

EVALUASI KEBISINGAN DAN *NOISE MAPPING* DI BENGKEL NON-METAL POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA

Erlangga Bagaskara¹, Aulia Nadia Rachmat², Am Maisarah Disrinama³

Program Studi D4 Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal,
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60111

E-mail: erlanggabagaskara@student.ppns.ac.id

ABSTRAK

Salah satu potensi bahaya yang ada di Bengkel Non-Metal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya (PPNS) adalah kebisingan yang berasal dari pengoperasian mesin-mesin. Evaluasi kebisingan dilakukan guna mengetahui persebaran intensitas kebisingan di ruangan tersebut dan memberikan upaya pengendalian untuk mencegah dampak dari paparan kebisingan. Pengukuran dilakukan berdasarkan SNI 7231:2009 dengan menggunakan alat ukur *sound level meter* dan mendapatkan hasil tingkat kebisingan kontinyu setara (L_{eq}) tertinggi sebesar 109.31 dBA dengan kebisingan kombinasi sebesar 112.31 dBA. Hasil *noise mapping* memperlihatkan area mesin gerinda, mesin *surface planner*, dan mesin *circular saw* berwarna merah. Rekomendasi pengendalian yang diberikan adalah pemberian *noise barrier* berupa bilik/sekat pada area kerja gerinda, pengaturan jam kerja, pemberian larangan masuk ruangan bagi yang tidak berkepentingan, pemberian pengarahan K3 melalui *safety briefing*, dan penggunaan APD *earmuff*.

Kata Kunci: Hierarki pengendalian, kebisingan, kebisingan kombinasi, kebisingan kontinyu setara, *noise mapping*

ABSTARCT

One of the potential hazards in the Non-Metal Workshop of the Shipbuilding Institute of Polytechnic Surabaya (PPNS) is the noise that comes from the operation of machines. Noise evaluation is carried out to determine the distribution of noise intensity in workshop and provides control measures to prevent the impact. The measurement was carried out based on SNI 7231:2009 using a sound level meter and obtained the highest equivalent continuous noise (L_{eq}) of 109.31 dBA with a combined noise of 112.31 dBA. The results of the noise mapping show the area of grinding machine, surface planner, and circular saw is red. The control recommendations given are the provision of noise barriers in the form of booths/bulkheads in the grinding work area, setting working hours, providing a ban on entering workshop for those who are not important, doing safety briefing, and using PPE earmuffs.

Keyword : *Combination noise, control hierarchy, equivalent continuous noise, noise, noise mapping*

1. PENDAHULUAN

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya (PPNS) merupakan suatu perguruan tinggi vokasi yang memfasilitasi ruang bengkel untuk kegiatan praktikum mahasiswanya. Salah satu bengkel yang difasilitasi ialah Bengkel Non-Metal. Bengkel tersebut digunakan untuk kegiatan praktikum dan pembuatan perahu dan kapal dengan kayu sebagai bahan bakunya. Kegiatan/pekerjaan yang dilakukan di sana memiliki berbagai potensi bahaya, salah satunya adalah kebisingan yang ditimbulkan dari pekerjaan menggunakan mesin selama 8 jam kerja dalam sehari.

Kebisingan termasuk salah satu faktor bahaya fisika yang merupakan suara yang tidak diinginkan dari kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia [1]. Berdasarkan hasil pengujian faktor fisika

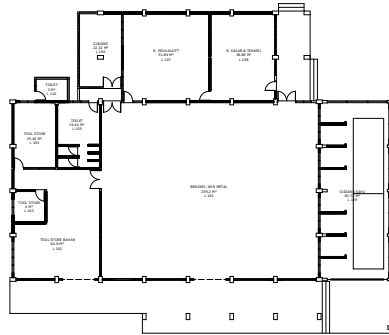
kebisingan PPNS yang dilakukan pada Januari 2022 diketahui bahwa terdapat 3 pekerjaan dengan intensitas kebisingan melebihi nilai ambang batas (NAB) 8 jam kerja atau 85 dBA yang diatur dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 5 Tahun 2018. Ketiganya antara lain pekerjaan gerinda, pengoperasian mesin *surface planner*, dan pengoperasian mesin *circular saw* sebesar 89,4 dBA, 95,6 dBA, dan 108,8 dBA.

Dari data tersebut maka perlu dilakukan evaluasi kebisingan pada Bengkel Non-Metal guna mengetahui persebaran intensitas kebisingan di ruangan tersebut sekaligus memberikan upaya pengendalian untuk mencegah dampak dari paparan kebisingan. Oleh sebab itu, penulis melakukan penelitian terhadap evaluasi kebisingan dan *noise mapping* di Bengkel Non-Metal PPNS.

2. PEMBAHASAN

2.1 Penentuan Titik Pengukuran

Pengukuran kebisingan dilakukan dengan mengambil sampel kebisingan di setiap titik koordinat 1 meter. Hal ini guna mengetahui tingkat intensitas kebisingan di seluruh area Bengkel Non-Metal. Untuk mengetahui jumlah titik pengukuran maka diperlukan denah lokasi Bengkel Non-Metal seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



GEDUNG BENGKEL NON METAL (L)

Gambar 1. Denah Bengkel Non-Metal PPNS

Ruangan yang dievaluasi adalah ruang L-101 yang merupakan ruang utama dari Bengkel Non-Metal dimana kegiatan praktikum dilakukan dan mesin-mesin beroperasi di sana. Setelah mengetahui dimensi ruangan, bengkel ini memiliki 221 titik yang dapat digunakan sebagai titik pengukuran kebisingan.

2.2 Hasil Pengukuran Kebisingan

Pengukuran kebisingan di lingkungan kerja dapat dilakukan dengan menggunakan alat ukur *Sound Level Meter* [2]. Pengukuran kebisingan dilakukan mengacu pada peraturan SNI 7231:2009 tentang Metoda Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja. Pengukuran dilakukan sebanyak 10 kali di setiap titik. Setelah itu dilanjutkan dengan menghitung nilai tingkat kebisingan kontinu setara (*equivalent continuous noise*) atau L_{eq} [3]. Hasil L_{eq} tertinggi berada di titik ke 56 atau pada area mesin *circular saw* sebesar 109.31 dBA seperti yang tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kebisingan di titik ke-56

Titik ke-	Pengukuran ke- (dBA)				
	1	2	3	4	5
56	108.9	109.2	109.2	108.8	109.2

Tabel 1. Hasil pengukuran kebisingan di titik ke-56 (lanjutan)

Titik ke-	Pengukuran ke- (dBA)					L_{eq} (dBA)
	6	7	8	9	10	
56	109.5	109.4	109.8	109.5	109.4	109.31

2.3 Perhitungan Kebisingan Kombinasi

Perhitungan kebisingan kombinasi dilakukan pada titik-titik pengukuran di sumber kebisingan yakni pada area kompresor, gerinda duduk, mesin *surface planner*, dan mesin *circular saw*. Perhitungan kebisingan kombinasi dilakukan seperti pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kebisingan kombinasi pada Bengkel Non-Metal

No.	Nama Mesin	L_{eq} (dBA)	Selisih Kebisingan (dBA)	Penambahan Level Tertinggi (dBA)	Kebisingan Kombinasi (dBA)
1.	Mesin <i>Circular Saw</i>	109.31	0	3	112.31
2.	Gerinda duduk	94.12	18.19	0	94.12
3.	Mesin <i>Surface Planner</i>	93.46	0.66	2.74	96.2
4.	Kompresor	92.48	3.72	1.51	93.99

Hasil perhitungan kebisingan kombinasi berdasarkan penambahan pada level tertinggi (praktik) sebesar 112.31 dBA. Perhitungan kebisingan kombinasi secara teori dilakukan dengan berdasarkan rumus logaritma berikut [4]:

$$L_p = 10 \log (10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \dots + 10^{L_n/10})$$

$$L_p = 10 \log (10^{112.31/10} + 10^{94.12/10} + 10^{96.2/10} + 10^{93.99/10})$$

$$L_p = 112.54 \text{ dBA}$$

Hasil perhitungan kebisingan kombinasi secara teori didapatkan sebesar 112.54 dBA. Sehingga dapat dihitung presentase error dalam perhitungan praktik dan teori sebagai berikut:

$$\%error = |(L_{p\text{teori}} - L_{p\text{praktik}}) / L_{p\text{teori}}| \times 100\%$$

$$\%error = |(112.54 \text{ dBA} - 112.31 \text{ dBA}) / 112.54 \text{ dBA}| \times 100\%$$

$$\%error = 0.20\%$$

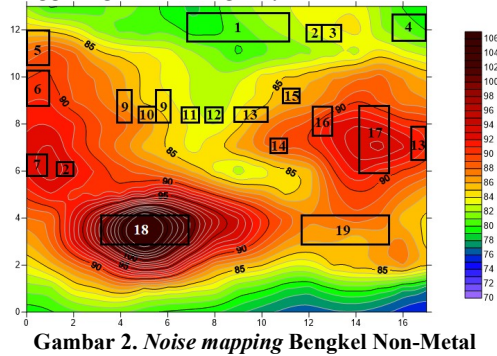
Pada perhitungan kebisingan kombinasi secara teori dan praktikum terdapat perbedaan nilai dengan presentase error sebesar 0.20%. Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain seperti kurang akuratnya alat uji, kurang tepatnya pembacaan oleh penguji, dan adanya suara lain pada saat pengukuran.

Berdasarkan perhitungan kombinasi, intensitas kebisingan yang ada di Bengkel Non-Metal melebihi NAB kebisingan yaitu 85 dBA. Dengan demikian perlu dilakukan tindakan pengendalian untuk menghilangkan atau mengurangi bahaya kebisingan di ruangan tersebut [5].

2.4 Noise Mapping (Peta Kontur) Kebisingan

Noise mapping atau peta kontur kebisingan dibuat untuk menggambarkan letak relatif dari seluruh titik pengukuran kebisingan [6]. *Noise*

mapping dibuat dengan memasukkan data L_{eq} yang telah dihitung pada *software Golden Surfer 13*. Berdasarkan Gambar 2, semakin merah warna pada *noise mapping* maka semakin tinggi tingkat kebisingannya.



Keterangan:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1 : Belt sander | 11 : Mortizing |
| 2 : Kompresor | 12 : Planner jounter |
| 3 : Circular saw | 13 : Thicknesser machine |
| 4 : Rooter machine | 14 : Edge sander |
| 5 : Chain mortizing | 15 : Scroll saw |
| 6 : Wood tuning machine | 16 : Band saw |
| 7 : Grinding machine | 17 : Surface planner |
| 8 : Mortizing machine | 18 : Circular saw |
| 9 : Dowel machine | 19 : Log saw |
| 10 : Cutting | |

2.5 Rekomendasi Pengendalian

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan disimpulkan bahwa kebisingan di Bengkel Non-Metal melebihi dari NAB (>85 dBA) sehingga perlu diberi rekomendasi pengendalian. Pengendalian dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi bahaya kebisingan yang timbul. Rekomendasi pengendalian dilakukan dengan menggunakan tahapan hierarki pengendalian seperti yang tercantum dalam Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hierarki pengendalian risiko kebisingan di Bengkel Non-Metal

No.	Hierarki Pengendalian	Pengendalian
1.	Eliminasi	-
2.	Substitusi	-
3.	Rekayasa Teknik	Pemberian <i>noise barrier</i> berupa bilik/sekat pada area kerja penggerindaan.
4.	Pengendalian Administrasi	a. Pengaturan jam kerja atau lama pengoperasian mesin menjadi kurang dari 8 jam per hari. b. Pemberian larangan kepada mahasiswa dan pekerja yang tidak berkepentingan untuk memasuki area Bengkel Non-Metal. c. Pemberian pengarahan seperti <i>safety briefing</i> tentang K3 dan bahaya kebisingan setiap sebelum melakukan kegiatan praktikum.
5.	Manajemen Alat Pelindung Diri (APD)	Penggunaan APD <i>earmuff</i> yang mampu mengurangi kebisingan sebesar 40-50 dB.

Berdasarkan Tabel 3, hierarki pengendalian eliminasi dan substitusi belum dapat dilakukan. Hal ini dikarenakan mesin yang menjadi sumber kebisingan merupakan mesin utama untuk melakukan praktikum di Bengkel Non-Metal. Selain itu, jika dilakukan penggantian (substitusi) alat-alat kerja yang menjadi sumber kebisingan akan terdapat beberapa hambatan seperti membutuhkan anggaran yang besar dan berkelanjutan untuk biara perawatannya serta belum adanya teknologi baru yang dapat menghilangkan kebisingan yang timbul dari mesin tersebut.

3. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis dapat disimpulkan bahwa intensitas kebisingan yang ada di Bengkel Non-Metal PPNS melebihi NAB pada Permenaker No. 5 Tahun 2018 dengan nilai L_{eq} tertinggi sebesar 109.31 dBA dan kebisingan kombinasi sebesar 112.31 dBA. Rekomendasi pengendalian yang diberikan antara lain pemberian *noise barrier* berupa bilik/sekat pada area kerja penggerindaan, pengaturan jam kerja, pemberian larangan masuk ruangan bagi yang tidak berkepentingan, pemberian pengarahan seperti *safety briefing*, dan penggunaan APD *earmuff*.

PUSTAKA

- [1] Menteri Negara Lingkungan Hidup, "Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Baku Mutu Kebisingan", 1996.
- [2] Nasution, M., "Ambang Batas Kebisingan Lingkungan Kerja Agar Tetap Sehat dan Semangat dalam Bekerja", *Buletin Utama Teknik*, Vol. 15, No. 1, pp. 87-90, 2019.
- [3] Badan Standardisasi Nasional, "Standar Nasional Indonesia Metoda Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja", 2009.
- [4] Royan, R. F., Dermawan, D., dan Wiedarti, "Studi Analisis Pengaruh Kebisingan dan Karakteristik Pekerja Terhadap Gangguan Pendengaran Pekerja di Bagian Produksi (Studi Kasus: PT. Industri Kemasan Semen Gresik, Tuban Jawa Timur)", *Proceeding 1st Conference on Safety Engineering and Its Application*, pp. 156-160, 2017.
- [5] Menteri Ketenagakerjaan, "Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja", 2018.
- [6] Anggraini, D. R., Fitriani, Y., dan Akbar, A. A., "Analisis Tingkat Kebisingan dan Persebarannya Menggunakan Metode Noise Mapping Pada PLTD Siantan, Kalimantan Barat", *Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura*, Vol. 2, No. 2, pp. 1-10, 2021.