

ANALISA KEBISINGAN GENERATOR MESIN SCREW PRESS KAPASITAS 12 TON/JAM DENGAN JARAK 50CM, 100CM DAN 150CM ARAH LONGITUDIONAL, VERTIKAL DAN HORIZONTAL DI PT.SOCFIN INDONESIA

Suriady Sihombing^{1*)}, Wilson S Nababan¹⁾, Siwan Ediamanta Perangin-angin¹⁾,
Michael Sibarani²⁾

¹Prodi Teknik Mesin, Fak. Teknik, Universitas HKBP Nommensen, Medan

²Mahasiswa Prodi Teknik Mesin, Fak. Teknik, Universitas HKBP Nommensen, Medan
email: surihombing@gmail.com

Abstract

The noise produced by the palm oil press machine, especially in the Screw Press machine generator in the palm oil mill, can be measured by measuring based on distance. Where in this study the distances measured were 50 cm, 100 cm and 150 cm. The test was carried out with 5 times the research measurement. The test was carried out on the generator of the Screw Press machine in the longitudinal, vertical and horizontal directions and the highest noise level was obtained in the second measurement with a distance of 50 cm in the vertical direction, which was 90.2 db. The lowest noise level was found in the fourth measurement study of 150 cm measurement distance in the horizontal direction, which was 82.4 db. In accordance with Kepmenaker No. 51/MEN/1999 based on descriptive analysis, it can be concluded that the noise level is 85 dB, at the felt station at the PT. Socfin Indonesia Sei Liput Plantation exceeded the set Threshold Value (NAV). It is recommended that workers can be accepted with a time limit of 7.5 minutes per day, and are required to wear ear protection. With the average value of the speed of propagation of noise waves is 3,931 m/s.

Keywords: *Screw Press, Noise, Sound Level Meter*

Abstrak

Kebisingan yang dihasilkan oleh mesin pengepres kelapa sawit khususnya pada generator mesin *Screw Press* di pabrik kelapa sawit dapat diukur dengan pengukuran berdasarkan jarak. Dimana pada penelitian ini jarak yang diukur yaitu 50 cm, 100 cm dan 150 cm. Pengujian dilakukan dengan 5 kali pengukuran penelitian. Pengujian dilakukan pada generator mesin *Screw Press* arah longitudinal, vertikal dan horizontal dan diperoleh hasil tingkat kebisingan tertinggi terdapat pada pengukuran kedua dengan jarak 50 cm arah vertikal yaitu 90,2 db. Tingkat kebisingan terendah terdapat pada penelitian pengukuran keempat jarak pengukuran 150 cm arah horizontal yaitu 82.4 db. Sesuai dengan Kepmenaker No. 51/MEN/1999 berdasarkan analisis deskriptif dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan yaitu 85 dB, pada stasiun kempa di Pabrik Kelapa Sawit PT. Socfin Indonesia Kebun Sei Liput melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditetapkan. Disarankan pekerja yang dapat diterima dengan batas waktu 7,5 menit per hari, dan diharuskan menggunakan pelindung telinga. Dengan nilai rata-rata dari cepat rambat gelombang kebisingan adalah 3,931 m/s.

Kata Kunci : *Screw Press, Kebisingan, Sound Level Meter*

1. PENDAHULUAN

Dalam sebuah ruang mesin yang memiliki volume terbatas dan ditambah dengan adanya berbagai macam permesinan didalamnya, baik untuk mesin penggerak utama layaknya motor induk atau mesin pendukung yang lain seperti generator, motor listrik,

kompresor, pompa dan lain sebagainya, dimana mesin tersebut sumber bising, maka akan menimbulkan kebisingan suara yang cukup tinggi [1].

Pengaruh getaran dan gesekan yang menghasilkan kebisingan akibat putaran dan kapasitas pada mesin, dapat diketahui apakah mesin itu masih memiliki tingkat kenyamanan atau tidak pada saat dioperasikan. Semua benda yang mempunyai massa dan elastisitas yang mampu bergetar, pada kebanyakan mesin dan struktur rekayasa (engineering) akan mengalami getaran sampai derajat tertentu dan rancangannya biasanya memerlukan pertimbangan sifat osilasinya [2].

Dimana analisa getaran digunakan untuk mendiagnosa, yang dapat diaplikasikan sebagai : acceptance testing, pengendalian mutu, dan mendeteksi bagian yang mengalami kelonggaran, pengendalian kebisingan, mendeteksi adanya kebocoran, desain dan rekayasa mesin, serta optimasi produksi [3], [4].

Screw Press merupakan salah satu mesin pengepresan yang paling sering dijumpai pada pabrik kelapa sawit. Fungsi dari screw press sendiri untuk memeras berondolan yang telah dicincang, dilumat dari digester untuk mendapatkan minyak kasar. Mesin ini terdiri dari dua batang besi campuran yang berbentuk spiral (Screw) dengan susunan horizontal dan berputar berlawanan arah. Sawit yang telah dilumatkan akan terdorong dan ditekan oleh cone pada sisi lainnya, sehingga buah sawit menjadi terperas [5].

PT Socfin Indonesia (socfindo) adalah salah satu pabrik pengolahan kelapa sawit yang telah berdiri sejak lama dan banyak menggunakan mesin untuk menunjang proses produksi sehingga memicu tingkat kebisingan yang lebih tinggi. Pada PT Socfin Indonesia diperkirakan terdapat beberapa area yang memiliki intensitas yang cukup tinggi seperti mesin pengepresan yaitu *Screw Press* [6]. Bersamaan dengan tekanan tersebut maka mesin akan menghasilkan bising yang lebih keras. karena semakin kuat tekanan yang diberikan maka akan semakin kuat juga suara bising yang dihasilkan.

Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki oleh manusia. Kebisingan sebagai suara yang mempunyai multi frekuensi dan multi amplitudo dan biasanya terjadi pada frekuensi tinggi. Dimana sifat kebisingan terdiri dari berbagai macam antara lain konstan, fluktuasi, kontinu, intermitten, impulsif, radom dan impact noise [7], [8]. Kebisingan adalah terjadinya bunyi yang keras sehingga mengganggu dan atau membahayakan kesehatan.

Pengukuran kebisingan sebagai salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memantau tingkat kebisingan dan kelayakan mesin generator pada *Screw Press*, dimana pengaruh kebisingan tersebut yang secara bersama-sama menghasilkan tekanan sehingga dapat mempengaruhi hasil pengepresan[9].

Maka peneliti ingin melakukan analisa kebisingan pada generator mesin Screw Press berdasarkan perbandingan jarak yaitu 50cm, 100cm, 150cm dengan kapasitas 12 ton/jam di PT.Socfin Indonesia Kebun Sei Liput.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Perhitungan Kebisingan

Dengan mengetahui frekuensi sebagai gejala fisis objektif yang dapat di ukur oleh instrumen-instrumen akustif. Frekuensi adalah ukuran jumlah putaran ulang per peristiwa dalam selang waktu yang diberikan. Untuk memperhitungkan frekuensi, seorang yang menetapkan jarak waktu, menghitung jumlah peristiwa. Hasil perhitungan ini menyatakan dalam satuan hertz (HZ). Frekuensi yang dapat di dengar oleh manusia berkisar 20 sampai 20.000 Hz dan jangkauan frekuensi ini dapat mengalami

penurunan pada batas atas rentang frekuensi sejalan pada bertambahnya umur manusia. Besarnya frekuensi dapat menggunakan rumus:

$$f = \frac{1}{T} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana: f = Frekuensi (Hz) dan T = Waktu (detik)

Desibel adalah satuan untuk mengukur tekanan suara, dan intensitas suara. Pada skala desibel, mewakili suara lemah yang terdengar 120 umumnya dianggap permulaan dari kesakitan.

Panjang gelombang adalah jarak diantara unit berulang dari gelombang, yang diukur dari satu titik pada gelombang ke titik yang sesuai di unit yang berikutnya. Dapat di tulis sebagai berikut:

$$V = \lambda \cdot F \dots\dots\dots(2)$$

Dimana: λ = panjang gelombang bunyi, v = cepat rambat gelombang (m/s), dan

f = frekuensi (Hz).

Intensitas bunyi berasal dari bahan latin yaitu intention yang berarti ukuran kekuatan, keadaan tingkatan atau ukuran intensinya. Pengertian intensitas bunyi yaitu energi bunyi yang tiap detik (daya bunyi) yang menembus bidang setiap satuan luas permukaan secara tegak lurus. Dapat dilihat sebagai berikut:

$$I = \frac{W}{A} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana : I = intensitas gelombang (W/m²), w = daya akutik (Watt), A = luas area (m²).

Radiasi bunyi yang dihasilkan suatu bunyi akan mengelilingi udara sekitarnya. Radiasi bunyi ini akan mendorong partikel udara yang dekat dengan permukaan luar sumber bunyi.

$$v = \frac{P}{\rho c} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana: v = kecepatan partikel (m/detik), P = tekanan (Pa) , ρ = Massa jenis (kg/m³)
 c = cepat rambat bunyi (m/s).

Amplitudo yaitu sebuah pengukuran skalar yang non negatif dari besar osilasi suatu gelombang. Amplitudo juga dapat disimbolkan dalam sistem internasional dengan simbol(A) dan satuan meter.

Rumus amplitude simpangan periode:

$$T=t/n \dots\dots\dots(5)$$

Dimana: T = periode, t = waktu melakukan getaran, dan n = banyak getaran

Amplitudo juga adalah simpangan dari getaran rumus besar frekuensi getar adalah:

$$F=n/t \dots\dots\dots(6)$$

Dimana: F = Frekuensi (Hz) , n = banyak getaran, t = waktu.

Rumus untuk hubungan antara frekuensi dan periode adalah :

$$T=1/f \text{ atau } f=1/T \dots\dots\dots(7)$$

Dimana: T = periode, f = frekuensi (Hz)

2.2 Nilai Ambang Kebisingan

Nilai ambang batas kebisingan 85 dB dan sesuai oleh mayoritas pekerja jika bekerja selama 8 jam tiap hari ataupun 40 jam tiap minggu. Nilai ambang batas suara bising dilingkungan kerja ialah kekuatan paling tinggi dan suatu rata-rata yang bisa dimaklumi para pekerja dengan tidak berakibat pada kerusakan alat pendengaran yang konsisten dalam jangka waktu secara terus menerus melewati 8 jam sehari/40 jam dalam satu minggu. Dibawah akan disajikan daftar waktu maksimal dalam bekerja[10]

Tabel 1.1 Waktu maksimum untuk bekerja

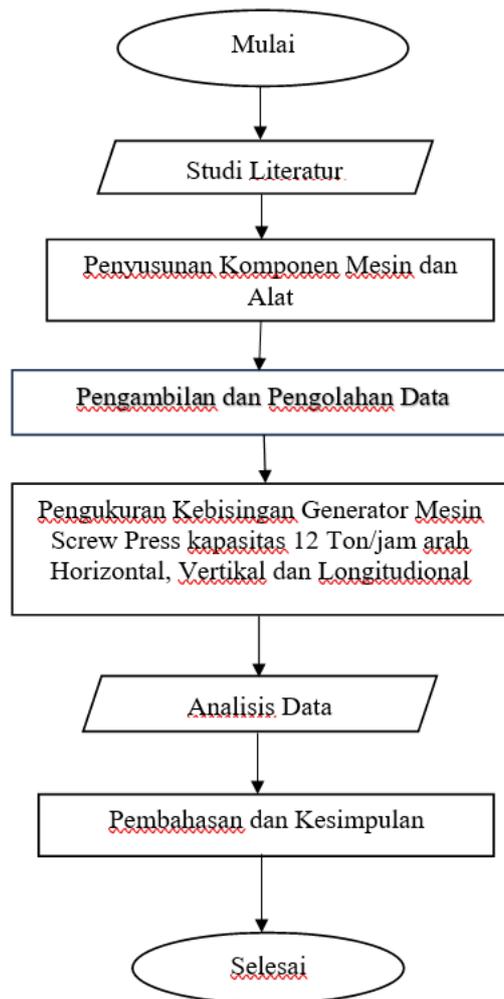
No.	Tingkat kebisingan dB(A)	Pemaparan harian
1	85	8 jam
2	88	4 jam
3	91	2 jam
4	94	1 jam
5	97	30 menit
6	100	15 menit

2.3 Desain Pengujian Kebisingan

Dalam penelitian ini menggunakan mesin Generator Screw Press dengan type ME-180L-4 sebagai bahan penelitian yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Gambar Desain Mesin Generator pada *Screw Press*



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Hasil pengujian dilapangan yang dihasilkan dalam uji kebisingan pada mesin generator menggunakan alat sound level meter dengan jarak 50,100, dan 150 cm pada bagian pembakaran dengan arah pengukuran: vertikal, horizontal, longitudinal. Metode pengujian yang digunakan dengan cara mengukur secara langsung kebisingan yang dihasilkan generator dengan menggunakan alat sound level meter pada saat *Screw Press* beroperasi. Pengujian dengan jarak yang diuji kebisingan adalah 50 cm, 100 cm, dan 150 cm dengan arah vertikal, horizontal, longitudinal sumbu pengukuran dapat di lihat pada tabel 1 berikut.

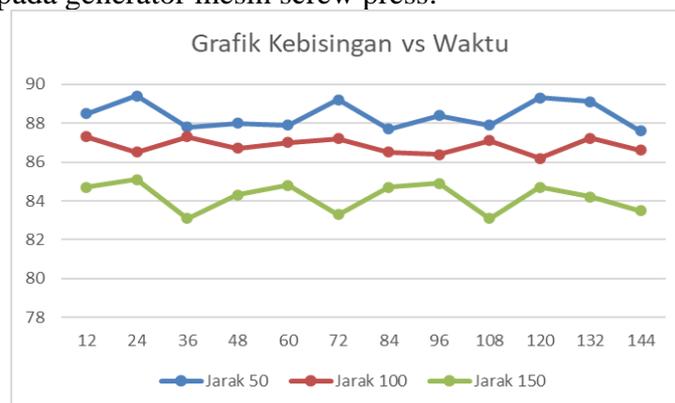
Data Pengujian Kebisingan Generator Mesin Screw Press

Tabel 2. Data Pengukuran Kebisingan Arah Longitudinal jarak 50cm, 100cm dan 150cm.

Waktu (Detik)	Kebisingan Arah Logitudinal Jarak 50cm	Kebisingan Arah Logitudinal Jarak 100cm	Kebisingan Arah Logitudinal Jarak 150cm

	(dB)	(dB)	(dB)
0	0	0	0
12	88.5	87.3	84.7
24	89.4	86.5	85.1
36	87.8	87.3	83.1
48	88.0	86.7	84.3
60	87.9	87.0	84.8
72	89.2	87.2	83.3
84	87.7	86.5	84.7
96	88.4	86.4	84.9
108	87.9	87.1	83.1
120	89.3	86.2	84.7
132	89.1	87.2	84.2
144	87.6	86.6	83.5
Rata – rata	88.4	86.83	84.2

Pada tabel 1 diatas maka dapat dibuat grafik kebisingan vs waktu yang menunjukkan perbandingan vs waktu yang menunjukkan perbandingan tingkat kebisingan pada pada generator mesin screw press.



Gambar 3. Grafik kebisingan mesin vs waktu dengan arah longitudinal jarak 50cm, 100cm dan 150cm

Dari gambar 3 tingkat kebisingan tertinggi terdapat pada jarak 50cm yaitu 89.4 dB pada detik 24, sedangkan tingkat kebisingan terendah terdapat pada jarak 150cm yaitu 83.1 dB pada detik ke 36 dan 108.

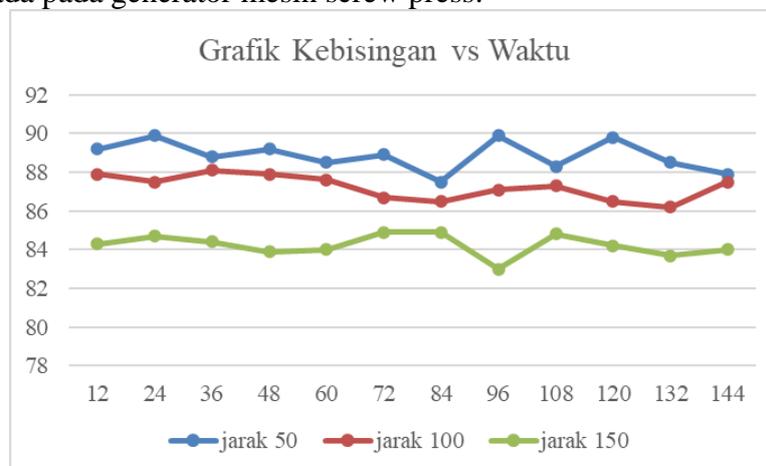
Data pengukuran kebisingan pada mesin generator *Screw Press* pada Arah Vertikal jarak 50cm, 100cm dan 150cm.

Tabel 3. Data Pengukuran Kebisingan Arah Vertikal jarak 50cm, 100cm dan 150cm.

Waktu (Detik)	Kebisingan Arah Vertikal Jarak 50cm (dB)	Kebisingan Arah Vertikal Jarak 100cm (dB)	Kebisingan Arah Vertikal Jarak 150cm (dB)
0	0	0	0
12	89.2	87.9	84.3
24	89.9	87.5	84.7
36	88.8	88.1	84.4

48	89.2	87.9	83.9
60	88.5	87.6	84.0
72	88.9	86.7	84.9
84	87.5	86.5	84.9
96	89.9	87.1	83.0
108	88.3	87.3	84.8
120	89.8	86.5	84.2
132	88.5	86.2	83.7
144	87.9	87.5	84.0
Rata – rata	88.86	87.23	84.23

Dari tabel 3 diatas maka dapat dibuat grafik kebisingan vs waktu yang menunjukkan perbandingan vs waktu yang menunjukkan perbandingan tingkat kebisingan pada pada generator mesin screw press.



Gambar 4. Grafik kebisingan mesin vs waktu dengan arah vertikal jarak 50cm, 100cm dan 150cm

Dari gambar 4 tingkat kebisingan tertinggi terdapat pada jarak 50cm yaitu 89.9 Db pada detik 24 dan 96, sedangkan tingkat kebisingan terendah terdapat pada jarak 150cm yaitu 83.0 Db pada detik ke 96.

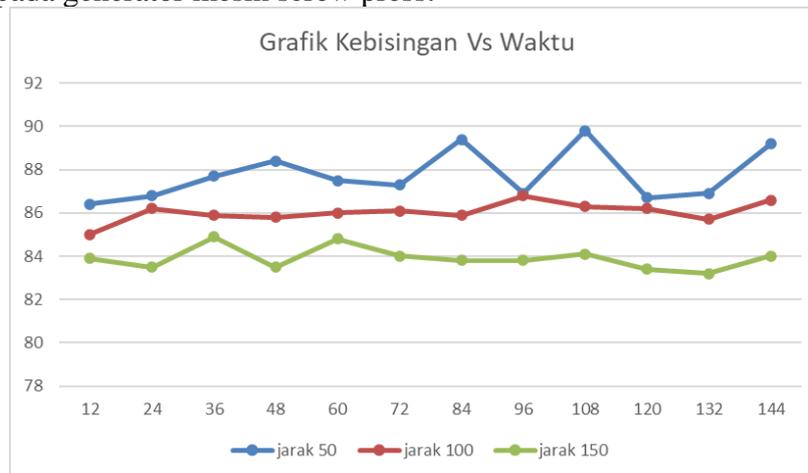
Data pengukuran kebisingan pada mesin generator *Screw Press* pada Arah Horizontal jarak 50cm, 100cm dan 150cm.

Tabel 4. Data Pengukuran Kebisingan Arah Horizontal jarak 50cm, 100cm dan 150cm.

Waktu (Detik)	Kebisingan Arah Vertikal Jarak 50cm (dB)	Kebisingan Arah Vertikal Jarak 100cm (dB)	Kebisingan Arah Vertikal Jarak 150cm (dB)
0	0	0	0
12	86.4	85.0	83.9
24	86.8	86.2	83.5
36	87.7	85.9	84.9
48	88.4	85.8	83.5
60	87.5	86.0	83.8
72	87.3	86.1	84.0
84	89.4	85.9	83.8
96	86.9	86.8	83.8

108	89.8	86.3	84.1
120	86.7	86.2	83.4
132	86.9	85.7	83.2
144	89.2	86.6	84.0
Rata – rata	87.75	86.04	83.99

Pada tabel 4 di atas maka dapat dibuat grafik kebisingan vs waktu yang menunjukkan perbandingan vs waktu yang menunjukkan perbandingan tingkat kebisingan pada generator mesin screw press.



Gambar 5. Grafik kebisingan mesin vs waktu dengan arah horizontal jarak 50cm, 100cm dan 150cm

Dari gambar 5 tingkat kebisingan tertinggi terdapat pada jarak 50cm yaitu 89.8 Db pada detik 108, sedangkan tingkat kebisingan terendah terdapat pada jarak 150cm yaitu 83.2 Db pada detik ke 132.

3.2. Pembahasan

Berikut adalah hasil Intensitas Bunyi Generator Mesin Screw Press arah Longitudinal, Vertikal dan Horizontal Setiap Jarak Pengukuran

1. - Jarak 50 cm arah Longitudinal (TI = 88.38 db)

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$TI = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$88.38 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$8.838 = \log I - \log 10^{-12}$$

$$8.838 = \log I + 12$$

$$8.838 - 12 = \log I$$

$$-3.162 = \log I$$

$$I = 10^{-3.162} \text{ w/m}^2$$

- Jarak 100 cm Arah Longitudinal (TI = 86.66 dB)

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$TI = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$86.66 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$8.666 = \log I - \log 10^{-12}$$

$$8.666 = \log I + 12$$

$$8.666 - 12 = \log I$$

$$-3.334 = \log I$$

$$I = 10^{-3.334} \text{ w/m}^2$$

- Jarak 150 cm Arah Longitudinal (TI = 84.28 dB)

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$TI = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$88.87 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$8.887 = \log I - \log 10^{-12}$$

$$8.887 = \log I + 12$$

$$8.887 - 12 = \log I$$

$$-3.133 = \log I$$

$$I = 10^{-3.133} \text{ w/m}^2$$

2. - Jarak 50 cm arah Vertikal (TI = 88.87 db), diperoleh $I = 10^{-3.133} \text{ w/m}^2$
 - Jarak 100 cm arah Vertikal (TI = 86.92 db), diperoleh $I = 10^{-3.308} \text{ w/m}^2$
 - Jarak 150 cm arah Vertikal (TI = 84.62 db), diperoleh $I = 10^{-3.574} \text{ w/m}^2$
3. - Jarak 50 cm arah Horizontal (TI = 88.81 db), diperoleh $I = 10^{-3.219} \text{ w/m}^2$
 - Jarak 100 cm arah Horizontal (TI = 85.99 db), diperoleh $I = 10^{-3.401} \text{ w/m}^2$
 - Jarak 150 cm arah Horizontal (TI = 83.60 db), diperoleh $I = 10^{-3.640} \text{ w/m}^2$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan analisa yang di lakukan pada maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian yang didapatkan dari 5 kali pengukuran di generator mesin screw press arah longitudinal, vertikal dan horizontal di PT.Socfin Indonesia Kebun Sei Liput maka tingkat kebisingan tertinggi terdapat pada penelitian pengukuran kedua dengan jarak pengukuran 50cm arah vertikal yaitu 90,2 Db, sedangkan tingkat kebisingan terendah terdapat pada penelitian pengukuran keempat dengan jarak pengukuran 150cm arah Horizontal yaitu 82.4 Db.
2. Hasil Intensitas Bunyi Generator Mesin Screw Press tertinggi terletak pada jarak 0.5m arah Vertikal sebesar $10^{-3.133} \text{ w/m}^2$ dan terendah terletak pada jarak 1.5m arah Horizontal sebesar $10^{-3.640} \text{ w/m}^2$.
3. Nilai Ambang Batas Kebisingan menurut Permenaker No. per-51/MEN/1999,ACGIH, 2008 dan SNI 16-7063-2004 adalah 85 dB. Disarankan hanya pekerja yang dapat diterima dengan batas waktu 7,5 menit per hari, maka selebihnya mereka diharuskan menggunakan pelindung telinga. nilai rata rata dari cepat rambat gelombang kebisingan mesin screw press adalah 3,9317 m/s.

5. REFRENSI

- [1] D. Kristiawan, "Analisa Kebisingan sistem Ventilasi Kamar Mesin KR. Baruna Jaya VII," 1999.
- [2] T. Siagian, "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,” *J. Al Ulum LPPM Univ. Al Washliyah Medan*, vol. 10, no. 2, pp. 54–60, 2022.
- [3] N. A. SATRIO, “PENGUKURAN SERTA ANALISA GETARAN DAN KEBISINGAN PADA SPINDLE MESIN BUBUT RUN MASTER MODEL NO. RUN-330X1000RR DENGAN SERIAL NO. 08210810080”.
- [4] L. O. N. Fajrin, “Analisis Getaran dan kebisingan Mesin Diesel Type TV1 Akibat Pengaruh Purifikasi Bahan Bakar= Analysis Of The Vibration And Noise Of The TV1 Type Diesel Engine Due To The Effect Of fuel Purification,” 2022.
- [5] O. Hikmawan and M. Naufa, “Pengaruh Tekanan pada Stasiun Screw Press Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Terhadap Kehilangan Minyak dalam Ampas Press,” *Indones. J. Ind. Res.*, vol. 15, no. 29, pp. 36–43, 2020.
- [6] M. I. ST, “RE-DESIGN ALAT BANTU PADA PEKERJA DI DEPARTEMEN LOADING RAMP GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PEKERJA DI PT. SOCFINDO KEBUN SEI. LIPUT,” 2023.
- [7] R. A. Khalik and A. R. Hermawanto, “ANALISIS KEBISINGAN PADA RUANGAN MESIN BORDER TERHADAP KELELAHAN OPERATOR MESIN BORDER DI HOME INDUSTRI BERKAH BORDER,” *Sist. J. Ilm. Nas. Bid. Ilmu Tek.*, vol. 7, no. 2, pp. 34–44, 2019.
- [8] I. Maha Putra, I. Darmadi, and I. Aryasih, “Hubungan Usia, Masa Kerja Dan Penggunaan Sumbat Telinga Dengan Keluhan Subyektif Pekerja,” 2018.
- [9] I. A. Samosir, “Analisis Potensi Bahaya dan Pengendaliannya Dengan Metode Hirac,” *Fak. Ilmu Kesehat. Univ. Islam Negeri Alauddin Makassar*, 2014.
- [10] A. Suryaatmaja and V. E. Pridianata, “Hubungan antara masa kerja, beban kerja, intensitas kebisingan dengan kelelahan kerja di pt nobelindo sidoarjo,” *J. Health Sci. Prev.*, vol. 4, no. 1, pp. 14–22, 2020.