

ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN MESIN CNC MILLING TERHADAP PEKERJA DI CV MITRA ENGINEERING SANTOSA (MIENSA) MENGGUNAKAN METODE PURPOSIVE SAMPLING

Ary Kusuma Wijaya¹⁾, Herwin Suprijono²⁾

^{1,2)} Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro
E-mail: kuwiary@email.com¹⁾, herwin.suprijono@dsn.dinus.ac.id²⁾.

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*

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*

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 (Kementrian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia, 2011) disebutkan bahwa Batas Ambang Kebisingan (BAK) untuk kebisingan adalah 85 dB dengan waktu pemaparan 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. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebisingan

Bunyi merupakan perubahan tekanan dalam udara yang ditangkap oleh gendang telinga dan disalurkan ke otak [7]. Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu dan tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Bunyi atau suara didengar sebagai rangsangan pada sel saraf

pendengaran dalam telinga oleh gelombang *longitudinal* yang ditimbulkan getaran dari sumber bunyi atau suara dan gelombang tersebut merambat melalui media udara atau penghantar lainnya, dan manakala bunyi atau suara tersebut tidak dikehendaki oleh karena mengganggu atau timbul diluar kemauan orang yang bersangkutan, maka bunyi-bunyian atau suara demikian dinyatakan sebagai kebisingan. Bising menyebabkan berbagai gangguan terhadap tenaga kerja, seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan ketulian atau ada yang menggolongkan gangguannya berupa gangguan pendengaran, misalnya gangguan terhadap pendengaran dan gangguan pendengaran seperti komunikasi terganggu, ancaman bahaya keselamatan, menurunnya performa kerja, kelelahan dan stress [8]. Kebisingan didefinisikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki. Jenis pekerjaan yang melibatkan paparan terhadap kebisingan antara lain pertambangan, pembuatan terowongan, mesin berat, penggalian (pengeboman, peledakan), mesin tekstil dan uji coba mesin jet. Suara bising adalah suatu hal yang dihindari oleh siapapun, lebih-lebih dalam melaksanakan suatu pekerjaan, karena konsentrasi pekerja akan dapat terganggu. Dengan terganggunya konsentrasi ini maka pekerjaan yang dilakukan akan menimbulkan kerugian [9].

Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: KEP-51/MEN/1999, kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran pekerja. Kebisingan merupakan salah satu aspek terpenting dalam *hygiene* industri karena kebisingan dapat mengakibatkan kerusakan pada kesehatan dan menurunnya produktivitas pekerja. Selain itu, kebisingan yang terus menerus juga dapat menurunkan konsentrasi pekerja dan mengakibatkan stress sehingga

kecelakaan karena kerja dapat terjadi. Kerusakan kesehatan yang diakibatkan harus sangat diperhatikan mengingat kerusakan yang terjadi akibat kebisingan adalah irreversible atau tidak disembuhkan [10].

2.2 Jenis-jenis Kebisingan

Menurut [10], kebisingan di tempat kerja diklasifikasikan ke dalam dua jenis golongan, yaitu :

1. Kebisingan yang tetap (*steady noise*) dipisahkan lagi menjadi dua jenis, yaitu :
 - a. Kebisingan dengan frekuensi terputus (*discrete frequency noise*). Kebisingan ini merupakan nada-nada murni pada frekuensi yang beragam. Contohnya suara mesin dan suara kipas.
 - b. Kebisingan tetap (*broad band noise*), kebisingan dengan frekuensi terputus dan *broad band noise* sama-sama digolongkan sebagai kebisingan tetap (*steady noise*). Perbedaannya Adalah *broad band noise* terjadi pada frekuensi yang lebih bervariasi.
2. Kebisingan tidak tetap (*unsteady noise*) dipisahkan lagi menjadi tiga jenis, yaitu :
 - a. Kebisingan fluktuatif (*fluctuating noise*), kebisingan yang selalu berubah-ubah selama rentang waktu tertentu
 - b. *Intermittent noise*, kebisingan terputus-putus dan besarnya dapat berubah-ubah. Contohnya kebisingan lalu lintas.
 - c. Kebisingan implusif (*impulsive noise*), kebisingan ini dihasilkan oleh suara-suara berintensitas tinggi (memekakkan telinga) dalam waktu relative singkat, misalnya suara ledakan senjata dan alat-alat sejenisnya.

Tingkat kebisingan berdasarkan intensitas yang diukur dengan satuan desibel dB(A) seperti pada Tabel 1 sebagai berikut :


Tabel 1. Batas ambang kebisingan

Keterangan	Desibel	Batas dengar tertinggi
Menulikan	120	Halilintar
	110	Meriam, Mesin Uap
Sangat Hiruk	100	Jalan Raya
	90	Suara Bising Pabrik
Kuat	80	Kegaduhan dikantor pelayanan umum
	70	Radio, Pasar
	60	Rumah berkeluarga besar
Sedang	50	Kantor besar, Percakapan kuat
	40	Rumah tenang
	30	Kantor perorangan, Auditorium
Sangat tenang	20	Suara daun-daun
	10	Berbisik
	0	Batas dengar rendah

Sumber : Standar Nasional Indonesia

2.3 Nilai Ambang Kebisingan

Nilai Ambang Batas (NAB) adalah standar faktor tempat kerja yang dapat ditima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari. Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja atau Kepmenaker No. per-51/MEN/1999, ACGIH, 2008 dan SNI 16-7063-2004 adalah 85 dB(A) untuk pekerja yang sedang bekerja selama 8 jam perhari atau 40 jam perminggu. Nilai ambang batas untuk kebisingan di tempat kerja adalah intensitas tertinggi dan merupakan rata-rata yang masih diterima tenaga kerja tanpa menghilangkan daya dengar yang tetap untuk waktu terus menerus tidak lebih dari 8 jam sehari atau 40 jam perminggu [2].

Adapun tingkat kebisingan dan maksimal pekerja dalam bekerja selama satu hari menurut Kepmenaker No. Kep-51/MEN/1999 dapat dilihat pada Tabel 2. sebagai berikut :

Tabel 2. NAB kebisingan

No	Desibel	Pekerjaan Harian
1	82	16 Jam
2	83,3	12 Jam
3	85	8 Jam
4	88	4 Jam
5	91	2 Jam
6	94	1 Jam
7	97	30 menit
8	100	15 menit
9	103	7,5 menit
10	106	3,5 menit
11	109	1,88 menit
12	112	0,94 menit
13	115	28,12 detik
14	118	14,06 detik
15	121	7,03 detik
16	124	3,52 detik
17	127	1,76 detik
18	130	0,88 detik
19	133	0,44 detik
20	136	0,22 detik
21	139	0,11 detik

Sumber : Standar Nasional Indonesia

2.4 Dampak Kebisingan terhadap kesehatan

Bising dapat menyebabkan berbagai gangguan seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan ketulian. Ada yang menggolongkan gangguannya berupa gangguan *auditory*, misalnya gangguan terhadap pendengaran dan gangguan *non auditory* seperti gangguan komunikasi, ancaman bahaya keselamatan, menurunnya performa kerja, stres dan kelelahan [11].

Dampak kebisingan terhadap Kesehatan pekerja dijelaskan sebagai berikut :

1. Gangguan Fisiologis

Pada umumnya, bising bernada tinggi sangat mengganggu, apalagi bila terputus-putus atau yang datangnya tiba-tiba. Gangguan dapat berupa peningkatan tekanan darah (± 10 mmHg), peningkatan nadi, kontraksi pembuluh darah perifer terutama pada tangan dan kaki, serta dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris. Bising dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan sakit pada kepala.

2. Gangguan Psikologis

Gangguan psikologis dapat berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, susah tidur dan cepat marah [12]. Bila kebisingan diterima dalam waktu lama dapat menyebabkan penyakit *psikosomatik* berupa *gastritis*, jantung, stress, kelelahan dan lain-lain. Kebisingan yang dapat mengakibatkan gangguan psikologis yaitu 55-65 dBA.

3. Gangguan Komunikasi

Gangguan komunikasi biasanya disebabkan *masking effect* (bunyi yang menutupi pendengaran yang kurang jelas) atau gangguan kejelasan suara. Gangguan ini menyebabkan terganggunya pekerjaan, sampai pada kemungkinan terjadinya kesalahan karena tidak mendengar isyarat atau tanda bahaya. Gangguan komunikasi ini terjadi apabila nilai tingkat kebisingan berada pada ≤ 78 Db(A).

4. Gangguan Keseimbangan

Bising yang sangat tinggi dapat menyebabkan kesan berjalan di ruang angkasa atau melayang, yang dapat menimbulkan gangguan fisiologis berupa kepala pusing (*vertigo*) atau mual-mual.

5. Efek pada pendengaran

Pengaruh utama dari bising pada kesehatan adalah kerusakan pada indera pendengaran, yang menyebabkan tuli progresif. Mula-mula efek bising pada pendengaran adalah sementara dan pemulihannya terjadi secara cepat sesudah pekerjaan di area bising dihentikan. Akan tetapi apabila bekerja terus-menerus di area bising maka akan terjadi tuli menetap/permanen dan tidak dapat normal kembali, biasanya dimulai pada frekuensi 4000 Hz dan kemudian makin meluas ke frekuensi sekitarnya dan akhirnya mengenai frekuensi yang biasanya digunakan untuk percakapan.

2.5 Kelelahan Kerja

Kelelahan bagi setiap orang memiliki arti tersendiri dan bersifat subyektif. Kelelahan merupakan mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh menghindari kerusakan lebih lanjut, sehingga dengan demikian terjadilah pemulihan [13].

Kata lelah (*fatigue*) menunjukkan keadaan tubuh fisik dan mental yang berbeda, semuanya berakibat kepada penurunan daya kerja dan berkurangnya ketahanan tubuh untuk bekerja [14]. Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Kelelahan diatur secara sentral oleh otak. Pada susunan syaraf pusat terdapat sistem aktivasi (bersifat simpatis) dan inhibisi (bersifat parasimpatis). Istilah kelelahan menunjukkan kondisi yang berbedabeda dari setiap individu, tetapi semuanya bermuara kepada kehilangan efisiensi dan penurunan kapasitas kerja serta ketahanan

tubuh. Kelelahan kerja adalah kelelahan yang terjadi pada manusia yang disebabkan karena aktivitas kerja yang dilakukan.

Kelelahan kerja merupakan penurunan efisiensi dan ketahanan tubuh. Kelelahan kerja adalah kelelahan yang terjadi pada manusia oleh karena kerja yang dilakukan. Lelah itu seperti mempunyai arti yang lebih luas dari pada kelelahan otot yang dirasakan sebagai rasa sakit atau nyeri pada otot-otot, kelelahan seperti itu adalah kelelahan yang bersifat umum. Banyak definisi yang diberikan pada kelelahan ini tetapi secara garis besarnya dapat dikatakan bahwa kelelahan ini merupakan suatu pola yang timbul pada suatu keadaan, yang secara umum terjadi pada setiap individu, yang tidak sanggup lagi untuk melakukan aktivitasnya.

Kelelahan kerja merupakan salah satu sumber masalah bagi Kesehatan dan keselamatan pekerja. Kelelahan dapat menurunkan kinerja dan menambah tingkat kesalahan kerja yang akan berpeluang menimbulkan kecelakaan kerja [13]. Kelelahan kerja adalah perasaan lelah, adanya penurunan kesiagaan dan respon total individu terhadap stress psikososial yang dialami dalam satu periode waktu tertentu dan kelelahan kerja itu cenderung menurunkan prestasi, motivasi serta penurunan produktivitas kerja karyawan [3].

3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini meliputi :

3.1 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.

3.2 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.

3.3 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.

3.4 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.

3.5 Analisis Data

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

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

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.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

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

Tabel 3. Data pengukuran tingkat kebisingan

Senin, 17 Februari 2025									
	JAM								Rata-rata
	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	13.00	14.00	15.00	
Tingkat Kebisingan	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
	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	13.00	14.00	15.00	
Tingkat Kebisingan	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
	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	13.00	14.00	15.00	

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

$$Leq = 10 \times \log_{10} \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{Li}{10}} \right) \quad (2)$$

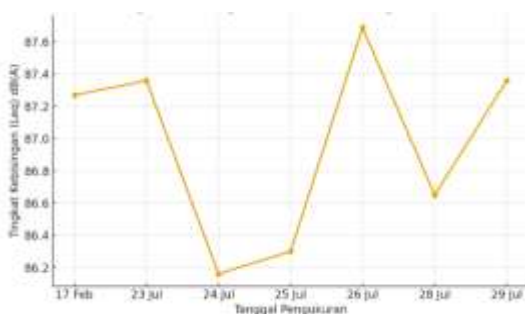
Dimana :

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.
Σ	=	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.

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

Tabel 4. 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 :

Rata-rata Leq =

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

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. Paparan bising yang berlangsung terus-menerus tanpa perlindungan dapat menyebabkan stres fisiologis dan kelelahan pada pekerja. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan tindakan pencegahan seperti penyediaan *earplug*, pemantauan rutin, dan rotasi kerja pada area bising.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 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. Solusi efektif dalam mengurangi dampak kebisingan di lingkungan kerja adalah penggunaan alat pelindung telinga seperti *earplug*.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengurangi resiko gangguan pendengaran dan menciptakan lingkungan

kerja yang aman dan sehat sebaiknya pabrik menyediakan penutup telinga/ *earplugs* kepada para pekerja di pabrik tersebut.

2. Disarankan agar perusahaan melakukan pengukuran berkala minimal dua kali dalam setahun.

DAFTAR PUSTAKA.

- [1] O. S. P. Tumanggor, S. Wismantoro, 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.