

Pengaruh Putaran Dan Massa Terhadap Getaran Mekanis

Mohd. Sabri Safii Hasibuan, Yose Rizal*, Purwo Subekti

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Rokan Hulu, Riau

INFO ARTIKEL

Histori artikel:
Tersedia Online: April 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan getaran yang di pengaruhi oleh putaran motor listrik dan massa pada alat uji getaran mekanis. Metode dalam pengambilan data yaitu pengujian getaran mekanis dengan putaran 1000 sampai 2000 rpm sedangkan massa yang digunakan 1 kg sampai 2 kg. Pada analisis data hasil pengujian dan perhitungan, hasil yang di peroleh keduanya dapat dibandingkan putaran minimum pada pengujian yaitu 1000 rpm dengan massa pemberat minimum 1 kg mendapatkan getaran 2 cm, sedangkan pada perhitungan mendapatkan getaran 0,663 cm dan pada putaran maximum 2000 rpm dengan massa pemberat 2 kg pada pengujian mendapatkan getaran 3 cm sedangkan pada perhitungan 0,830 cm. Selisih getaran hasil pengujian dan perhitungan adalah 2,484 cm, sehingga hasil yang di peroleh keduanya dapat dibandingkan getaran yang mempengaruhi putaran motor pada alat uji getaran mekanis adalah massa itu sendiri. Semakin berat massa semakin kecil getaran diterima, sedangkan yang mengaruhi massa ialah putaran pada motor listrik alat uji getaran mekanis, maka semakin ringan massa dengan putaran yang tinggi mengakibatkan getaran yang keras.

Kata kunci : Getaran mekanis; putaran; massa.

E – MAIL

* Email corresponding author:

sabrisabrii60@gmail.com

Email Penulis 2

yose_pury@yahoo.com

Email Penulis 3

Purwos@gmail.ac.id

ABSTRACT

This research aims to determine the differences in vibrations that are influenced by the rotation of the electric motor in the mechanical vibration test equipment, and to determine the differences in vibrations that are influenced by the mass of the mechanical vibration test equipment. The method for collecting data is mechanical vibration testing with a rotation of 1000 to 2000 rpm while the mass used is 1 kg to 2 kg. In the data analysis of test results and calculations, the results obtained by both can be compared with the minimum rotation in the test, namely 1000 (rpm) with a minimum ballast mass of 1 (kg) getting a vibration of 2 (cm), while in the calculation the vibration is 0.663 (cm) and in maximum rotation of 2000 (rpm) with a ballast mass of 2 (kg) in the test obtained a vibration of 3 (cm) while in the calculation it was 0.830 (cm) so the difference in vibration was 1.17 (cm). The results of the two tend to be different, so that the results obtained by both can be compared. The vibration that influences the motor rotation in the mechanical vibration test equipment is the mass itself. The heavier the mass, the smaller the vibrations received, whereas what affects the mass is the rotation of the electric motor of the mechanical vibration test tool, so the lighter the mass, the higher the rotation, the stronger the vibration.

Key words: mechanical vibration, rotation, mass.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem getar secara umum merupakan sarana untuk menyimpan energi potensial (pegas atau elastisitas), energi kinetik (massa atau inersia), dan energi disipasi (redaman). Getaran suatu sistem melibatkan transfer energi potensial ke energi kinetik dan energi kinetik ke energi potensial secara

bergantian. Apabila sistem teredam, sebagian energi akan berkurang dalam setiap periode getaran dan harus diganti oleh sumber energi lain dari luar sistem jika keadaan getaran harus dipertahankan dalam kondisi stabil [1].

Alat atau mesin apa pun yang berputar menyebabkan getaran dan dapat merusak bagian-bagian mesin [2], oleh karena itu perlu dilakukan

pemantauan getaran yaitu pemantauan dan pengukuran parameter getaran secara berkala dan berkesinambungan. Getaran pada mesin dapat disebabkan oleh kerusakan pada poros, bantalan, roda gigi, kekencangan sambungan yang buruk, pelumasan yang tidak merata, pemasangan gearbox yang salah dan ketidakseimbangan elemen mesin yang berputar. Kerusakan tersebut menimbulkan getaran yang signifikan. Dengan mengukur getaran yang dihasilkan, kerusakan pada mesin dapat dideteksi tepat waktu dan kerusakan lebih lanjut pada akhirnya dapat dicegah [3].

Getaran mekanis adalah getaran yang dihasilkan oleh suatu alat mekanis [4]. Getaran yang dirasakan pengguna berasal dari bagian tubuh yang bersentuhan langsung dengan sumber getaran. Getaran mekanis dirasakan di seluruh tubuh dalam rentang frekuensi yang luas dari 0,1 hingga 10.000 Hz. Selain itu, sensitivitas manusia pada arah z (atas-bawah) dan arah y biasanya hanya mencapai frekuensi 4-8 Hz [5]. Getaran mekanis dapat memberikan dampak buruk bagi tubuh, karena dapat mempengaruhi kemampuan konsentrasi dan mempercepat kelelahan saat bekerja. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis getaran mekanis pada mesin dan mengetahui getaran yang dihasilkan mesin. Getaran berasal dari berbagai sumber, termasuk aliran fluida, medan magnet, elemen berputar, ketidakseimbangan, interaksi, dan kontak gesekan. Mode getaran bergantung pada sifat struktural, geometri, dan kondisi batas, yang dapat berubah seiring waktu [6].

Metode pengukuran getaran dapat dilakukan secara mekanis maupun elektrik. Pengukuran dapat dilakukan dengan atau tanpa kontak langsung [7]. Tingkat getaran yang diukur menunjukkan tingkat gangguan yang ada, semakin tinggi nilai getaran yang diukur [8].

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya Metode yang dilakukan untuk mengetahui nilai konstanta pegas (k) pada pegas, pada alat uji getaran mekanis yang ada, nilai frekuensi pribadi (ω_n) pada getaran bebas dari tiga macam pegas yang digunakan didalam alat getaran mekanis yang sudah dibuat dengan cara pengukuran dan perhitungan dan nilai simpangan maksimum (X_{mak}) pada getaran paksa terhadap tiga pegas yang digunakan untuk pengujian pada alat getaran mekanis [9]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui getaran yang di pengaruhi oleh putaran motor listrik alat uji getaran mekanis, dan Mengetahui getaran yang di pengaruhi massa pada alat uji getaran mekanis.

II. MATERIAL DAN METODE

2.1 Material

Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan yang dimulai pada bulan Februari sampai Juli 2024 di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Pasir Pengaraian. Alat yang digunakan adalah unit alat uji getaran mekanis (Gambar 1), Motor listrik, massa pemberat, Display tachometer, Dimmer control, stopwatch dan pralatan pendukung lainnya.



Gambar 1. Alat Uji Getaran Mekanis

2.2 Metode Penelitian

Langkah pengujian dimulai dengan menghubungkan daya arus listrik ke power suplay dan diteruskan ke motor listrik dengan speed control yang mengatur laju putaran motor listrik sesuai yang diinginkan setelah itu daya arus dihubungkan ke sensor arduino langsung dihubungkan ke laptop, tabel dipengaruhi massa, pastikan semua rangkain terhubung maka dilakukan pengujian dengan massa dan putaran yang telah di tentukan agar proses penulisan data sesuai yang diinginkan. Sedangkan untuk putaran yang digunakan ialah 1000, 1500, 2000 rpm, sedangkan massa yang digunakan adalah 1, 1.5, 2 kg.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

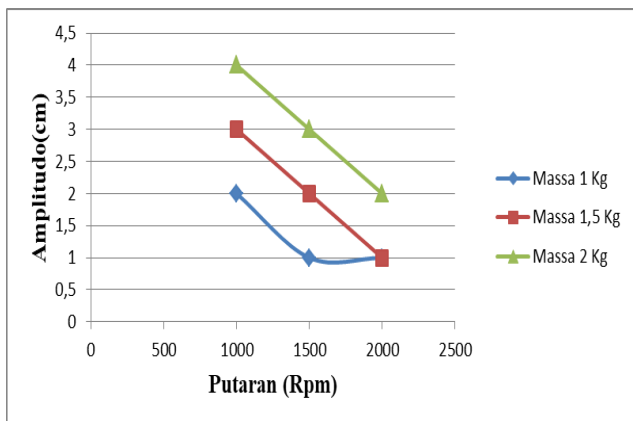
3.1 Hasil Pengujian

Tabel 1. Pengujian

No	Massa (kg)	Putaran (rpm)	Frekuensi (Hz)	Amplitudo (cm)	Waktu (detik)
1	1	1000	1	2	7
		1500	3	3	5
		2000	7	4	4
2	1,5	1000	2	1	8

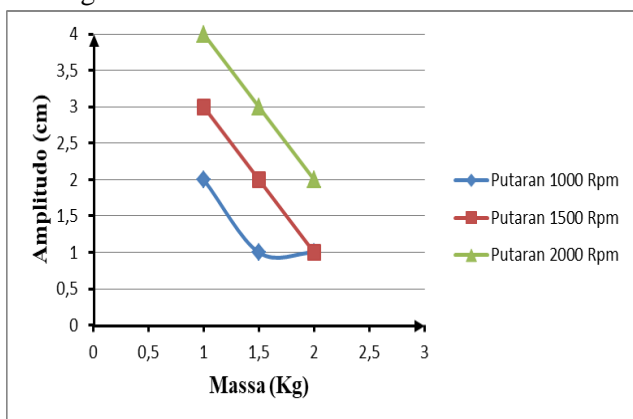
		1500	4	2	7
		2000	7	4	7
		1000	7	1	6
3	2	1500	9	2	4
		2000	13	3	3

Pengujian getaran yang dipengaruhi putaran ialah semakin tinggi putaran maka getaran yang di hasilkan mengalami penurunan. Seperti pada Gambar 2. Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa dengan putaran 1000 rpm dengan massa pemberat 1 kg getaran yang dihasilkan 2 cm, sedangkan putaran 2000 rpm deangan massa pemberat 1 kg getaran yang di hasilkan 4 cm.



Gambar 2. Amplitudo yang dipengaruhi putaran pada hasil pengujian.

Berdasarkan pengujian getaran yang di pengaruhi massa pemberat ialah semakin berat massa pemberat pada peng ujian alat getaran mekanis getaran yang di hasilkan mengalami penurunan, seperti pada Gambar 3 sebagai berikut.



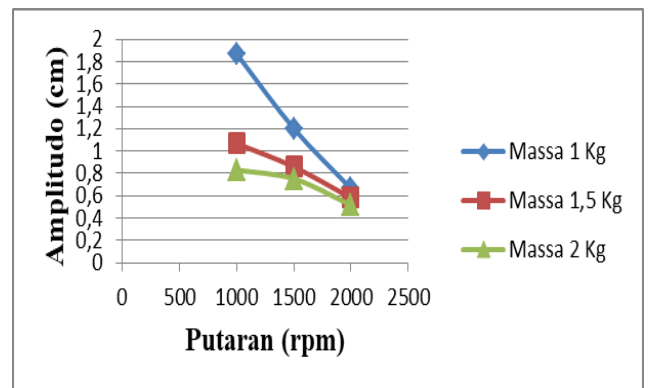
Gambar 3. amplitudo yang dipengaruhi massa pemberat pada hasil pengujian.

3.2 Perhitungan Teoritis

Tabel 2 Perhitungan Teoritis

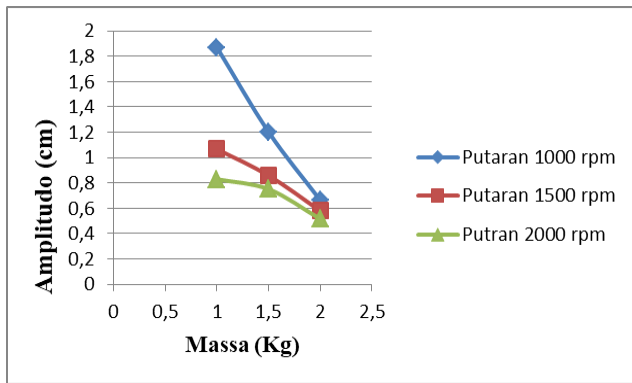
No	Massa (kg)	Putaran (rpm)	Frekuensi (Hz)	Amplitudo (cm)	Waktu (detik)
		1000	9,472	1,868	7
1	1	1500	7,734	1,201	5
		2000	6,698	0,663	4
		1000	9,472	1,067	8
2	1,5	1500	7,734	0,858	7
		2000	6,698	0,58	7
		1000	9,472	0,83	9
3	2	1500	7,734	0,751	8
		2000	6,698	0,516	9

Hasil data perhitungan tabel diatas didapati dari perhitungan sesuai rumus yang di gunakan dengan kosntanta tetap 3538,96 N/m. Berdasarkan pada perhitungan teoritis sama halnya pada pengujian semakin tinggi putaran maka getaran yang dihasllkan mengalami penurunan. Seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Amplitudo yang dipengaruhi putaran pada hasil teoritis.

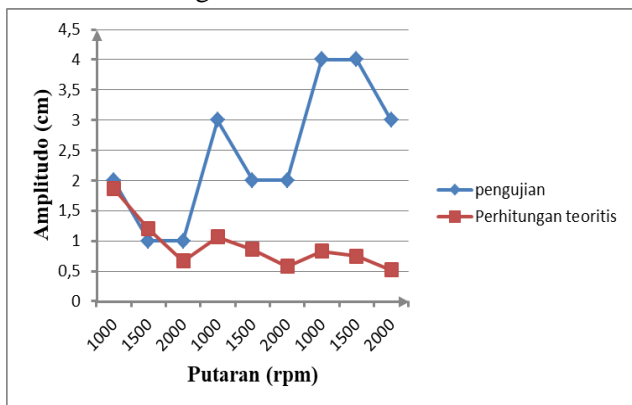
Perhitungan teoritis yang dipengaruhi massa pemberat ialah bertambahnya massa maka getaran yang dihasllkan akan menurun seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik sinusoida perbandingan masing-masing pemberat hasil teoritis.

3.3 Pembahasan

Pada analisis data pada perbandingan antara hasil pengujian dan perhitungan selisih antara keduanya jauh sehingga hasil yang di peroleh keduanya dapat dibandingkan putaran minimum pada pengujian yaitu 1000 rpm dengan massa pemberat minimum 1 kg mendapatkan getaran 2 cm sedangkan pada perhitungan mendapatkan getaran 1,868 cm dan pada putaran maximum 2000 rpm dengan massa pemberat 2 kg pada pengujian mendapatkan getaran 3 cm sedangkan pada perhitungan 0,516 cm sehingga selisih getaran 2,484 cm seperti keterangan pada Gambar 8 sebagai berikut.

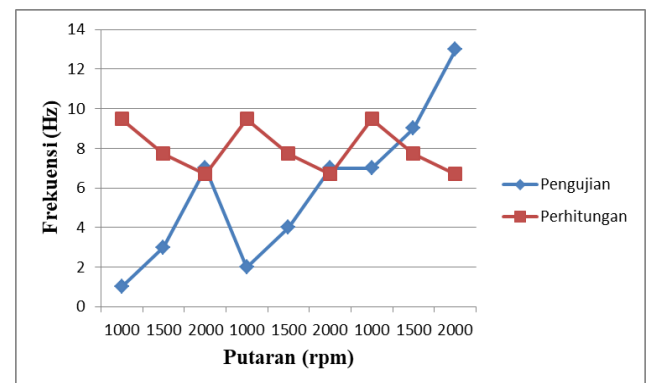


Gambar 6. Perbandingan amplitudo hasil pengujian dan perhitungan teoritis.

Berdasarkan dari hasil dari pengujian dan perhitungan dapat dibandingkan pada tiap-tiap variasi putaran pada pengujian adalah makin tinggi putaran maka frekuensi mengalami kenaikan sedangkan pada perhitungan semakin tinggi putaran frekuensi semakin rendah atau mengalami penurunan seperti pada Gambar 9.

Berdasarkan hasil pengujian alat uji getaran mekanis sebelumnya pengujian alat uji dengan kondisi getaran bebas getaran dengan massa berbeda, dan redaman yang mempengaruhi dalam uji coba getaran. Sehingga didapatkan nilai berupa, frekuensi

pribadi teori, panjang gelombang, kecepatan, dan frekuensi pribadi sesuai pengujian [20]. Perbedaan dalam penujian ini mengetahui getaran yang dipengaruhi waktu, mengetahui getaran yang di pengaruhi putran, mengetahui getaran yang dipengaruhi beban.



Gambar 7. Perbandingan frekuensi hasil pengujian dan perhitungan teoritis.

IV. KESIMPULAN

Antara hasil pengujian dan perhitungan selisih getaran antara keduanya berbeda sehingga hasil yang di peroleh keduanya dapat dibandingkan getaran yang mempengaruhi putaran motor pada alat uji getaran mekanis adalah massa itu sendiri, maka semakin berat massa semakin kecil getaran diterima, pada pengujian ini putaran maximum pada alat 2300 rpm dengan massa pemberat maximum 2,3 Kg, sedangkan dalam pengujian putaran maximum 2000 Rpm dengan berat 2 Kg, Sedangkan yang mengaruhi massa ialah putaran pada motor listrik alat uji getaran mekanis, maka semakin ringan massa dengan putaran yang tinggi mengakibatkan getaran meningkat, dalam pengujian ini putaran minimum pada alat 500 rpm sedangkan pengujian ini minimum 1000 rpm dengan beban minimum 1 Kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bersyukur atas Tuhan Yang Maha Esa telah memberikan kesehatan dan kesempatan dalam menyelesaikan jurnal ini, saya ucapkan banyak terima kasih kepada orang tua saya atas do'a dan dukungan kepada saya, dan kami terima kasih kepada seluruh dosen khususnya kepada dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu serta memberikan masukan atau saran dalam menyelesaikan jurnal ini, tidak lupa pula kami ucapkan kepada rekan seperjuangan yang telah membantu menyelesaikan jurnal ini, semoga kita tetap dilindungi oleh Tuhan Yang Maha Esa, Aamiin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. G. Bertingkat, "Analisis getaran mekanis pada pelat dan balok di area parkirgedung bertingkat," 2023.
<https://digilib.unila.ac.id/74045/3/TEISIS%20TANPA%20BAB%20PEMBAHASAN.pdf>
- [2] F. Huda and G. Alexandro, "Analisis Getaran untuk Mendeteksi Kerusakan Bearing pada Drum Cylinder Dryer 1 Area Paper Machine -5 (PPM-5) PT . Indah Kiat Pulp and Paper Perawang," vol. 06, no. September, pp. 147–154, 2022.
https://drive.google.com/file/d/12RXeP0SwtaaQsuBkYN1W_yMRPoKdfaxd/view?usp=drivesdk
- [3] I. Feriadi, F. Aswin, and M. I. Nugraha, "Analisis Sistem Pengukuran Getaran Mems Accelerometer ADXL345," *Manutech J. Teknol. Manufaktur*, vol. 9, no. 02, pp. 63–67, 2019, doi: 10.33504/manutech.v9i02.48.
<https://ejournal.polman-babel.ac.id/index.php/manutech/article/view/48/41>
- [4] Hutomo, "Analysis of Noisiness and Mechanical Vibration of Defibering Coconut Machine At Sri Tiga Village Sumber Marga Telang Subdistrict Banyuasin Regency," *Skripsi*, 2018.
https://repository.unsri.ac.id/14005/1/RAMA_%2041231_%2005021181419094_%200029106201_%200002086005_01_front_ref.pdf
- [5] Bimasril and H. Darsan, "Analisa Getaran Dan Kebisingan Pada Cone Crusher Di Pt Wirataco Mitra Muliya," *J. Mhs. Mesin*, vol. 01, no. 1, pp. 48–56, 2022.
<http://jurnal.utu.ac.id/JMM/article/viewFile/5602/2968>
- [6] G. R. Wilis, R. Hidayat, I. Santosa, Mustaqim, and M. Chamim, "Analisis Getaran Pada Alat Peraga 1 Derajat Kebebasan Dengan Penambahan Peredam," *Engineering*, vol. 13, no. 2, pp. 42–50, 2022.
https://drive.google.com/file/d/12_6eVUtfhXwC1kDeqvzFWhadjI7zVfms/view?usp=drivesdk
- [7] R. Lopa *et al.*, "Rancang Bangun Sistem Pengukuran Frekuensi Getaran Akustik Berbasis Directional Coupler Serat Optik," vol. 11, no. 2, pp. 187–193, 2022.
<http://scholar.unand.ac.id/id/eprint/466125>
- [8] M. Electro, M. System, and M. Akselerometer, "Edu ElektriKa Journal," vol. 4, no. 1, pp. 8–16, 2015.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/eduel/article/view/7764>
- [9] G. Bowo, B. Setiyana, and D. Darmanto, "Analisis Alat Uji Getaran Mekanis dengan Dipengaruhi Konstanta Pegas tanpa Peredam Viskos," *J. Momentum UNWAHAS*, vol. 13, no. 1, p. 114051, 2017.
<https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/MOMENTUM/article/viewFile/1751/1819>
- [10] A. N. Usman, Irwansyah, Masri, and H. Qhalis, "Perancangan, Pembuatan dan Pengujian Alat Uji Getaran Bebas Sebagai Perangkat Bantu Ajar Fisika Terapan," *J. Tek. Mesin*, vol. 10, no. 1, pp. 41–45, 2022.
[Perancangan, Pembuatan dan Pengujian Alat Uji Getaran Bebas Sebagai Perangkat Bantu Ajar Fisika Terapan | Niazi Usman | Jurnal Teknik Mesin \(usk.ac.id\)](https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/MOMENTUM/article/viewFile/1751/1819)