinggi ke arah vertical.

5. Daftar Pustaka

- [1] Singiresu S. Rao, Mechanical Vibrations 4 th, United States, 2000
- [2] Robert L Norton, Kinematics and Dynamics of Machinery 2 th, United States, 2009 .
- [3] Joseph Edward Shigly, Mechanical Engineering Design 9th, United States, 2000
- [4] Steven C. Chapra, Numerical Methods for Engineers 9 th, United States, 2010
- [5] Steven C. Chapra, Numerical Methods for Engineers 9 th, United States, 2010
- [6] Katsuhiko Ogata, Modern control Engineering 5 th, United States, 2010
- [7] Cross, N, Engineering Design Methods: John Wiley & Sons, 2000.
- [8] Jones, J. C. (2005) Developments in Design Methodology: Wiley,
- [9] Brannan, B. (2000) Six sigma quality and DFA: Boothroyd and Dewhurst DFMATM Insight2
- [10] Meyer, Marc, A., Dynamic Behavior of Materials, 2000.