Jurnal Darma Agung
Volume:33, Nomor: 6, (2025), Desember, 27-37 *P-ISSN:0852-7296,*
ttp://dx.doi.org/10.46930/ojsuda.v6i33/.5836 *E-ISSN:2654-3915*

PENGARUH GETARAN PADA MESIN SCREW PRESS KAPASITAS 12 TON/JAM PADA ARAH HORIZONTAL, VERTIKAL DAN LONGITUDINAL BERDASARKAN TIME DOMAIN DI PT. SOCFIN INDONESIA

Suriady Sihombing[1], Wilson Sabastian Nababan[2], Miduk Tampubolon[3], Krisnawati Sianipar[4]
[1,2,3]Dosen Fakultas Teknik, Universitas HKBP Nommensen, Medan, Indonesia
[4] Mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas HKBP Nommensen, Medan, Indonesia

Corresponding Author: *suriadysihombing@uhn.ac.id[1*], wilson.nababan@uhn.ac.id[2] ,miduk.tampubolon@uhn.ac.id[3], krisnawati.sianipar@student.uhn.ac.id[4]*

Abstrak

Getaran yang terjadi pada mesin industri dapat menimbulkan ketidaknyamanan serta berpotensi menyebabkan kerusakan komponen apabila tidak dikendalikan dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik getaran pada mesin screw press berkapasitas 12 ton/jam di PT. Socfin Indonesia berdasarkan arah longitudinal, vertikal, dan horizontal menggunakan metode pengukuran time domain dengan alat Vibrometer. Pengukuran dilakukan untuk menentukan nilai simpangan (displacement), kecepatan (velocity), dan percepatan (acceleration) pada berbagai titik mesin saat beroperasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa simpangan tertinggi terjadi pada arah horizontal sebesar 7,224 mm pada detik ke-10, kecepatan tertinggi terjadi pada arah longitudinal sebesar 4,61 mm/s pada detik ke-90, sedangkan percepatan tertinggi terjadi pada arah vertikal sebesar 5,12 mm/s² pada detik ke-10. Berdasarkan standar ISO 10816, tingkat getaran mesin screw press berada pada zona aman, sehingga mesin dapat dioperasikan tanpa pembatasan. Analisis ini memberikan dasar evaluasi kondisi dinamis mesin untuk mencegah kerusakan dan meningkatkan efisiensi operasional.

Kata Kunci: Getaran; Screw Press; Vibrometer; Time Domain; ISO 10816

Abstract

Vibrations that occur in industrial machinery can cause discomfort and have the potential to cause component damage if not controlled properly. This study aims to analyze the vibration characteristics of the screw press machine with a capacity of 12 tons/h at PT. Socfin Indonesia based on longitudinal, vertical, and horizontal directions uses the time domain measurement method with the Vibrometer tool. Measurements are made to determine the displacement, velocity, and acceleration values at various points of the engine while operating. The results showed that the highest displacement occurred in the horizontal direction of 7.224 mm in the 10th second, the highest speed occurred in the longitudinal direction of 4.61 mm/s in the 90th second, while the highest acceleration occurred in the vertical direction

History:
Received : 25 Mei 2025
Revised : 26 Juli2025
Accepted : 23 Agustus 2025
Published: 15 Desember 2025

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung
Licensed: This work is licensed under Attribution-NonCommercial-No Derivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

of 5.12 mm/s² in the 10th second. Based on the ISO 10816 standard, the vibration level of the screw press machine is in the safe zone, so the machine can be operated without restrictions. This analysis provides a basis for evaluating the dynamic condition of the machine to prevent breakdowns and improve operational efficiency.

***Keywords**: Vibration; Screw Pres;, Vibrometer; Time Domain; ISO 10816*

Pendahuluan

Pada mesin industri saat ini, pengaruh getaran menjadi hal utama yang perlu diperhatikan dalam melakukan suatu pekerjaan. Dimana di lingkungan kerja yang aman dan terkendali dapat memungkinkan kehidupan yang nyaman bagi manusia, namun sebaliknya jika lingkungan yang menyebabkan getaran yang tidak terkendali akan berbahaya bagi keselamatan manusia. Getaran yang berlebihan berdampak buruk pada komponen mesin sehingga dapat menyebabkan kerusakan seperti keausan dan kelelahan material (fatique), patah atau retakan pada komponen, serta perubahan geometri dan gangguan pada sistem penggerak mesin. Hal ini berdampak pada produktivitas Perseroan dan dapat menyebabkan penurunan efisiensi dalam proses produksi.

Industri kelapa sawit di Indonesia kini mengalami perkembangan pesat, baik pelaku usaha besar maupun petani kecil. Perkembangan ini didorong oleh tingginya permintaan pasar dunia, terutama dari India, China, dan Eropa. Salah satu tahapan proses pengolahan tandan buah segar (TBS) adalah proses perasaan menggunakan mesin press sekrup (Xiao et al., 2024). Mesin press sekrup adalah mesin yang memisahkan oli dari disgester yang terdiri dari sekrup ganda yang mengeluarkan massa press dan memberikan tekanan berlawanan dari kerucut ganda hidrolik, di mana bubur buah diaduk di dalam press sehingga minyak yang terkandung dalam pulp buah akan keluar karena tekanan dari pengepresan(Pasaribu et al., 2021).

Getaran adalah gerakan mesin yang bergerak maju dan mundur atau bolak-balik dari keadaan diam saat dipaksa. Namun, jika getaran berlebihan akan menyebabkan kerusakan dan tentunya akan mempengaruhi kinerja dan masa pakai komponen yang ada. Alat berat yang beroperasi dalam kondisi getaran tinggi, seperti mesin press sekrup, berpotensi mengalami kerusakan pada bantalan, serta ketidakseimbangan poros (Li et al., 2023). Kerusakan yang disebabkan oleh getaran yang tidak tepat dapat menyebabkan gelombang elastis di semua komponen mesin dan akan menyebabkan efek buruk dan menyebabkan gangguan pada kondisi mesin(Zaira & Wijianto, 2020).

Gelombang yang dihasilkan sebagai hasil dari getaran mesin membentuk karakteristik getaran seperti: frekuensi, amplitudo, fase, harmonik getaran, penyimpangan getaran (perpindahan), kecepatan getaran (kecepatan), percepatan getaran (Chu et al., 2024). Namun, jika kerusakan mesin diidentifikasi terlebih dahulu, dapat direncanakan dan disiapkan terlebih dahulu untuk diperbaiki sehingga tidak menyebabkan kerusakan yang lebih parah(Romanssini et al., 2023). Di industri, analisis getaran berdasarkan standar IS0

10816 telah banyak digunakan untuk mengidentifikasi potensi kerusakan mesin sebelum kerusakan serius (Harindah, 2024). Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Root Cause Analysis (RCA) juga banyak diterapkan untuk menentukan keandalan mesin press sekrup berdasarkan pola getaran yang diamati (Nur & Isranuri, 2021). Selain itu, benturan yang disebabkan oleh tingkat getaran yang berlebihan juga memengaruhi kenyamanan operator. Getaran tinggi pada mesin dapat bergerak ke kursi operator, menyebabkan ketidaknyamanan dan meningkatkan risiko masalah kesehatan jangka panjang (Siagian, 2022).

Oleh karena itu, penting untuk mendeteksi getaran yang disebabkan oleh mesin agar dapat segera dilakukan upaya untuk meminimalisir getaran yang terjadi agar tidak mengalami kerusakan dan gangguan pada kenyamanan dan kesehatan (Halmai et al., 2024). Sehingga peneliti ingin melakukan penelitian tentang pengaruh getaran pada komponen mesin lain dan keselamatan manusia pada mesin Screw Press.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. SOCFIN Indonesia, SEI LIPUT. Penelitian ini akan dilakukan dalam waktu 5 bulan. Penelitian dilakukan pada tahap awal penelitian sebelumnya. Dimana pada penelitian sebelumnya hanya menganalisis kebisingan yang terjadi pada mesin Screw Press. Namun, peneliti ingin terus menguji mesin Screw Press terhadap getaran dan kebisingan yang dihasilkan oleh mesin dengan beban variabel dan tanpa beban. Pengujian dilakukan dalam 3 arah, yaitu Vertikal, Horizontal dan Longitudinal dengan alat ukur Vibrometer dan dapat dilihat pada gambar 2.1 dan 2.2 di bawah ini:



Gambar 2.1. Screw Press



Gambar 2.2. Vibrometer

Spesifikasi mesin screw press di PT. Socfin Indonesia Sei Liput, merk mesin screw prees adalah SEW-EURODRIVE dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi Mesin Screw Press

➢ Type: M3PSF50SPD ➢ S/N: 25.2500418440.0004.22.76

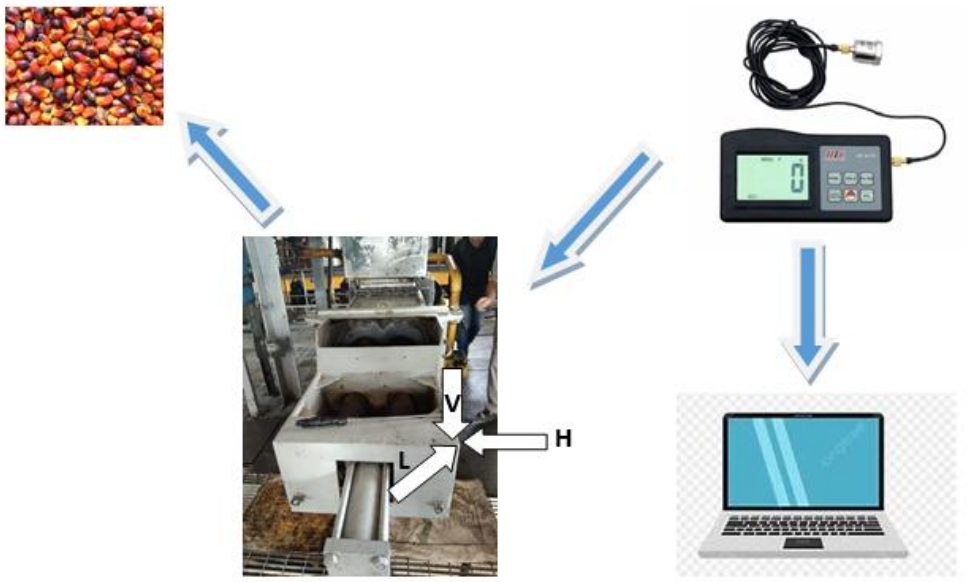
➢ PK1: 30.00 Kw	➢ Ratio: 55,39
➢ MK2: 10100 Nm	➢ Fs: 3.90
➢ Input speed: 1500 1/min	➢ PM; 30.00 Kw
➢ Output speed: 27.00	➢ Weight: 20/40 ºC
➢ IM: Standard	➢ Mass: 790 kg
➢ Oil type ISO VG 460 – Mineral Oil – 50 L	
➢ Fabrication: SEW Industrial Gears (Tianjin) Co.,Ltd	

Tabel 2. Spesifikasi Landtek VM-6360 (VM6360) Vibrometer

Item	**Specifications**
Model	Landtek VM-6360 (VM6360)
Tool type	Digital Vibration Meter / Vibrometer (handheld)
Sensor	External piezoelectric accelerometer (including cable & magnetic base) — high-quality accelerometer for repeatable measurements.
Measured parameters	Acceleration, Velocity, Deviation/Displacement (peak-to-peak), Frequency, RPM (revolution), High-frequency acceleration (HF mode) and bearing check function.
Measurement range — Acceleration	0.1 – 400 m/s² (some listings state 0.1–400.0 m/s²).
Measurement range — Velocity	0.01 – 400 mm/s True RMS (or 0.000–16.00 in/s).
Measurement range — Displacement	0.001 – 4.000 mm (equivalent peak-to-peak) / 0.04 – 160 mil.
Frequency of response	Approx. 10 Hz – 10 kHz (acceleration mode 10 Hz–10 kHz; some modes point to 10 Hz–1 kHz for some

Item	**Specifications**
	parameters).
Range RPM	± 60 – 99,990 rpm (multiple sources: 60–99,990 r/min).
Accuracy	±5% ±2 digit (umumnya dinyatakan pada datasheet).
Display	4-digit LCD (large digit ~18 mm on some manuals).
Display unit	Metric / Imperial selectable (mm/s, in/s, mm, mil, m/s², g, rpm).

Selanjutnya, desain skema penelitian dapat dilihat pada gambar desain Analisis efek getaran pada mesin Screw Press pada gambar 2.3 berikut:



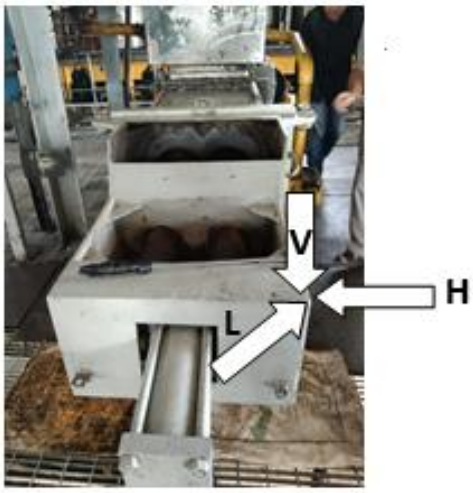
Gambar 2.3. Desain Penelitian Getaran pada Mesin Screw Press

Gambar 2.3 menunjukkan desain desain penelitian dimana terlebih dahulu umbi buah sawit yang masuk ke mesin Screw Press untuk diolah memisahkan pulp dari bijinya dengan cara menekan. Kemudian mesin Screw Press diuji terlebih dahulu untuk getaran dengan kapasitas buffer buah sawit sebesar 12 Ton/jam dan kedua tanpa beban dengan 3 arah pengukuran yaitu Vertikal, Horizontal dan Longitudinal. Pengukuran getaran dari landasan mesin Screw Press dengan rentang waktu 10 detik selama 2 menit. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat pengukur Vibrometer.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat Vibrometer Landtek VM-6360 dalam tiga arah getaran mesin screw press, yaitu horizontal, vertikal, dan longitudinal. Data diperoleh dalam bentuk perpindahan, kecepatan, dan percepatan yang diukur terhadap domain waktu.



Gambar 2.4 Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat Vibrometer Landtek VM-6360 dalam tiga arah getaran mesin screw press, yaitu horizontal, vertikal, dan longitudinal.

3.1 Analisis dan Data Hasil Pengukuran dengan Beban

Pengukuran hasil respon getaran pada platform Gear Box mesin Palm Oil Screw Press dengan putaran 10 rpm dengan kapasitas 12 ton. Dengan ukuran arus 30,7 A pada tegangan 220-240 V dan kapasitas daya 30 kW.

Tabel 3. Pengukuran hasil respon getaran pada landasan Gear Box mesin Palm Oil Screw Press dengan putaran 10 rpm dengan kapasitas 12 Ton

		Longitudinal			Vertical			Horizontal		
No	Waktu (s)	Dis x (mm)	Vel $\dot{X}$ (mm/s)	Acc $\ddot{X}$ (mm/s^2)	Dis x (mm)	Vel $\dot{X}$ (mm/s)	Acc $\ddot{X}$ (mm/s^2)	Dis x (mm)	Vel $\dot{X}$ (mm/s)	Acc $\ddot{X}$ (mm/s^2)
1	10	5,231	4,05	2,21	5,373	2,97	2,02	7,224	3,65	1,85
2	20	5,513	3,17	1,31	4,315	2,90	1,73	5,464	1,95	1,95
3	30	4,378	3,31	1,45	4,058	2,58	1,87	5,091	1,63	1,54
4	40	5,050	4,09	1,59	5,016	2,61	1,33	6,577	1,71	1,93
5	50	4,672	3,67	2,73	4,520	2,77	1,17	4,90	1,58	1,65
6	60	4,491	3,75	1,41	4,427	2,63	1,89	4,567	1,60	1,39
7	70	5,014	3,55	1,87	4,123	2,58	1,78	4,245	1,55	1,41
8	80	4,708	4,40	2,55	3,045	2,83	1,32	3,076	1,71	1,58
9	90	4,029	4,61	1,37	2,617	2,71	1,56	2,242	1,89	1,77

10	100	4,541	3,85	1,31	3,719	2,58	1,97	3,670	1,94	1,35
Rata-rata		4,66	3,85	1,78	4,121	2,72	1,67	4,706	1,92	1,64

Dari tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran getaran mesin screw press dalam tiga arah pengamatan yaitu longitudinal, vertikal, dan horizontal, menggunakan alat Landtek VM-6360 Vibrometer.

Pembahasan

Dari hasil data pengujian yang dilakukan pada mesin screw press dalam tiga arah pengamatan yaitu longitudinal, vertikal, dan horizontal, menggunakan alat Landtek VM-6360 Vibrometer. Parameter yang diukur meliputi:

1. Arah Longitudinal

Dalam arah longitudinal, penyimpangan getaran rata-rata adalah 4,66 mm, dengan kecepatan rata-rata 3,85 mm/s dan percepatan 1,78 mm/s². Nilai deviasi tertinggi terjadi pada detik ke-90 6,029 mm pada kecepatan 4,61 mm/s, menunjukkan bahwa pada titik ini ada pergeseran maksimum di sepanjang sumbu yang sejajar dengan poros sekrup. Kondisi ini menunjukkan pengaruh gerakan rotasi sekrup dan gaya tekan ke depan selama proses felting.

2. Arah Vertikal

Untuk arah vertikal, penyimpangan rata-rata mencapai 4,12 mm, kecepatannya 2,72 mm/s, dan percepatannya 1,67 mm/s². Nilai akselerasi tertinggi tercatat pada detik ke-10 sebesar 2,02 mm/s², menunjukkan adanya gaya impuls awal karena beban tekan dari bagian atas mesin. Arah vertikal cenderung menunjukkan getaran yang relatif stabil, menunjukkan bahwa mesin memiliki keseimbangan yang cukup baik terhadap gaya tekan gravitasi.

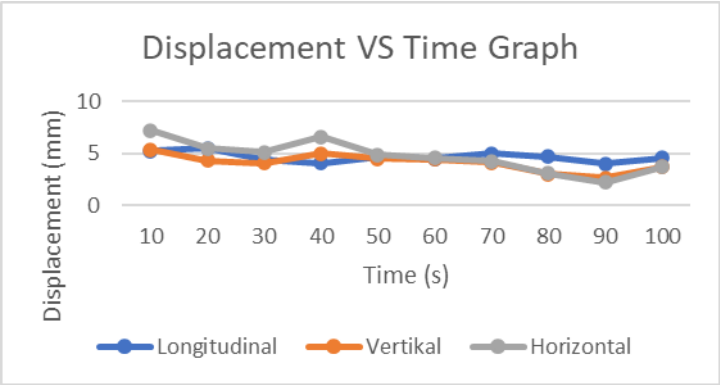
3. Arah Horisontal

Dalam arah horizontal, nilai deviasi rata-rata adalah 4,71 mm, kecepatannya 1,92 mm/s, dan akselerasinya 1,64 mm/s². Nilai deviasi maksimum 7.224 mm muncul pada detik ke-10, yang berarti bahwa pada awal pengoperasian mesin ada getaran lateral yang cukup besar karena ketidakseimbangan awal rotasi atau torsi pada poros. Namun, seiring waktu, nilai getaran menurun dan stabil, menunjukkan bahwa sistem mampu meredam getaran secara bertahap.

3.2 Grafik Hubungan antara Penyimpangan, Kecepatan, dan Percepatan ke Waktu pada

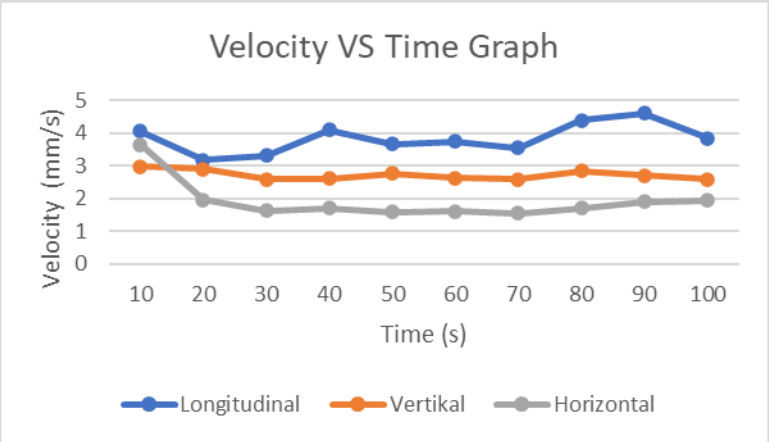
Mesin Press Sekrup Kotak Landasan

1. **Hubungan antara perpindahan dan waktu getaran dapat dilihat pada grafik berikut:**
   Berdasarkan gambar grafik 3.1, hubungan deviasi (perpindahan) dengan waktu pada landasan mesin press sekrup adalah 12 Ton pada putaran 10 rpm Penyimpangan tertinggi terjadi pada arah Horizontal, yaitu 7.224 mm pada 10 detik. Dalam arah Horizontal, ada penyimpangan tinggi karena ketidakseimbangan di mana nilai periode tinggi. Dalam arah Vertikal, yaitu 5.373 mm dalam 10 detik dan dalam arah Longitudinal, yaitu 5.231 mm dalam 10 detik. Penyimpangan terendah terjadi pada arah Horizontal yaitu 2.242 mm pada 90 detik.



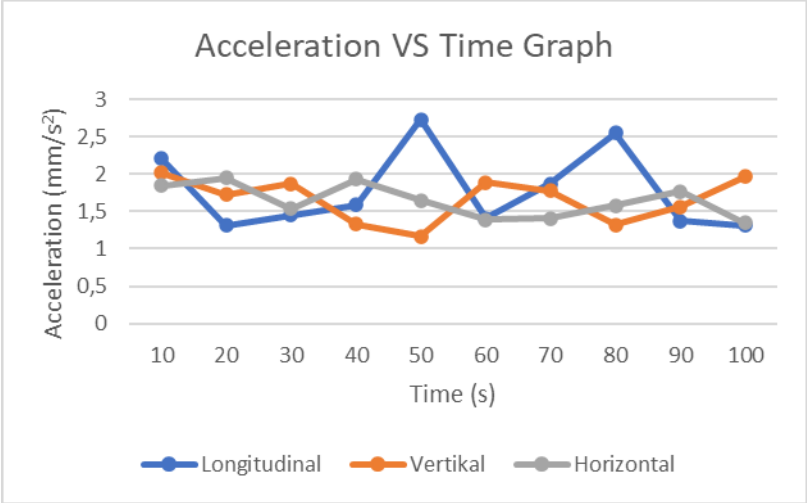
Gambar 3.1 Grafik hubungan antara deviasi (*perpindahan*) dan waktu pada kotak landasan mesin screw press dengan kapasitas 12 Ton pada 10 rpm.

2. **Hubungan antara kecepatan dan waktu getaran dapat dilihat pada grafik berikut:**
   Berdasarkan gambar grafik 3.2, hubungan antara kecepatan dan waktu pada landasan gear box mesin screw press memiliki kapasitas beban 12 ton pada 10 rpm Kecepatan tertinggi terjadi dalam arah longitudinal, yaitu 4,61 mm/s pada 90 detik. Dalam arah longitudinal, kecepatan tinggi terjadi karena ketidakseimbangan di mana nilai aplikasinya tinggi. Dalam arah Horizontal, yaitu 3,65 mm/s pada detik ke-10 dan dalam arah Vertikal, yaitu 2,97 mm/s pada detik ke-10. Kecepatan terendah terjadi dalam arah Horizontal yaitu 1,55 mm/s pada 70 detik.



Gambar 3.2 Grafik hubungan antara kecepatan dan waktu pada landasan gear box mesin screw press dengan kapasitas 12 Ton pada putaran 10 rpm.

3. **Hubungan antara waktu percepatan dan getaran dapat dilihat pada grafik berikut:**
Berdasarkan gambar grafik 3.3 Hubungan antara akselerasi dan waktu pada landasan gear box mesin screw press memiliki kapasitas beban 12 ton pada 10 rpm Percepatan tertinggi terjadi dalam arah longitudinal, yaitu 2,73 mm/s² pada 50 detik. Dalam arah longitudinal, terjadi percepatan tinggi karena ketidakseimbangan di mana nilai aplikasinya tinggi. Dalam arah Vertikal, yaitu 2,02 mm/s² dalam 10 detik dan dalam arah Horizontal, yaitu 1,95 mm/s² dalam 10 detik. Percepatan terendah terjadi dalam arah Horizontal 1,17 mm/s² pada 50 detik.



Gambar 3.3 Grafik hubungan antara percepatan dan waktu pada landasan gear box mesin screw press dengan kapasitas 12 Ton pada putaran 10 rpm.

Secara keseluruhan, nilai getaran tertinggi ditemukan dalam arah horizontal, diikuti oleh arah longitudinal, dan yang terkecil dalam arah vertikal. Ini karena gaya utama yang dihasilkan dari rotasi sekrup dan daya dorong material cenderung bekerja dalam arah horizontal dan longitudinal. Perbedaan amplitudo getaran di setiap arah

menunjukkan bahwa distribusi massa dan dukungan mesin memiliki peran besar dalam arah getaran dominan.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dispalcement tertinggi terjadi pada arah horizontal 7,224 mm pada detik ke-10, kecepatan tertinggi terjadi pada arah longitudinal 4,61 mm/s pada detik ke-90, sedangkan percepatan tertinggi terjadi pada arah vertikal 5,12 mm/s^2 pada detik ke-10. Berdasarkan standar ISO 10816, tingkat getaran mesin press sekrup berada di zona aman, sehingga mesin dapat dioperasikan tanpa batasan. Analisis ini memberikan dasar untuk mengevaluasi kondisi dinamis alat berat untuk mencegah kerusakan dan meningkatkan efisiensi operasional.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didukung oleh Dana Penelitian Internal Dosen oleh HKBP Universitas Nommensen. Para peneliti berterima kasih atas dukungan keuangan untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Chu, T., Nguyen, T., Yoo, H., & Wang, J. (2024). A review of vibration analysis and its applications. *Heliyon*, *10*(5).

Halmai, B., Holsgrove, T. P., Vine, S. J., Harris, D. J., & Williams, G. K. (2024). The after-effects of occupational whole-body vibration on human cognitive, visual, and motor function: A systematic review. *Applied Ergonomics*, *118*, 104264.

Harindah, G. (2024). Implementasi Pemeliharaan Prediktif Berbasis Analisis Getaran Menggunakan Standar Iso 10816 Pada Mesin Diesel di PLTD Tobelo. *Jurnal Sosial Teknologi*, *4*(7), 501–515.

Li, N., Zhang, J., Meng, X., Han, Q., & Zhai, J. (2023). Dynamic response and failure analysis of bearing under the impact of vibration excitation. *Engineering Failure Analysis*, *154*, 107640.

Nur, S., & Isranuri, I. (2021). ANALISA KEANDALAN MESIN SCREW PRESS BERDASARKAN IDENTIFIKASI KEGAGALAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS DAN ROOT CAUSE ANALYSIS. *DINAMIS*, *9*(2), 7–7.

Pasaribu, M. I., Ritonga, A., & Irwan, A. (2021). Analisis Perawatan (Maintenance) Mesin Screw Press Di Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di PT. XYZ. *Xyz. Jitekh*, *9*(2), 104–110.

Romanssini, M., de Aguirre, P. C. C., Compassi-Severo, L., & Girardi, A. G. (2023). A review on vibration monitoring techniques for predictive maintenance of rotating machinery. *Eng*, *4*(3), 1797–1817.

Siagian, T. (2022). Analisa Getaran Dan Koefisien korelasi Antara Getaran Pada Mesin (engine) dan Tempat duduk operator (seat) Dengan Variasi tingkat Kebisingan

Mesin forklift type FD 30 PA Sumitomo. *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, *10*(2), 54–60.

Xiao, L., Lu, H., & Yan, F. (2024). Displacement of mining vibrating screen obtained from acceleration based on improved S–G filter. *Scientific Reports*, *14*(1), 3171.

Zaira, J. Y., & Wijianto, A. (2020). Analisa Getaran Mesin Milling Vertikal 1108 Terhadap Pengaruh Variasi Kedalaman Potong. *Jurnal ELEMENTER Vol*, *6*(1).