

# Analisis Tingkat Kebisingan Mesin *CNC Milling* terhadap Pekerja di CV Mitra Engineering Santosa menggunakan Metode *Purposive Sampling*

Ary Kusuma Wijaya, Herwin Suprijono

Program Studi Teknik Industri, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, Indonesia

**Koresponden email:** kuwiary@gmail.com, herwin.suprijono@dsn.dinus.ac.id

Diterima: 11 Juni 2026

Disetujui: 20 Juni 2026

## Abstract

The development of the manufacturing industry in the era of the Industrial Revolution 4.0 has a positive impact on increasing efficiency and productivity, but also poses a risk of noise from production machines. This study aims to analyze the noise level of CNC Milling machines for workers at CV Mitra Engineering Santosa (MIENSA) and compare it with the Noise Threshold Limit (BAK) set in Permenakertrans No. PER.13/MEN/X/2011. Measurement data was taken using the Purposive Sampling Method which was carried out when the workshop operated for 8 working hours on 7 different days using the Sound Level Meter Tool. To calculate the value of noise level is to use the formula for momentary noise. The results of the noise level measurement of CNC Milling machines in the production division at CV MIENSA on February 17, 2025 and July 23 – July 29, 2025 averaged 86.97 dB(A). This value is above the Noise Threshold Limit (BAK) in the Factory based on Permenakertrans No. PER.13/MEN/X/2011 which states that the Noise Threshold Limit (BAK) for a duration of 8 hours of work per day is 85 dB(A). These results indicate the need to implement a noise control system in the production area to maintain work safety, by reducing working time proportionally or workers must use ear protection (earplugs/earmuffs).

**Keywords:** *cnc milling, noise, sound level meter*

## Abstrak

Perkembangan industri manufaktur di era Revolusi Industri 4.0 membawa dampak positif dalam peningkatan efisiensi dan produktivitas, namun juga menimbulkan risiko kebisingan dari mesin-mesin produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kebisingan mesin *CNC Milling* terhadap pekerja di CV Mitra Engineering Santosa (MIENSA) serta membandingkannya dengan Batas Ambang Kebisingan (BAK) yang ditetapkan dalam Permenakertrans No. PER.13/MEN/X/2011. Pengambilan data pengukuran menggunakan Metode *Purposive Sampling* yang dilakukan saat bengkel beroperasi selama 8 jam kerja pada 7 hari yang berbeda menggunakan Alat *Sound Level Meter*. Untuk menghitung nilai taraf kebisingan adalah dengan menggunakan rumus kebisingan sesaat. Hasil pengukuran tingkat kebisingan mesin *CNC Milling* pada divisi produksi di CV MIENSA pada tanggal 17 Februari 2025 dan 23 Juli – 29 Juli 2025 rata-rata sebesar 86,97 dB(A). Nilai ini berada di atas Batas Ambang Kebisingan (BAK) di Pabrik berdasarkan Permenakertrans No. PER.13/MEN/X/2011 yang menyatakan Batas Ambang Kebisingan (BAK) untuk durasi 8 jam kerja per hari yaitu sebesar 85 dB(A). Hasil ini menunjukkan perlunya penerapan sistem pengendalian kebisingan di area produksi untuk menjaga keselamatan kerja, dengan pengurangan waktu kerja secara proporsional atau pekerja harus menggunakan alat pelindung telinga (*earplug/earmuff*).

**Kata Kunci:** *cnc milling, kebisingan, sound level meter*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan industri manufaktur di era Revolusi Industri 4.0 membawa dampak positif dalam peningkatan efisiensi dan produktivitas, namun juga menimbulkan risiko kebisingan dari mesin-mesin produksi. Perkembangan teknologi manufaktur yang pesat dalam era digitalisasi telah mendorong penggunaan mesin-mesin otomatis seperti *Computer Numerical Control* (CNC) Milling di berbagai industri. Mesin ini bekerja dengan sistem komputer yang terprogram, sehingga mampu melakukan proses pemotongan, pengeboran, dan pembentukan benda kerja dengan tingkat presisi yang sangat tinggi dibandingkan dengan mesin konvensional [1]. Namun, terdapat dampak negatif yang ditimbulkan dari kegiatan mesin-mesin tersebut salah satunya adalah kebisingan.

Menurut [2], suara di tempat kerja yang berubah bisa menjadi salah satu bahaya kerja (*occupational hazard*) saat keberadaannya dirasakan mengganggu/ tidak diinginkan secara fisik dan psikis. Dalam

(Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia, 2011) disebutkan bahwa Batas Ambang Kebisingan (BAK) untuk kebisingan adalah 85 dB dengan waktu paparan 8 jam sehari dan 40 jam seminggu. Kebisingan diartikan semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Permenaker No. 13 Tahun 2011). Dalam proses produksi yang terjadi peralatan mesin yang digunakan mengeluarkan bunyi yang menyebabkan kebisingan.

Sumber kebisingan yang berasal dari mesin-mesin *CNC Milling* akan berdampak terhadap kesehatan apabila berlangsung terus menerus dalam jangka panjang. Salah satu dampak yang nyata adalah penurunan kemampuan pendengaran terhadap pekerja yang umumnya disebut ketulian. Terkena paparan bising yang cukup keras serta dalam rentang waktu lama yang bersumber dari aktivitas lingkungan kerja akan menimbulkan dampak berupa gangguan pendengaran [3].

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk menganalisis tingkat kebisingan di lingkungan Industri manufaktur. Penelitian oleh [4] menemukan bahwa tingkat kebisingan pada mesin bubut mencapai rata-rata 85,8 dB(A) yang diartikan melebihi Batas Ambang Kebisingan (BAK) 85 (dB). Sementara itu, [5] melaporkan tingkat kebisingan dari mesin di PT Kebun Tanjung Kasau mencapai 89,79 dB(A). Namun, penelitian mengenai kebisingan pada mesin CNC Milling masih terbatas, khususnya pada skala industri kecil seperti CV MIENSA. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kekosongan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis nilai taraf kebisingan yang diakibatkan aktivitas kerja mesin *CNC Milling* di CV MIENSA. Pengambilan data pengukuran dilakukan saat bengkel beroperasi selama 8 jam kerja pada 7 hari menggunakan Alat *Sound Level Master*. Metode yang digunakan dalam pengambilan data adalah Metode Purposive Sampling [6]. Melalui penelitian pengukuran kebisingan ini, perusahaan dapat mengetahui apakah tingkat kebisingan yang terjadi masih berada dalam batas ambang kebisingan (BAK) yang diperbolehkan sesuai standar keselamatan kerja.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di CV Mitra Engineering Santosa (MIENSA), Jl Mbah Tuan, Tegowanu Kulon, Kec Tegowanu, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah, 58165. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari dan Juli 2025.

### 2.2 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh pekerja di divisi produksi *CNC Milling*. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu pemilihan lokasi dan waktu pengukuran secara sengaja berdasarkan pertimbangan bahwa area kerja divisi *CNC Milling* memiliki tingkat kebisingan tertinggi dan aktivitas mesin paling intensif dibandingkan area lainnya di CV MIENSA. Dengan demikian, data yang diperoleh diharapkan dapat mewakili kondisi kebisingan paling kritis di lingkungan kerja perusahaan.

Pemilihan metode *purposive sampling* dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan bahwa area *CNC Milling* merupakan bagian dengan paparan kebisingan tertinggi dan aktivitas mesin paling intensif. Metode ini memungkinkan peneliti memperoleh data yang relevan, efisien, dan akurat sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu mengukur dan menganalisis tingkat kebisingan yang berpotensi memengaruhi kesehatan pekerja.

### 2.3 Alat Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. *Sound Level Meter*, alat pengukur intensitas kebisingan antara 30 – 130 dBA dan dari *frekuensi* antara 20 – 20000 Hz. *Sound Level Meter* menggunakan prinsip yang sama seperti telinga manusia dimana apabila alat tersebut menerima impuls getaran dari gelombang bunyi maka layar digital penunjuknya akan menunjukkan nilai berapa desibel kekuatan bunyi yang berasal dari sumber bunyi tersebut [15].
2. *Stopwatch* yang berfungsi sebagai penghitung waktu.
3. Meteran yang berfungsi mengukur jarak antara sumber bunyi dengan alat *Sound Level Meter* sejauh 3m.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

1. Lembar Formulir pengukuran.  
Lembar Formulir Pengukuran digunakan untuk menuliskan hasil dari nilai yang didapat dari pembacaan Alat *Sound Level Meter* yang berupa data berbentuk angka.

2. Pena.

Pena adalah alat tulis yang berfungsi untuk menuliskan angka pada pembacaan Sound Level Meter di Kertas Formulir Pengukuran.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Data kebisingan diambil pada Senin, 17 Februari 2025 dan pada Rabu, 23 Juli – Selasa, 29 Juli 2025, pada pukul 07.00 – 15.00 wib. Pengambilan data dilakukan selama 10 detik dengan nilai data level kebisingan yang diambil setiap 1 jam sesuai dengan shift kerja pagi yaitu dari jam 07.00 – 15.00 wib, menggunakan Alat *Sound Level Meter*. Pada saat pengukuran terdapat 5 mesin *CNC Milling* yang dijalankan bersamaan dari jam 07.00 – 15.00 wib dengan istirahat selama 1 jam pada pukul 11.30 – 12.30 wib. Mesin tersebut yaitu *CNC Milling YONEDA*, *CNC Milling MORISEIKI*, *CNC Milling OKUMA* dan mesin *CNC Milling TWINHORN* sebanyak 2.

Selain melakukan pengukuran tingkat kebisingan menggunakan *Sound Level Meter*, penelitian ini juga dilengkapi dengan penyebaran kuesioner kepada pekerja yang berada pada area *CNC Milling*. Kuesioner diberikan kepada 5 orang operator mesin yang terpapar kebisingan mesin *CNC Milling* secara langsung selama jam kerja. Tujuan kuesioner adalah untuk mengetahui dampak kebisingan yang dirasakan pekerja, meliputi gangguan konsentrasi, kelelahan kerja, gangguan komunikasi, sakit kepala, dan ketidaknyamanan selama bekerja. Data hasil kuesioner dianalisis secara deskriptif dalam bentuk persentase untuk menggambarkan tingkat keluhan pekerja akibat paparan kebisingan di lingkungan kerja.

2.5 Analisis Data

Nilai kebisingan dihitung menggunakan rumus tingkat kebisingan kontinu ( $Leq$ ) :

$$Leq = 10 \times \log_{10} \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{Li}{10}} \right)$$

Dimana :

$Leq$  = Level kebisingan ekuivalen (dB).

$N$  = Jumlah jam pengukuran dalam satu hari.

$Li$  = Nilai kebisingan hasil pengukuran pada jam ke-i.

$10^{\frac{Li}{10}}$  = Konversi nilai kebisingan dari skala logaritmik (desibel) ke skala linier.

$\sum$  = Simbol penjumlahan dari seluruh hasil konversi linier kebisingan.

$Log_{10}$  = Fungsi logaritma basis 10 yang digunakan untuk mengubah kembali nilai rata-rata linier ke dalam satuan desibel.

(Sumber : ISO 1996-1:2026)

Hasil kemudian dibandingkan dengan standar NAB berdasarkan Permenakertrans No. PER.13/MEN/X/2011.

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan pengukuran kebisingan menggunakan alat *Sound Level Meter*, didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 1. Data pengukuran tingkat kebisingan

Senin, 17 Februari 2025									
	JAM								Rata-rata
Tingkat Kebisingan	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	13.00	14.00	15.00	
	85 dB	87 dB	88 dB	87 dB	89 dB	86 dB	88 dB	87 dB	87,14 dB
Rabu, 23 Juli 2025									
	JAM								Rata-rata
Tingkat Kebisingan	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	13.00	14.00	15.00	
	84 dB	87 dB	87 dB	88 dB	89 dB	84 dB	88 dB	89 dB	86,71 dB
Kamis, 24 Juli 2025									
	JAM								Rata-rata
Tingkat Kebisingan	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	13.00	14.00	15.00	
	82 dB	85 dB	88 dB	87 dB	86 dB	86 dB	89 dB	87 dB	86,14 dB

Jum'at, 25 Juli 2025									
	JAM								Rata-rata
Tingkat Kebisingan	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	13.30	14.30	15.30	85,43 dB
	84 dB	87 dB	87 dB	88 dB	85 dB	82 dB	85 dB	87 dB	
Sabtu, 26 Juli 2025									
	JAM								Rata-rata
Tingkat Kebisingan	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	13.00	14.00		87,43 dB
	85 dB	88 dB	89 dB	87 dB	89 dB	86 dB	88 dB		
Senin, 28 Juli 2025									
	JAM								Rata-rata
Tingkat Kebisingan	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	13.00	14.00	15.00	86,57 dB
	83 dB	87 dB	87 dB	88 dB	89 dB	84 dB	88 dB	87 dB	
Selasa, 29 Juli 2025									
	JAM								Rata-rata
Tingkat Kebisingan	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	13.00	14.00	15.00	87,14 dB
	85 dB	87 dB	88 dB	88 dB	89 dB	85 dB	88 dB	87 dB	

Berdasarkan data yang di hasilkan dari pengukuran tersebut menunjukkan bahwa nilai kebisingan rata-rata terendah tercatat pada hari Jum'at, 25 Juli 2025 dengan nilai 85,43 dB. Sementara itu, nilai kebisingan rata-rata tertinggi dicatat pada hari Sabtu, 26 Juli 2025 yaitu sebesar 89 dB. Kenaikan dan penurunan kebisingan pada hari tersebut kemungkinan besar disebabkan oleh peningkatan aktivitas mesin *CNC Milling* atau aktivitas mesin yang lebih intens. Aktivitas produksi mengindikasikan adanya proses yang melibatkan peralatan bising seperti pemutaran *spindle* yang lebih tinggi dan material yang lebih keras. Nilai kebisingan cenderung berada di rentang 82 hingga 89 dB.

Kemudian dilakukan pula perhitungan untuk nilai kebisingan sesaat menggunakan rumus tingkat kebisingan kontinyu persamaannya adalah :

$$Leq = 10 \times \log_{10} \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{Li}{10}} \right)$$

Dimana :

Leq = Level kebisingan ekuivalen (dB).

N = Jumlah jam pengukuran dalam satu hari.

Li = Nilai kebisingan hasil pengukuran pada jam ke-i.

$10^{\frac{Li}{10}}$  = Konversi nilai kebisingan dari skala logaritmik (desibel) ke skala linier.

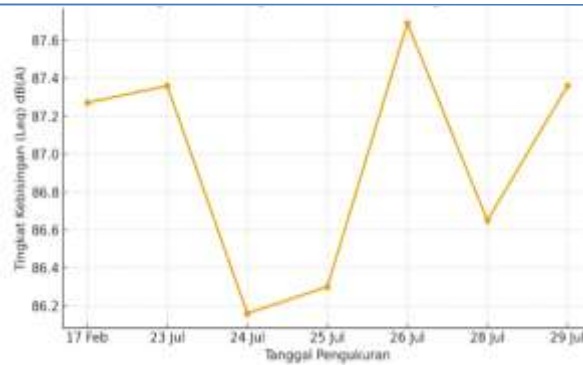
$\Sigma$  = Simbol penjumlahan dari seluruh hasil konversi linier kebisingan.

Log<sub>10</sub> = Fungsi logaritma basis 10 yang digunakan untuk mengubah kembali nilai rata-rata linier ke dalam satuan desibel.

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus tersebut didapatkan rekapitulasi perhitungan sebagai berikut :

**Tabel 2.** Rata-rata tingkat kebisingan mesin *CNC Milling*

Hari dan Tanggal	Nilai Leq (dB)
Senin, 17 Februari 2025	87,27 (dB)
Rabu, 23 Juli 2025	87,36 (dB)
Kamis, 24 Juli 2025	86,16 (dB)
Jum'at, 25 Juli 2025	86,30 (dB)
Sabtu, 26 Juli 2025	87,69 (dB)
Senin, 28 Juli 2025	86,65 (dB)
Selasa, 29 Juli 2025	87,36 (dB)



**Gambar 1.** Grafik tingkat kebisingan harian

Rata-rata keseluruhan :

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata Leq} &= \frac{87,27 + 87,36 + 86,16 + 86,30 + 87,69 + 86,65 + 87,36}{7} \\ &= \frac{608,80}{7} \\ &= 86,97 \text{ dB} \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan rata-rata dari seluruh hasil Leq selama tujuh hari tersebut, diperoleh bahwa rata-rata kebisingan adalah sebesar 86,97 dB. Nilai ini berada di atas Batas Ambang Kebisingan (BAK) di Pabrik berdasarkan Permenakertrans No. PER.13/MEN/X/2011 yang menyatakan Batas Ambang Kebisingan (BAK) untuk durasi 8 jam kerja per hari yaitu sebesar 85 (dB). Nilai rata-rata kebisingan ini menunjukkan kondisi yang melebihi ambang batas sehingga memerlukan tindakan mitigasi sesuai Permenakertrans No. PER.13/MEN/X/2011. Kondisi ini juga sejalan dengan penelitian oleh [5] melaporkan tingkat kebisingan dari mesin di PT Kebun Tanjung Kasau mencapai 89,79 dB(A).

Nilai kebisingan yang tinggi pada hari sabtu menunjukkan adanya peningkatan beban kerja dan operasi mesin secara simultan.

**Tabel 3.** Data hasil kuesioner dari operator mesin

Jenis Keluhan	Jumlah pekerja	Persentase
Merasa terganggu suara mesin	5	100 %
Sulit berkonsentrasi	4	80 %
Merasa cepat lelah	4	80 %
Kesulitan berkomunikasi	3	60%
Mengalami sakit kepala ringan	3	60%

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner kepada 5 operator mesin CNC Milling di CV MIENSA, diketahui bahwa seluruh pekerja (100%) menyatakan merasa terganggu oleh suara mesin selama proses produksi berlangsung. Selain itu, sebanyak 4 pekerja (80%) mengaku mengalami kesulitan berkonsentrasi saat bekerja dan merasa lebih cepat lelah setelah menyelesaikan pekerjaan dibandingkan ketika bekerja pada kondisi yang lebih tenang.

Hasil kuesioner juga menunjukkan bahwa 3 pekerja (60%) mengalami kesulitan berkomunikasi dengan rekan kerja akibat suara mesin yang cukup keras, serta 3 pekerja (60%) merasakan sakit kepala ringan setelah bekerja. Sementara itu, 2 pekerja (40%) mengaku mengalami sensasi denging pada telinga (tinnitus sementara) setelah terpapar kebisingan dalam waktu yang lama.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa tingkat kebisingan rata-rata sebesar 86,97 dB(A) yang melebihi Batas Ambang Kebisingan (BAK) sebesar 85 dB(A) tidak hanya berpotensi menimbulkan gangguan pendengaran, tetapi juga berdampak pada kenyamanan, konsentrasi, komunikasi kerja, dan kelelahan pekerja. Kondisi ini mengindikasikan perlunya penerapan pengendalian kebisingan melalui penggunaan alat pelindung telinga (earplug atau earmuff), pengawasan kesehatan pekerja secara berkala, serta peningkatan kesadaran pekerja terhadap pentingnya penggunaan alat pelindung diri saat bekerja di area CNC Milling.

#### 4. Kesimpulan

Hasil pengukuran analisis tingkat kebisingan mesin CNC Milling pada divisi produksi di CV MIENSA yang dilakukan pada Senin, 17 Februari 2025 dan Rabu, 23 Juli – Selasa 29 Juli 2025 pada pukul 07.00 – 15.00 wib diperoleh hasil nilai rata-rata Leq (tingkat kebisingan kontinyu) sebesar 86,97 dB. Nilai ini berada di atas Batas Ambang Kebisingan (BAK) di Pabrik berdasarkan Permenakertrans No.

PER.13/MEN/X/2011 yang menyatakan Batas Ambang Kebisingan (BAK) untuk durasi 8 jam kerja per hari yaitu sebesar 85 dB. Nilai yang dihasilkan melebihi ambang batas sehingga berpotensi menurunkan kenyamanan kerja. Berdasarkan hasil kuesioner terhadap pekerja, diketahui bahwa kebisingan tersebut menimbulkan berbagai keluhan seperti terganggunya konsentrasi kerja (80%), ketidaknyamanan saat bekerja (90%), kesulitan komunikasi (70%), kelelahan kerja (70%), sakit kepala ringan (60%), dan denging pada telinga setelah bekerja (50%). Dengan demikian, kebisingan mesin CNC Milling tidak hanya melebihi standar keselamatan kerja, tetapi juga berpotensi menurunkan kenyamanan, konsentrasi, dan kesehatan pekerja apabila paparan berlangsung dalam jangka panjang. Solusi efektif dalam mengurangi dampak kebisingan di lingkungan kerja adalah penggunaan alat pelindung telinga seperti *earplug*.

## 5. Referensi

- [1] O. S. P. Tumanggor, S. Wismanoro, K. Agung, and P. Hamonangan, "Analisis Mendalam Efektivitas Mesin CNC Menggunakan Metode OEE dan Six Big Losses di PT. ABC," *Sainstech J. Penelit. Dan Pengkaj. Sains Dan Teknol.*, vol. 34, no. 4, pp. 70–79, 2024, doi: 10.37277/stch.v34i4.2273.
- [2] N. Muslih, "Ambang Batas Kebisingan Lingkungan Kerja Agar Tetap Sehat Dan Semangat Dalam Bekerja," *Bul. Utama Tek.*, vol. 15, no. 1, pp. 87–90, 2019.
- [3] F. I. K. Ningrum, A. S. Marsanti, and P. A. Wibowo, "Hubungan Intensitas Kebisingan Dengan Stres Kerja Pada Pekerja Bagian Produksi," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 17, no. 2, pp. 253–262, 2022.
- [4] S. Ula, E. Listijorini, S. Susilo, and Fakhriza, "Exposure Analysis of Noise Intensity in the Manufacturing Area at The Job Training and Development Center Serang," *Dinamis*, vol. 11, no. 2, pp. 32–38, 2023, doi: 10.32734/dinamis.v11i2.14210.
- [5] P. Sari, M. Zakaria, and C. I. Erliana, "MATRIK Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi Analisis Pengaruh Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja Pada," *MATRIK J. Manaj. dan Tek. Ind.*, vol. 14, no. 1, pp. 83–94, 2023, doi: 10.350587/Matrik.
- [6] N. A. Pitaloka, "Analisis Tingkat Kebisingan Bengkel di Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Palembang," *J. Penelit. Fis. dan Ter.*, vol. 4, no. 1, p. 6, 2022, doi: 10.31851/jupiter.v4i1.7622.
- [7] B. Athirah and M. S. Nurul Shahida, "Occupational Noise Exposure among Airport Workers in Malaysia: An Ergonomic Investigation," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1262, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1262/1/012010.
- [8] C. I. Erliana, D. Irwansyah, D. Abdullah, M. Zarlis, and E. Elviwani, "Analisis Tingkat Kebisingan Pada Departement Fiber Line Di Pt. Toba Pulp Lestari," *TECHSI - J. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 65–73, 2018, doi: 10.29103/techsi.v10i2.842.
- [9] Hamzah Hardi, Nurkhalis Agriawan Muhammad, and Kadir Muh Ridwan, "Analisis Tingkat Kebisingan Menggunakan Sound Level Meter Berbasis Mikrokontroler," *J. Fis. Papua*, vol. 1, no. 2, pp. 46–51, 2022, [Online]. Available: <http://ejurnal.fmipa.uncen.ac.id/index.php/visika>
- [10] R. L. Hanifa and T. Suwandi, "Hubungan Antara Intensitas Kebisingan Dan Karakteristik Individu Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Di Madiun," *J. Public Heal. Res. Community Heal. Dev.*, vol. 1, no. 2, p. 144, 2019, doi: 10.20473/jphrecode.v1i2.16246.
- [11] A. Amri, C. I. Erliana, and R. A. Fairuza Lubis, "Analisis Pengaruh Kebisingan Terhadap Kelelahan Karyawan Di Bagian Operasi-1 Pt. Pupuk Iskandar Muda, Krueng Geukuh, Aceh Utara," *Ind. Eng. J.*, vol. 8, no. 1, pp. 22–29, 2019, doi: 10.53912/iejm.v8i1.377.
- [12] Darlani and Sugiharto, "Kebisingan dan gangguan psikologis Pekerja Weaving Loom Dan Inspection Pt. Primatexco Indonesia," *JHE (Journal Heal. Educ.*, vol. 2, no. 2, pp. 130–137, 2017.
- [13] Fatimah Fauzi Basalamah, Reza Aril Ahri, and Arman Arman, "Pengaruh Kelelahan Kerja, Stress Kerja, Motivasi Kerja dan Beban Kerja Terhadap Kinerja Perawat Di RSUD Kota Makassar," *An Idea Heal. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 67–80, 2021.
- [14] D. Safitri, "Pengaruh Kebisingan Terhadap Stres Kerja Pada Tenaga Kerja Di Industri Penggilingan Padi," *Ruwa Jurai J. Kesehat. Lingkung.*, vol. 15, no. 2, p. 77, 2021, doi: 10.26630/rj.v15i2.2803.
- [15] J. Jamaludin, S. Suriyanto, D. Adiansyah, M. Sholachuddin A, and I. Sucahyo, "Perancangan Dan Implementasi Sound Level Meter (Slm) Dalam Skala Laboratorium Sebagai Alat Ukur Intensitas Bunyi," *J. Penelit. Fis. dan Apl.*, vol. 4, no. 1, p. 42, 2014, doi: 10.26740/jpfa.v4n1.p42-46.