

## Pengaruh Kebisingan Mesin Terhadap Konsentrasi Siswa Teknik Pemesinan SMK Warga Surakarta

Navadha Luciandany, Maria Paskanita Widjanarti\*, Farhana Syahrotun Nisa Suratna  
Prodi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret

\*Corresponding author: [maria.paskanita@staff.uns.ac.id](mailto:maria.paskanita@staff.uns.ac.id)

(Diterima: 01 Oktober 2024; Disetujui: 20 November 2024)

### ABSTRACT

Noise became one form of environmental pollution that provided negative impacts on human health and comfort. One common source of noise in vocational high school environments, especially in engineering, was machine noise. Exposure to machine noise reduced students concentration. Based on preliminary survey data that was conducted at SMK Warga Surakarta, this study aimed to determine the effect of machine noise on the concentration of machining students at SMK Warga Surakarta. This study was an analytical observational research with a cross-sectional design. The purposive sampling technique was used to obtain 31 respondents from a total of 128 machining students in the XI grade at SMK Warga Surakarta. The research instrument that was used in this study was a sound level meter to measure operating machine noise and a grid concentration test to conduct concentration test measurements. The data analysis techniques that were used included univariate analysis and bivariate analysis with the marginal homogeneity test to compare students concentration results before and after exposure to noise. The results of the marginal homogeneity test showed a significant effect ( $p$ -value = 0.000). There was a significant effect before and after exposure to noise.

**Keywords:** concentration, machine, noise.

### ABSTRAK

Kebisingan merupakan salah satu bentuk polusi lingkungan yang dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan dan kenyamanan manusia. Salah satu sumber kebisingan yang umum di lingkungan sekolah menengah kejuruan atau khususnya teknik adalah kebisingan mesin. Paparan kebisingan mesin dapat menurunkan konsentrasi siswa. Berdasarkan data survey awal yang dilakukan di SMK Warga Surakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh kebisingan mesin dengan konsentrasi siswa teknik pemesinan SMK Warga Surakarta. Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Teknik *purposive sampling* digunakan untuk mendapat responden penelitian sejumlah 31 responden dari total 128 siswa teknik pemesinan kelas XI SMK Warga Surakarta. Instrumen penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah *sound level meter* untuk mengukur kebisingan mesin yang beroperasi dan *grid concentration test* untuk melakukan pengukuran tes konsentrasi. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis univariat dan analisis bivariat dengan uji *marginal homogeneity* untuk membandingkan hasil konsentrasi siswa sebelum dan setelah terpapar kebisingan. Hasil uji *marginal homogeneity* menunjukkan pengaruh yang signifikan ( $p$ -value = 0.000). Terdapat pengaruh yang signifikan sebelum terpapar bising dan sesudah terpapar bising.

**Kata kunci:** kebisingan, konsentrasi, mesin

## PENDAHULUAN

Kebisingan merupakan salah satu bentuk polusi lingkungan yang dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan dan kenyamanan manusia. Paparan kebisingan yang berlebihan dapat menyebabkan berbagai gangguan, termasuk stres, gangguan pendengaran, penurunan konsentrasi [1], dan menjadi hambatan dalam proses belajar mengajar serta menurunkan kualitas pendidikan. Salah satu sumber kebisingan yang umum di lingkungan sekolah menengah kejuruan atau khususnya teknik adalah kebisingan mesin.

Dampak kebisingan di lingkungan sekolah tidak hanya terbatas pada gangguan pendengaran dan stres, tetapi juga dapat mengganggu proses belajar mengajar secara keseluruhan [2]. Penelitian menunjukkan bahwa paparan kebisingan lingkungan dan kebisingan mesin dapat menurunkan konsentrasi siswa dan siswa yang belajar di lingkungan yang bising memiliki skor tes yang lebih rendah daripada siswa yang belajar di lingkungan yang tenang [3]. Jenis kebisingan di SMK Warga adalah kebisingan kontinu yang bersumber dari pekerjaan welding menggunakan *welding hammer* dan juga kebisingan mesin yang beroperasi seperti mesin gerinda tangan dan gerinda duduk, mesin frais, mesin bubut, dan mesin CNC.

Berdasarkan data survey awal yang dilakukan di SMK Warga Surakarta. Hasil pengukuran intensitas kebisingan menggunakan *sound level meter* pada *workshop* teknik pemesinan mencapai 101,6 dB(A) pada pekerjaan *welding* menggunakan *welding hammer*, pada pekerjaan gerinda tangan kebisingan mencapai 96,6 dB(A), pada pekerjaan gerinda duduk kebisingan mencapai 89,9 dB(A). Angka tersebut membuktikan bahwa intensitas kebisingan di SMK Warga Surakarta pada jurusan teknik pemesinan telah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) pada Permenaker Nomor 5 tahun 2018 tentang

Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Lingkungan yang menyebutkan NAB kebisingan untuk waktu pemajanan 8 jam perhari sebesar 85 dB. Selanjutnya peneliti melakukan pemberian *grid concentration test* [4][5] kepada siswa teknik pemesinan. Hasil survey awal menunjukkan 50% siswa kurang konsentrasi dan 10% siswa sangat kurang konsentrasi yang disebabkan oleh suara mesin yang sedang beroperasi.

Berdasarkan pernyataan pada latar belakang masalah diatas, maka peneliti akan melaksanakan penelitian yang berjudul “Pengaruh Kebisingan Mesin Terhadap Konsentrasi Siswa Teknik Pemesinan SMK Warga Surakarta”.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan cross sectional. Populasi responden pada penelitian ini yaitu siswa teknik pemesinan SMK Warga Surakarta sebanyak 128 siswa. Teknik *sampling* yang digunakan pada penelitian ialah *puposive sampling* dan didapatkan responden sebanyak 31 siswa. Teknik analisis pada penelitian meliputi teknik analisis univariat dan analisis bivariat. Alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Sound Level Meter* untuk mengukur kebisingan dan *Grid Concentration Test* [5] untuk mengukur tingkat konsentrasi. Teknik analisis univariat untuk mendeskripsikan variabel kebisingan dan konsentrasi siswa dan analisis bivariat uji *marginal homogeneity*. Uji *marginal homogeneity* membandingkan hasil konsentrasi siswa sebelum dan setelah terpapar kebisingan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran kebisingan dilakukan pada mesin industri yang berada di laboratorium SMK Warga. Mesin industri yang diukur meliputi Mesin frais, mesin gerinda, mesin bubut dan mesin CNC. Pengukuran kebisingan dilakukan dengan menggunakan *sound level meter*.

**Tabel 1.** Kebisingan Mesin dan Mahasiswa yang Terpapar

No.	Nama	Bising (dBA)	Jumlah mesin	Siswa
1.	Frais	93,7	8	11
2.	Gerinda	89,9	4	9
3.	Bubut	80,5	5	5
4.	CNC	80,5	2	6

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan **Tabel 1**, dapat diketahui bahwa mesin yang sedang beroperasi yang paling menimbulkan kebisingan sangat tinggi adalah 8 mesin frais dengan nilai kebisingan 93,7 dB(A), selanjutnya ada 4 mesin gerinda duduk dengan nilai kebisingan 89,9 dB(A), 5 mesin bubut dengan nilai kebisingan 80,5(A), dan 2 mesin CNC yang tidak dioperasikan namun berdekatan dengan mesin frais dengan nilai kebisingan 80,5 dB(A).

Pada mesin frais dan mesin gerinda duduk yang mana hasil pengukuran menunjukkan kebisingan diatas NAB dapat berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan auditory effect yaitu ketulian sementara dan non auditory effect yaitu gangguan psikologis yang berupa gangguan menurunnya konsentrasi siswa karena terpapar kebisingan selama 5 hari kerja per 8 jam [6].

**Tabel 2.** Tingkat konsentrasi sebelum terpapa kebisingan (*pre-test*)

No	Tingkat Konsentrasi	N	Persentase (%)
1.	Sangat Baik	18	58,1
2.	Baik	4	12,9
3.	Cukup	9	29,0
4.	Kurang	0	0
5.	Sangat Kurang	0	0

Sumber: Data Primer, 2023

Pengukuran tingkat konsentrasi siswa dilakukan sebelum praktik permesinan dimulai. Siswa dikumpulkan untuk apel pagi, kemudian duduk untuk menerima instruksi kerja dari guru. Tes konsentrasi grid diberikan pada siswa sebelum mesin mesin dihidupkan. Tingkat konsentrasi siswa (**Tabel 2**) berada pada tingkat konsentrasi sangat baik 58,1%, tingkat konsentrasi baik 12,9%, tingkat konsentrasi cukup 29,0%, tingkat konsentrasi kurang dan sangat kurang 0%.

Konsentrasi sebelum praktik paling banyak berada pada tingkat konsentrasi sangat baik 58,1% hal ini disebabkan karena siswa masih berusia muda, siswa sedang dalam kondisi sehat karena sarapan [7], dan tingkat pengetahuan yang sama karena tingkat pendidikan yang setara dan tidak ada kebisingan karena mesin belum beroperasi. Pencahayaan yang cukup dari sinar matahari yang terang dan lingkungan kerja yang masih nyaman bagi siswa [8].

**Tabel 3.** Tingkat konsentrasi sebelum terpapa kebisingan (*post-test*)

No	Tingkat Konsentrasi	N	Persentase (%)
1.	Sangat Baik	0	0
2.	Baik	7	22.6
3.	Cukup	913	41.9
4.	Kurang	8	25.8
5.	Sangat Kurang	3	9.7

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan **Tabel 3**, dapat diketahui bahwa tingkat konsentrasi siswa saat praktik kegiatan belajar dimana mesin-mesin dioperasikan oleh siswa yang menimbulkan paparan kebisingan sehingga tingkat konsentrasi siswa mengalami penurunan dengan nilai cukup (41,9%), nilai kurang (25,8%), nilai baik (22,6%), nilai sangat kurang (9,7%) dan nilai sangat baik (0%).

Setelah dimulai praktik terdapat paparan kebisingan yang melebihi NAB di 2

tempat yaitu mesin frais dan mesin gerinda duduk sehingga terjadi penurunan konsentrasi pada siswa. Konsentrasi menjadi turun dari sangat baik, baik dan cukup terutama kategori kurang dan sangat kurang bertambah.

Kebisingan menimbulkan auditory effect yaitu ketulian sementara (*temporary threshold shift*) hingga ketulian permanen (*induced permanent threshold shift*) dan *non auditory* yaitu gangguan psikologis yang membuat konsentrasi siswa menjadi turun [9].

**Tabel 4.** Analisis pengaruh kebisingan terhadap konsentrasi

Tingkat Konsentrasi	Pre-Test		Post- Test		Selisih	p
	Sebelum terpapar bising		Sesudah terpapar bising			
	f	%	f	%		
Sangat baik	18	58,1	0	0	-18	0.00
Baik	4	12,9	7	22,6	+3	
Cukup	9	29,0	13	41,9	+4	
Kurang	0	0	8	25,8	+8	
Sangat Kurang	0	0	3	9,7	+3	

Sumber: Data Primer, 2023

Dari **Tabel 4**, dapat diketahui bahwa selisih antara pre-test dan post-test dengan kategori sangat baik -18, kategori baik +3, kategori cukup +4, kategori kurang, +3, kategori sangat kurang +8.

Berdasarkan analisis pada **Tabel 4**, siswa mengalami penurunan tingkat konsentrasi setelah terpapar kebisingan saat mesin dioperasikan oleh siswa saat kegiatan praktik belajar mengajar. Penurunan yang sangat menonjol dari kategori sangat baik yang semula 58,1% menjadi 0% dan peningkatan kategori kurang yang semula 0% menjadi 25,8% dan sangat kurang menjadi 9,7% yang diakibatkan dari suara bising mesin yang sedang beroperasi.

Hasil uji marginal homogeneity menunjukkan nilai signifikansi 0,000 yang menunjukkan terdapat perbedaan konsentrasi siswa sebelum dan setelah terpapar kebisingan.

Pelaksanaan pengukuran pre- test dilakukan di luar bengkel teknik pemesinan yang mana lingkungan tersebut cenderung tenang dan hening sehingga siswa bisa lebih berkonsentrasi karena tidak adanya kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin yang sedang beroperasi, karena siswa juga berusia muda pada tahap perkembangan pola pikir siswa. akan cenderung labil sehingga dalam pengerjaan *grid concentration test* ada kemungkinan bisa mencontek satu sama lain karena siswa tidak paham dalam pengerjaan *grid concentration test* dan juga dikarenakan pada saat pengerjaan pre-test jarak duduk berdekatan sehingga hasil pre-test sebelum praktik sebagian besar hasil pengukuran tingkat konsentrasi siswa sangat baik.

Pada saat proses pengerjaan post-test didalam bengkel teknik pemesinan, melakukan pengambilan data antar siswa secara bergantian yaitu dengan sebagian siswa mengoperasikan

mesin dan sebagian mengerjakan post-test diarea mesin yang sedang beroperasi.

Kebisingan mesin yang diukur melebihi NAB di 2 tempat yaitu mesin frais dan mesin gerinda duduk sehingga terjadi penurunan konsentrasi pada siswa karena terkena paparan bising dan juga diakibatkan oleh diskusi antar siswa yang menyebabkan kebisingan diarea tersebut semakin bertambah. Kebisingan menimbulkan *auditory effect* yaitu ketulian sementara (*temporary threshold shift*) hingga ketulian permanen (*induced permanent threshold shift*) dan *non auditory* yaitu gangguan psikologis yang membuat konsentrasi siswa menjadi turun.

Pihak yayasan atau sekolah belum melakukan sosialisasi terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan dasar-dasar Alat Pelindung Diri (APD) kepada siswa, sehingga siswa belum memahami pentingnya APD dalam K3 untuk pencegahan kecelakaan kerja maupun pencegahan penyakit akibat kerja (PAK) khususnya kebisingan dalam kegiatan praktik belajar mengajar yang dapat memicu gangguan pendengaran.

Siswa yang belum memiliki pengetahuan yang cukup untuk penggunaan dan fungsi APD sehingga siswa rentan terhadap risiko kecelakaan dan penyakit yang dapat dicegah dengan menggunakan APD yang tepat. Diperlukan upaya serius dari pihak sekolah untuk menyampaikan informasi terkait pentingnya K3 khususnya APD agar siswa dapat memahami dan mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam kegiatan praktik belajar mengajar dan pekerjaan di masa depan.

Kepatuhan penggunaan APD pada siswa belum semuanya menggunakan hanya beberapa siswa yang menggunakan kacamata safety di pekerjaan gerinda duduk. Pada siswa

tidak diberikan APD ear plug padahal telah disediakan sekolah.

Siswa juga selalu melaksanakan intruksi kerja sesuai penggunaan mesin. Selain itu setiap selesai praktik belajar mengajar siswa setiap harinya wajib melakukan *cleaning* 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) dan melakukan *cleaning* khusus setiap hari jumat dengan melumasi bagian-bagian mesin dengan menggunakan oli atau minyak agar mesin selalu beroperasi lebih efisien dan responsif serta mengurangi gesekan antar komponen mesin agar mencegah keausan yang berlebihan pada mesin.

Kebisingan yang lebih besar dari NAB dapat meningkatkan kadar kortisol darah, apabila paparannya berlangsung terus menerus, peningkatan kadar kortisol menunjukkan tingkat stres seseorang secara fisiologis [10].

Dampak kebisingan lingkungan kerja terhadap stres kerja juga telah banyak diteliti. Pada kondisi stres, tubuh akan mengaktifasi aksis hipotalamus - hipofisis - adrenal (HPA) [11] dan terjadi pelepasan hormon kortisol yang selanjutnya dianggap sebagai komponen utama dari respons stres secara fisiologis pada manusia. Dalam beberapa penelitian, hormon kortisol yang kadarnya diukur pada saliva dan atau serum darah, dinilai sebagai hormon stress [12].

## KESIMPULAN

Terdapat pengaruh yang signifikan ( $p$ -value = 0.000) konsentrasi siswa teknik pemesinan SMK Warga Surakarta. Konsentrasi siswa teknik pemesinan SMK Warga Surakarta sebelum terpapar bising menunjukkan kategori sangat baik (58,1%), baik (12,9%) dan cukup (29,0%). Konsentrasi siswa teknik pemesinan SMK Warga Surakarta setelah terpapar kebisingan menunjukkan dari kategori cukup (41,8%), kurang (22,6%) dan sangat kurang (25,8%).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sarker P, Siddique MNA, Sultana S. A Review of Environmental Noise Pollution and Impacts on Human Health in Rajshahi City, Bangladesh. *Indonesian Journal of Environmental Management and Sustainability*. 2023;7(1):800–87.
- [2] Stanovská M, Tomášková H, Šlachtová G, Potužníková D, Argalášová L. Health Impact of Environmental and Industrial Noise – A Narrative Review. In *Med Pr Work Health Saf*. 2024;75(5):425–429.
- [3] Faradila, Latifah L, Aisy RNR, Antika R. Tingkat konsentrasi belajar mahasiswa pada volume Suara. Dalam *Parade Riset Mahasiswa*. 2023;1(1):553–56.
- [4] Harris D, Harris B. *The Athlete's Guide to Sports Psychology: Mental Skills for Physical People*. Iowa, Leisure Press/Human Kinetics. 1984;189(1):92–93.
- [5] Greenlees I, Thelwell R, Holder T. Examining the efficacy of the concentration grid exercise as a concentration enhancement exercise. *Psychology of Sport and Exercise Journal*. 2006;7(1):29–39.
- [6] Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Charlotte C, Janssen S, Mathias, Stansfeld S. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *NIH Public Access*. 2014;383(9925):1325–1332.
- [7] Muchtar M, Julia M, Gamayanti IL. Sarapan dan jajan berhubungan dengan kemampuan konsentrasi pada remaja. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2011;8(1):28.
- [8] Wiraanjani B, Griadhi IPA. Perbedaan Konsentrasi Belajar Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Di Ruang SGD (*Small Group Discussion*) Sekat dan Permanen. *E-Jurnal Medika Udayana*. 2019;8(2).
- [9] Soeripto M. *Higiene Industri*. Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. 2018.
- [10] Radun J, Maula H, Rajala V, Scheinin M, Hongisto V. Acute Stress Effects of Impulsive Noise During Mental Work. *Journal of Environmental Psychology*. 2022;81:1018–19
- [11] Thepaksorn P, Koizumi A, Harada K, Siriwong W, Neitzel RL. Occupational Noise Exposure and Hearing Defects Among Sawmill Workers in The South of Thailand. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2019;25(3):458–466.
- [12] Zahrany F, Kinasih LRS, Pamungkas UR. Analisis Kebisingan Pada Ruang Kuliah dan Lingkungan Kampus Universitas Negeri Semarang. In *Proceeding Seminar Nasional IPA*. 2022:254–261