

KEBISINGAN DALAM PENYARADAN DENGAN SEPEDA MOTOR (OJEK KAYU)

Assessing Noise Disturbance from Motorcycle Taxis (Ojek Kayu)

Deofa Erham Mustofa¹, Efi Yuliati Yovi^{2*}

(Diterima 19 Mei 2025 / Disetujui 19 Juni 2025)

ABSTRACT

Modified motorcycles are known as mode for log transportation in remote area. However, these modifications can generate noise. Therefore, it is necessary to understand the noise produced by log transport motorcycles along with its impact on the work environment and workers' health during skidding activities. The purpose of this research is to determine the level of noise exposure and its impact on the surrounding environment and workers' health during log transportation activities. The research was conducted using purposive sampling method with the help of a sound level meter and data analysis in the form of contour maps and Wilcoxon non-parametric tests. The results showed that the average noise intensity received by wooden crossbar taxi drivers during skidding activities ranges from 73.4 dB to 101.5 dB, and the average noise intensity in the surrounding environment ranges from 50.6 dB to 101.0 dB. There are noise intensities exceeding the Threshold Limit Value (TLV) at full throttle conditions for both right and left ears. This condition poses a health risk to workers as noise significantly affects workers' concentration ability, which can be interpreted as: the greater the noise received by workers, the more their concentration ability may decrease.

Keywords: log transportation, tree harvesting, remote area, work environment, ergonomics

¹ Alumnus Program Sarjana Program Studi Manajemen Hutan Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

² Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

*Penulis korespondensi: Efi Yuliati Yovi

Email: eyyovi@apps.ipb.ac.id

PENDAHULUAN

Pemanenan kayu merupakan serangkaian kegiatan untuk mengeluarkan kayu dari dalam hutan menuju ke industri atau masyarakat. Kegiatan pemanenan kayu di Indonesia dilakukan dengan kombinasi antara sistem manual, motor-manual, dan semimekanis (Yovi dan Yamada 2019) dan dikenal sebagai kegiatan yang memiliki risiko besar terhadap gangguan keselamatan dan kesehatan kerja (Yovi et al. 2016). Sistem motor-manual adalah alat bantu berupa mesin yang masih memerlukan tenaga manusia yang besar untuk mengoperasikannya.

Salah satu kegiatan yang menggunakan sistem motor-manual adalah pengangkutan log (minor log transportation) menggunakan sepeda motor. Sistem pengangkutan ini dikenal sebagai ojek kayu dan banyak digunakan untuk menyarad (sebagian kecil untuk mengangkut) log dari kawasan penebangan yang terletak di wilayah terpencil ke tempat penimbunan kayu ataupun industri penggergajian. Sepeda motor yang digunakan merupakan motor dengan modifikasi ekstrem pada bagian rangka yang kemudian berdampak pada modifikasi sistem bahan bakar dan sistem pembuangan (Gambar 1). Modifikasi pada sistem pembuangan motor dapat berpotensi berdampak pada emisi dan pencemaran lingkungan. Chernyshev et al. (2018) mencatat bahwa partikel buangan motor adalah kontributor utama polusi udara, yang mengandung sejumlah besar *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAHs). Perubahan pada sistem pembuangan dapat berpotensi meningkatkan emisi berbahaya jika tidak dilakukan dengan benar. Modifikasi-modifikasi ini bertujuan untuk meringankan bobot sepeda motor, memberikan ruang untuk meletakkan tumpukan log, serta memudahkan gerakan pekerja dalam menyaradan kayu. Sepeda motor yang digunakan untuk transportasi log ini juga mengalami modifikasi pada bagian *engine* untuk menambah tenaga serta meningkatkan daya akselerasi sepeda motor saat mengangkut kayu di jalanan hutan yang terjal dan ekstrem. Kecelakaan sepeda motor sudah menjadi penyebab signifikan cedera dan kematian, sebagaimana dibuktikan oleh beberapa penelitian. Giovannini et al. (2024) menyoroti bahwa pengendara sepeda motor sangat rentan karena "interaksi rumit antara paparan dan kecepatan," yang menyebabkan tingkat kematian tinggi. Modifikasi pada rangka dapat berpotensi memperburuk risiko-risiko ini dengan mengubah stabilitas, penanganan, atau integritas struktural sepeda motor.



Gambar 1 Sepeda motor dengan modifikasi ekstrem yang digunakan sebagai moda pengangkutan log

Modifikasi ini dilakukan tanpa mengikuti standar, sehingga sepeda motor kemudian menghasilkan kebisingan. Mengingat sepeda motor sendiri pada dasarnya merupakan alat angkut yang berisiko bagi pengendaranya, maka modifikasi-modifikasi tanpa standar yang benar tentu meningkatkan risiko yang harus dihadapi pengemudi.

Kegiatan pemanenan kayu sendiri, pada dasarnya merupakan kegiatan yang berisiko (Yovi dan Yamada 2019). Kegiatan ini menuntut aktivitas fisik berlebih dan menyebabkan tekanan psikologis yang secara signifikan terbukti membebani pekerjanya dengan risiko gangguan K3 yang tinggi (Yovi et al. 2005; Yovi dan Yamada 2019). Risiko gangguan K3 yang tinggi sangat berdampak pada kesehatan dan pada akhirnya berdampak pada produktivitas pekerja. Artinya, kegiatan penyaradan kayu menggunakan sepeda motor juga memiliki risiko yang tinggi.

Pengaruh paparan kebisingan yang diterima pekerja ditentukan oleh besarnya intensitas kebisingan. Bahaya kesehatan yang terkait dengan paparan kebisingan sepeda motor mencakup efek pendengaran dan non-pendengaran. Efek pendengaran terutama melibatkan gangguan pendengaran akibat bising, sementara efek non-pendengaran sangat beragam dan dapat memengaruhi berbagai sistem fisiologis. Ini termasuk masalah kardiovaskular seperti peningkatan tekanan darah dan detak jantung, gangguan tidur, gangguan kognitif, dan masalah kesehatan mental seperti stres dan kecemasan (Münzel & Sørensen, 2017; Reilly et al., 2023; Singh et al., 2018; Stansfeld & Clark, 2015).

Pengendara sepeda motor selalu mengalami paparan kebisingan dari suara knalpot sepeda motor. Selain pengendara, kebisingan yang ditimbulkan suara sepeda motor juga diterima oleh pekerja yang bekerja di sekitar sepeda motor dan berbagai hewan liar yang kebetulan berada di jalur lintasan sepeda motor. Untuk mengetahui dampak dari kebisingan yang diterima oleh orang dan lingkungan sekitar, diperlukan peta kontur kebisingan, sehingga dapat diketahui wilayah yang memiliki tingkat kebisingan berlebih dan wilayah yang memiliki batas aman pendengaran bagi orang di sekitar kegiatan penyaradan kayu oleh pekerja ojek kayu.

Tingginya risiko gangguan kesehatan yang diterima ojek palang kayu tersebut memerlukan tindakan pencegahan. Namun demikian, hingga kini belum ada penelitian yang berfokus pada aspek kebisingan yang timbul dalam kegiatan pengangkutan log menggunakan sepeda motor yang dimodifikasi. Besarnya pengaruh kebisingan terhadap kesehatan pekerja harus diketahui. Oleh karena itu, penelitian terkait pengaruh kebisingan sepeda motor pengangkut kayu terhadap kesehatan pekerja ojek kayu perlu dilakukan agar risiko gangguan kesehatan pekerja dapat ditekan dan tindakan pencegahan dapat dilakukan dengan seksama.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juni 2024. Data primer yang digunakan dalam analisis diambil dari di KPH Bandung Utara, Perum Perhutani Divisi Regional Jawa Barat dan Banten.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, *sound level meter* Benetech G1356, *smartphone*, laptop yang di dalamnya dilengkapi Microsoft Word 2019, Microsoft Excel 2019, *IBM SPSS Statistic* 25.0 dan aplikasi Surfer Golden V.23. Bahan yang digunakan yaitu lembar *pre-test* dan *post-test* uji daya konsentrasi serta video perjalanan ojek kayu saat melakukan penyaradan.

Pengumpulan Data

Responden

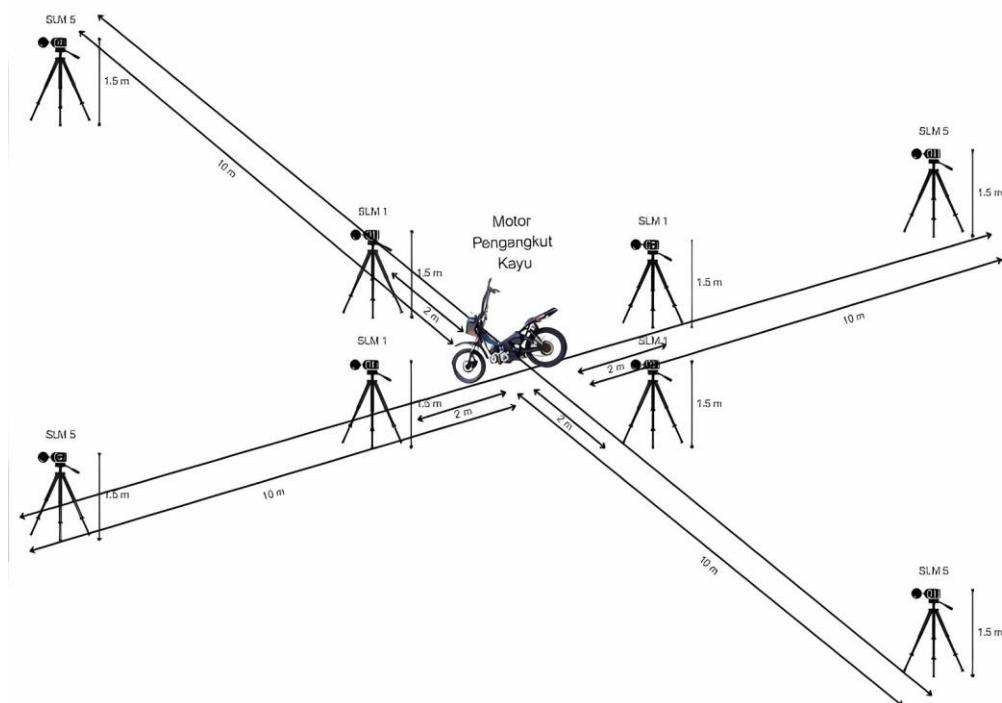
Terdapat 6 pengendara ojek kayu yang terlibat dalam rangkaian penelitian ini. Penentuan responden dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* (Campbell et al., 2020) dengan kriteria pengendara ojek kayu yang telah bekerja setidaknya

2 tahun dan menyetujui keterlibatan dalam rangkaian simulasi dan pengukuran dalam penelitian ini. Angka 2 tahun ditentukan berdasarkan persetujuan bersama bahwa pengalaman kerja selama 2 tahun menempa keterampilan pekerja dalam menghadapi medan yang sulit, sehingga tidak terjadi bias dalam pengukuran waktunya saat melakukan kegiatan hariannya.

Pengukuran Kebisingan

Kebisingan diukur dengan sound level meter. Dalam penelitian ini, kebisingan diukur pada dua kategori: (a) kebisingan yang diterima pengendara sepeda motor dan (b) kebisingan yang diterima oleh pekerja di sekitar sepeda motor. Pengukuran kebisingan yang diterima pengendara dilakukan melalui simulasi, yakni dengan memaparkan pekerja dengan kebisingan yang terjadi pada 3 perlakuan mesin: *idle*, *half throttle*, dan *full throttle*. *Idle* adalah kondisi lepas gas, mesin sepeda motor menyala tetapi sepeda motor tidak bergerak. *Half throttle* terjadi saat grip gas diputar sekitar 50% sehingga memberikan tenaga moderat. Dalam kondisi ini tidak ada akselerasi. Adapun *full throttle* adalah kondisi grip gas diputar maksimal sehingga memberikan tenaga penuh. Untuk memastikan bahwa dosis kebisingan (intensitas dan durasi sama untuk setiap responden) serta menjamin bahwa paparan kebisingan tidak melebihi Nilai Ambang Batas yang diizinkan, paparan diberikan selama maksimal satu menit. Setiap perlakuan dilakukan dengan 5 kali ulangan. Titik pengukuran untuk mengukur intensitas paparan kebisingan yang diterima pekerja adalah pada jarak 10 cm dari telinga pekerja, baik dari sisi kiri maupun kanan.

Pengukuran sebaran kebisingan yang diterima oleh lingkungan sekitar dilakukan dengan cara menempatkan *sound level meter* pada ketinggian 1,5 m di atas permukaan tanah. Pengambilan data kebisingan dilakukan pada 4 arah, yaitu arah depan, kanan, kiri, dan belakang. Pengukuran dilakukan pada jarak 2–10 m dari titik suara dengan interval 2 m setiap titik pengukuran sehingga terdapat 20 titik pengukuran pada lingkungan sekitar sepeda motor pengangkut kayu (Gambar 2). Dari titik-titik tersebut kemudian dihasilkan peta kontur kebisingan menggunakan *software Surfer Golden V.23* untuk mengetahui area yang melewati batas aman pendengaran serta area yang dalam batas aman dan nyaman pendengaran.



Gambar 2 Skema pengukuran kebisingan di sekitar sumber suara (sepeda motor)

Pengukuran Durasi Paparan Kebisingan

Pengukuran durasi paparan kebisingan dilakukan untuk mengetahui durasi paparan yang diterima pekerja dalam satu hari. Hasil dari pengukuran durasi kemudian dibandingkan dengan nilai ambang batas kebisingan yang ditetapkan Pemerintah Indonesia (Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 5 Tahun 2018). Pengukuran durasi kebisingan dilakukan dengan merekam video seluruh perjalanan pekerja saat melakukan penyaradan menggunakan sepeda motor pengangkut kayu. Hasil rekaman video tersebut kemudian diamati dan dihitung (rata-rata) durasi paparan kebisingan pada kondisi *idle*, *half throttle*, dan *full throttle* dalam satu kali perjalanan.

Karena pengukuran kebisingan dilakukan secara tidak langsung, maka dilakukan kalibrasi terhadap hasil rekaman terlebih dahulu, dengan demikian, hasil pengukuran durasi tetap akurat. Meskipun terdapat kemungkinan bias karena adanya kemungkinan sensitivitas mikrofon alat perekam sehingga menghasilkan respons frekuensi yang bervariasi, atau adanya *gain adjustment* otomatis pada perangkat perekam, serta hilangnya informasi akustik akibat kompresi audio digital, akan tetapi untuk kepentingan pengukuran durasi paparan, hal ini tidak terlalu memberikan pengaruh. Durasi paparan kebisingan yang diterima pekerja selama satu hari dihitung dengan mengalikan durasi paparan kebisingan dalam satu kali perjalanan dengan jumlah perjalanan yang dilakukan pekerja dalam satu hari.

Uji Kemampuan Kognitif (Daya Konsentrasi)

Uji daya konsentrasi dilakukan dengan cara tes menghitung jumlah bulatan hitam di antara bulatan putih pada selembar kertas. Uji dilakukan sebelum paparan kebisingan (*pre-test*) dan setelah paparan kebisingan (*post-test*) selama satu menit untuk setiap perlakuan. Paparan dilakukan pada kondisi sepeda motor *full throttle*. Hasil tes daya konsentrasi berupa keakuratan jumlah bulatan yang dihitung responden. Tes ini merupakan modifikasi penelitian sebelumnya yang dilakukan Yovi dan Suryaningsih (2011).

Analisis Data

Peta Kontur Kebisingan

Data hasil nilai pengukuran kebisingan lingkungan sekitar yang dilakukan di lapangan diolah menggunakan Microsoft Excel 2019, dan dikelompokkan berdasarkan jarak pengukuran dari 2–10 meter dengan interval jarak 2 m. *Software* Surfer Golden V.23 kemudian digunakan untuk mengolah data tersebut dan menghasilkan peta kontur kebisingan lingkungan sekitar. Batas-batas dalam peta mengindikasikan kawasan/area yang aman atau berbahaya berdasarkan durasi paparan tertentu yang terefleksikan melalui warna. Nilai ambang batas kebisingan yang digunakan adalah NAB menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 5 Tahun 2018.

Uji Daya Konsentrasi

Uji statistik yang digunakan untuk menganalisis pengaruh kebisingan terhadap daya konsentrasi berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* adalah uji Wilcoxon (O'Brien & Fleming 1987). Uji Wilcoxon merupakan suatu pengujian yang bertujuan untuk mengukur perbedaan dua sampel berpasangan. Pengolahannya dilakukan menggunakan laptop dengan perangkat lunak Microsoft Excel dan SPSS. Hipotesis ini diuji menggunakan uji non parametrik Wilcoxon dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha= 0,05$). Kriteria pengujian yaitu jika $p\text{-value} > 0,05$ maka terima H_0 , dan jika $p\text{-value} < 0,05$ maka tolak H_0 . Pengujian hipotesis kerja (H_0):

$$H_0: \mu = \mu_0$$

$$H_1: \mu \neq \mu_0$$

Keterangan:

Hipotesis 1

H_0 : tidak terdapat pengaruh kebisingan dengan daya konsentrasi

H_1 : terdapat pengaruh kebisingan dengan daya konsentrasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Parameter

Hasil Pengukuran Kebisingan yang Dialami Pengendara

Kebisingan merupakan bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia serta dapat menimbulkan ketidaknyamanan lingkungan (Münzel & Sørensen, 2017; Reilly et al., 2023; Singh et al., 2018; Stansfeld & Clark, 2015; Yovi dan Suryaningsih 2011). Timbulnya gangguan kesehatan akibat paparan kebisingan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah intensitas kebisingan. Rata-rata hasil pengukuran intensitas kebisingan sepeda motor ojek kayu disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Hasil pengukuran intensitas kebisingan sepeda motor ojek palang kayu

Pekerja	Rata-rata Intensitas Kebisingan (dBA)					
	Kondisi <i>Idle</i>		Kondisi <i>Half Throttle</i>		Kondisi <i>Full Throttle</i>	
	Telinga Kanan	Telinga Kiri	Telinga Kanan	Telinga Kiri	Telinga Kanan	Telinga Kiri
1	73,4	73,0	86,6	84,1	100,8	101,4
2	75,0	74,3	87,8	86,4	101,6	102,7
3	73,6	73,3	86,7	84,0	101,3	100,4
4	73,8	73,1	86,7	83,9	100,5	99,8
5	73,3	73,1	86,5	83,5	102,1	101,1
6	74,1	73,5	87,4	84,3	102,7	101,7
Rata-rata	73,9	73,4	86,9	84,3	101,5	101,2

Kebisingan rata-rata yang diterima pekerja memiliki besaran yang berbeda. Pertama, pada kondisi *idle* adalah sebesar 73,9 dBA pada telinga kanan dan 73,4 dBA pada telinga kiri. Kedua, pada kondisi *half throttle* sebesar 86,9 dBA pada telinga kanan dan 84,3 dBA pada telinga kiri. Terakhir, pada kondisi *full throttle* sebesar 101,5 dBA pada telinga kanan dan 101,2 dB pada telinga kiri. Rata-rata kebisingan tertinggi diperoleh dalam kondisi *full throttle* dan pada bagian telinga kanan pekerja. Hal ini karena telinga kanan pekerja posisinya sejajar dengan sumber suara dari knalpot sepeda motor pengangkut.

Kebisingan yang dihasilkan oleh mesin juga tersebar ke sekitar lingkungan pengoperasian sepeda motor pengangkut kayu dan dapat berpengaruh pada jarak tertentu. Kebisingan yang terukur berjarak 2–10 m dari sumber bising (*exhaust*) dengan interval titik pengukuran 1 m. Adapun hasil rata-rata kebisingan yang terjadi di lingkungan sekitar pengoperasian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil rata-rata kebisingan pada lingkungan sekitar

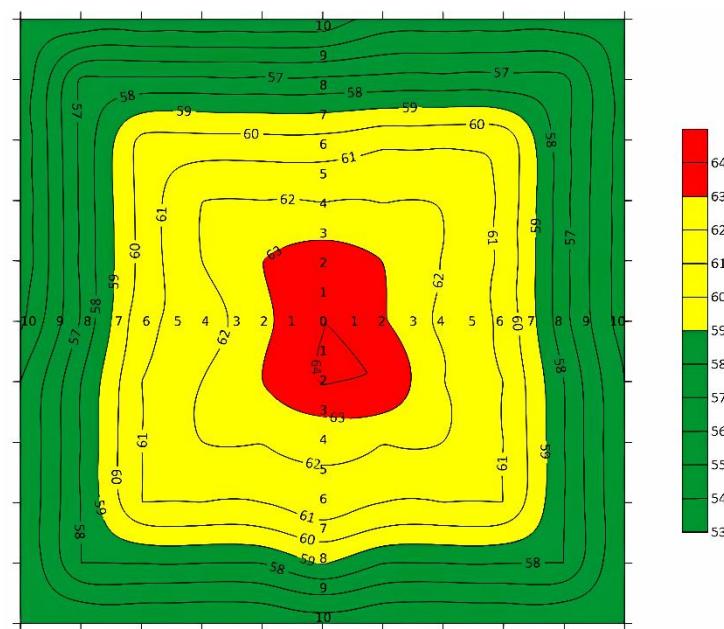
Kondisi	Posisi	Tingkat kebisingan (dBA)				
		2 m	4 m	6 m	8 m	10 m
<i>Idle</i>	Depan	61,3	59,4	56,4	53,3	50,6
	Kiri	62,3	60,6	57,5	54,5	51,5
	Kanan	62,6	61,7	57,6	54,6	51,7

Kondisi	Posisi	Tingkat kebisingan (dBA)				
		2 m	4 m	6 m	8 m	10 m
<i>Half Throttle</i>	Belakang	63,6	62,5	58,5	55,4	53,6
	Depan	72,6	67,7	63,4	61,0	58,4
	Kiri	73,5	69,2	64,7	62,5	59,4
	Kanan	74,4	69,7	66,6	62,6	59,7
<i>Full Throttle</i>	Belakang	75,4	70,6	67,6	63,5	61,6
	Depan	96,7	89,5	86,4	79,4	70,5
	Kiri	98,6	90,8	87,7	80,6	72,7
	Kanan	99,6	90,9	87,6	80,9	72,8
	Belakang	101,0	92,6	88,6	82,8	74,4

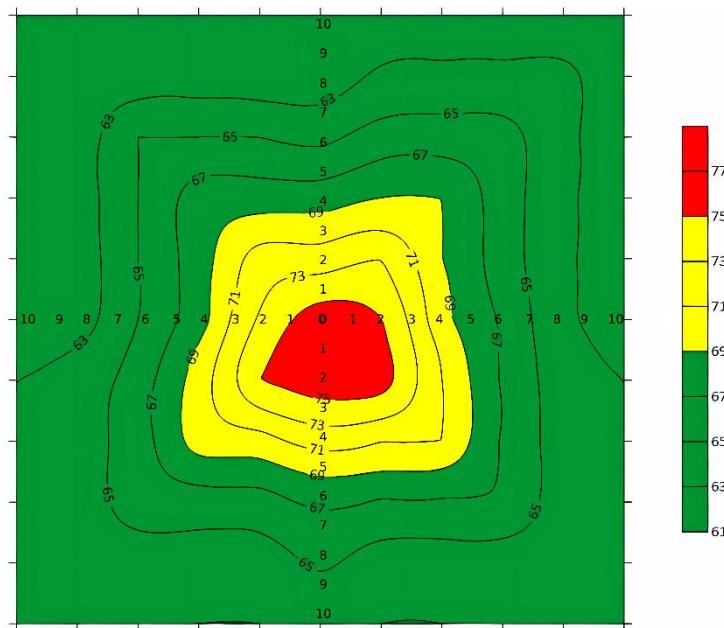
Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tingkat kebisingan pada tiap kondisi memiliki besaran yang berbeda. Pertama, pada kondisi *idle*, tingkat kebisingan paling tinggi terdapat pada jarak 2 m yaitu sebesar 63,6 dBA dan terendah pada jarak 10 m sebesar 50,6 dBA. Kedua, pada kondisi *half throttle*, tingkat kebisingan tertinggi terdapat pada jarak 2 m yaitu sebesar 75,4 dBA dan terendah pada jarak 10 m sebesar 58,4 dBA. Terakhir, pada kondisi *full throttle*, tingkat kebisingan tertinggi terdapat pada jarak 2 m yaitu sebesar 101,0 dBA dan terendah pada jarak 10 m sebesar 70,5 dBA. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi pengurangan tingkat kebisingan seiring dengan pertambahan jarak pendengaran dari sumber bising knalpot (*exhaust*). Rata-rata tingkat kebisingan tertinggi terletak pada posisi belakang karena posisi tersebut merupakan posisi yang paling dekat dengan sumber bising knalpot. Sementara itu, rata-rata kebisingan terkecil terletak pada posisi depan karena posisinya berlawanan dan jauh dari sumber bising knalpot yang berada pada bagian belakang sepeda motor.

Berdasarkan standar NAB kebisingan yang diizinkan oleh Permenaker No. 5 Tahun 2018 (85–88 dBA untuk 4–8 jam paparan), jarak yang paling aman untuk paparan kebisingan selama untuk durasi paparan yang diizinkan adalah pada jarak ≥ 8 m dari sumber kebisingan (sepeda motor). Jika dilihat pada Tabel 2, tingkat kebisingan dalam kondisi *full throttle* di jarak 8 m adalah sebesar 82,8 dBA. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pada jarak ≥ 8 m, tingkat kebisingan yang diperoleh masih dalam kondisi aman dan dapat ditolerir selama 4–8 jam.

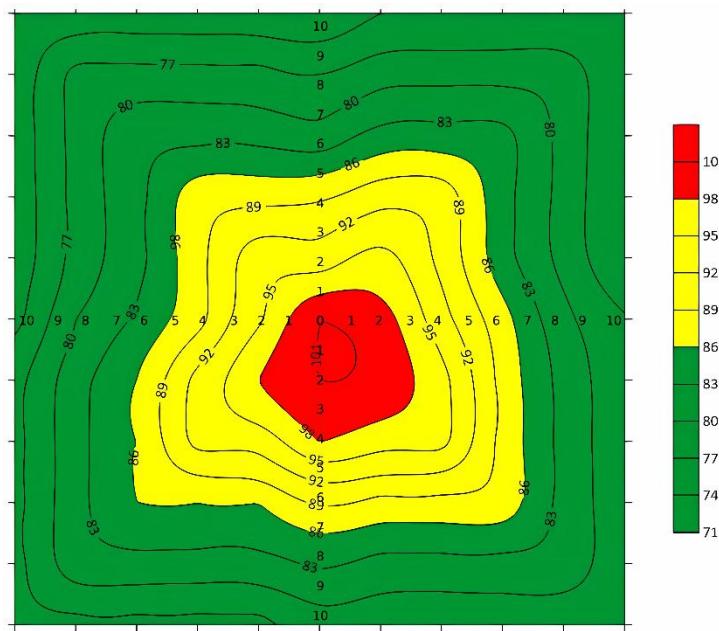
Peta kontur yang dibuat berdasarkan hasil pengukuran simulasi kebisingan pada lingkungan sekitar disajikan pada Gambar 3, 4, dan 5. Melalui peta kontur sebaran kebisingan, dapat diketahui wilayah yang memiliki tingkat kebisingan berlebih serta melewati batas aman pendengaran sekaligus area yang masih dalam batas aman dan nyaman bagi pendengaran. Setiap wilayah ditandai dengan warna berdasarkan intensitas kebisingan yang terukur. Warna merah menunjukkan wilayah yang memiliki intensitas kebisingan tinggi, sedangkan warna kuning dan hijau adalah wilayah yang memiliki intensitas kebisingan sedang dan rendah.

Gambar 3 Peta kontur kebisingan kondisi *idle* (radius 10 m)

Peta kontur kebisingan pada Gambar 3 menunjukkan bahwa sebaran kebisingan pada lingkungan dengan intensitas tertinggi pada kondisi *idle* berada pada 63–64 dB pada jarak 2 m diwakili dengan warna merah, untuk kondisi sedang berada pada 62–59 dB pada jarak 4–6 m ditandai dengan warna kuning, sedangkan untuk intensitas kebisingan yang paling rendah berada pada 58–50 dB ditandai dengan warna hijau.

Gambar 4 Peta kontur kebisingan kondisi *half throttle* (radius 10 m)

Peta kontur kebisingan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa sebaran kebisingan pada lingkungan dengan intensitas tertinggi pada kondisi *half throttle* berada pada 75–77 dB pada jarak 2 m diwakili dengan warna merah, untuk kondisi sedang berada pada 69–73 dB pada jarak 4–6 m ditandai dengan warna kuning, sedangkan untuk intensitas kebisingan yang paling rendah berada pada 61–67 dB ditandai dengan warna hijau.



Gambar 5 Peta kontur kebisingan kondisi *full throttle* (radius 10 m)

Peta kontur pada kondisi *full throttle* menunjukkan bahwa sebaran kebisingan pada lingkungan dengan intensitas tertinggi pada kondisi full throttle berada pada 75–77 dB pada jarak 2 m diwakili dengan warna merah, untuk kondisi sedang berada pada 69–73 dB pada jarak 4–6 m ditandai dengan warna kuning, sedangkan untuk intensitas kebisingan yang paling rendah berada pada 61–67 dB ditandai dengan warna hijau (Gambar 5). Peta kontur ini menunjukkan bahwa wilayah yang berada pada perimeter 2–4 m harus mengenakan alat pelindung telinga. Artinya, pelindung telinga tidak hanya dikenakan oleh pengendara sepeda motor saja melainkan juga pembantu pengendara yang mengikuti sepanjang perjalanan. Jika lintasan melewati pemukiman, maka dampak kebisingan juga akan dialami oleh penduduk. Dalam skala luas, ini menunjukkan bahwa wilayah pada radius 2 hingga 4 m sepanjang lintasan sepeda motor, merupakan wilayah dengan kebisingan yang mengganggu, baik bagi manusia maupun hewan liar seperti burung dan kelelawar (McClure et al., 2013; Finch et al., 2020). Hal ini tentunya memberikan dampak buruk bagi lingkungan, mengingat jalan penyaradan berada di wilayah *remote*, yang pada dasarnya jauh dari kebisingan sebelum adanya kegiatan penyaradan dilakukan.

Rata-rata Durasi Paparan Kebisingan

Paparan suara akan memberikan dampak jika baik intensitas maupun durasi paparannya melebihi rekomendasi kebisingan yang disebut sebagai nilai ambang batas (NAB). Nilai ambang batas merupakan standar faktor bahaya di tempat kerja yang merupakan intensitas rata-rata tertimbang waktu (*time weighted average*) yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan mereka mengalami sakit atau gangguan kesehatan lain dalam pekerjaan sehari-hari (untuk waktu kerja tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu) (Permenaker 5 Tahun 2018). Kebisingan yang melebihi NAB akan membahayakan kesehatan pekerja. Untuk mengantisipasi hal tersebut durasi pengoperasian optimal sepeda motor harus diperhatikan. Durasi pengoperasian sepeda motor oleh pekerja disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil pengukuran durasi paparan kebisingan yang dialami pengendara sepeda motor dalam satu hari kerja

Rata-rata durasi paparan kebisingan dalam satu kali <i>trip</i> (menit)				Rata-rata jumlah <i>trip</i> dalam satu hari	Rata-rata durasi paparan kebisingan dalam satu hari (menit)			
<i>idle</i>	<i>half throttle</i>	<i>full throttle</i>	Total		<i>idle</i>	<i>half</i>	<i>full throttle</i>	Total
5,1	21,0	11,0	37,1	7 kali	46,3	147,3	76,8	270,4

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa durasi paparan kebisingan tertinggi baik dalam satu kali *trip* atau dalam satu hari kerja (durasi rata-rata adalah 4,5 jam per hari) terjadi saat sepeda motor berada pada kondisi *half throttle*. Hal tersebut dikarenakan kondisi jalan di lapangan didominasi oleh jalan yang tidak terlalu ekstrem sehingga pekerja menarik gas sepeda motor dalam kondisi yang konstan (*half throttle*).

Perbandingan dengan Nilai Ambang Batas Kebisingan

Hasil perbandingan durasi dan intensitas kebisingan aktual pada ketiga posisi *throttle* dengan durasi yang diizinkan sesuai NAB (Permenaker No. 5 Tahun 2018) ditunjukkan pada Tabel 4. Durasi yang diizinkan tersebut kemudian dibandingkan dengan durasi paparan yang diizinkan. Hasil pengukuran aktual, durasi paparan aktual, dan durasi yang diizinkan berdasar NAB disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Perbandingan intensitas dan durasi paparan kebisingan aktual dengan nilai ambang batas kebisingan yang diizinkan (Permenaker No. 5 Tahun 2018)

Variabel	Rata-rata intensitas kebisingan kondisi <i>idle</i> (dBA) yang diterima telinga		Rata-rata intensitas Kebisingan kondisi <i>half throttle</i> (dBA) yang diterima telinga		Rata-rata intensitas kebisingan kondisi <i>full throttle</i> (dBA) yang diterima telinga	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
Hasil pengukuran	73,9	73,4	86,9	84,3	101,5	101,2
Rata-rata durasi aktual paparan kebisingan (jam/hari)	0,78	0,78	2,45	2,45	1,28	1,28
Durasi paparan sesuai Nilai Ambang Batas (jam/hari)	>8	>8	4–8	4–8	>0,25	>0,25
Status	Aman	Aman	Aman	Aman	Melebihi	Melebihi

Hasil perbandingan rata-rata intensitas kebisingan dengan NAB pada Tabel 4 menunjukkan bahwa paparan kebisingan yang melebihi ambang batas berada pada kondisi *full throttle*. Rata-rata intensitas kebisingan yang diterima pekerja sebesar 101,2 dB pada telinga kiri, sedangkan pada telinga kanan sebesar 101,5 dB dengan rata-rata durasi paparan dalam satu hari sebesar 1,28 jam. Sedangkan durasi yang diperbolehkan (berdasarkan Permenaker No. 5 Tahun 2018) untuk kebisingan sebesar 101–102 dB adalah 0,25 jam. Hal ini mengonfirmasi bahwa pengendara motor telah terpapar kebisingan yang melebihi NAB. Meskipun pada sebagian besar waktu kerjanya pengendara terpapar kebisingan yang masih dalam NAB-nya, tetapi banyak penelitian pada dasarnya telah menginformasikan bahwa paparan kebisingan 85 dBA selama 2,5 jam setiap hari dapat memiliki dampak buruk yang signifikan terhadap pendengaran. Sebuah studi menemukan bahwa pekerja yang terpapar

kebisingan rata-rata 81,2 dBA mengalami sedikit penurunan pendengaran pada frekuensi tinggi (Chen & Tsai, 2003). Studi lain menunjukkan bahwa paparan kebisingan rata-rata 87 dBA selama 10 tahun dapat menyebabkan peningkatan ambang pendengaran sebesar 2–3 dB pada frekuensi 3, 4, dan 6 kHz (Seixas et al., 2012).

Pengaruh Kebisingan Terhadap Daya Konsentrasi

Paparan kebisingan pada intensitas dan durasi yang masih di bawah NAB secara fisiologis tidak menyebabkan kerusakan pendengaran, tetapi dapat menyebabkan penurunan daya konsentrasi, performansi kerja, stres, dan gangguan kesehatan lainnya. Stres yang disebabkan oleh pemaparan kebisingan dapat menyebabkan terjadinya kelelahan dini, kegelisahan, dan depresi (Münzel & Sørensen, 2017; Reilly et al., 2023; Singh et al., 2018; Stansfeld & Clark, 2015). Yovi dan Suryaningsih (2011) memberikan bukti bahwa meskipun paparan kebisingan terjadi dalam rentang durasi yang dianggap aman, yakni lebih singkat dari durasi yang diizinkan dalam NAB, akan tetapi paparan kebisingan berpotensi menyebabkan penurunan daya konsentrasi. Dalam penelitian ini, kecenderungan yang sama juga terjadi sebagaimana terindikasi dari hasil *pre-test* dan *post-test* uji daya konsentrasi (Tabel 5).

Tabel 5 Hasil *pre-test* dan *post-test* uji daya konsentrasi

Pengendara	Jumlah lingkaran yang dihitung	
	Pre-test	Post-test
1	6	4
2	6	6
3	3	2
4	8	7
5	8	6
6	9	7

Hasil perbandingan menunjukkan terjadinya penurunan jumlah lingkaran yang berhasil dihitung dengan benar oleh pekerja yang turut dalam penelitian ini. Penurunan hasil yang dialami oleh pekerja tersebut berkisar 1–2 lingkaran. Adanya hasil penurunan konsentrasi pada *post-test* menunjukkan bahwa paparan kebisingan, meskipun hanya berdurasi satu menit (terutama pada kondisi *full throttle*) ternyata terbukti memengaruhi konsentrasi pengendara. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa paparan kebisingan berpengaruh nyata terhadap daya konsentrasi pekerja dengan nilai signifikansi 0,026 ($> 0,05$). Jika paparan 1 menit saja telah mengindikasikan adanya penurunan daya konsentrasi, maka paparan selama 1,28 jam tentu akan memberikan dampak yang lebih buruk terhadap daya konsentrasi. Hal ini sesuai dengan temuan Yovi dan Suryaningsih (2011) yang menyebutkan bahwa salah satu dampak dari paparan kebisingan adalah penurunan daya konsentrasi. Penggunaan alat pelindung pendengaran sangat diperlukan. Mengingat karakteristik pekerja kehutanan tingkat operator dan sejenis di Indonesia yang memiliki persepsi yang rendah terhadap risiko, maka intervensi dari luar sangat diperlukan (Yovi et al. 2022).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengangkutan log menggunakan sepeda motor yang dimodifikasi secara ekstrem merupakan kegiatan yang patut dipertimbangkan ulang. Kebisingan yang diukur memberikan bukti empiris bahwa paparan yang diterima pengendara motor jauh melebihi NAB. Pada kondisi *full throttle* misalnya, pengendara

terpapar selama lebih dari 1 jam, sedangkan durasi yang diperbolehkan adalah kurang dari 15 menit. Peta kontur kebisingan menunjukkan bahwa area sejauh 4 m dari lintasan sepeda motor juga terpapar kebisingan. Artinya, dampak kebisingan tidak hanya diterima pengendara motor, melainkan juga pembantu pengendara yang mengikuti motor sepanjang jalur yang jelek, perumahan penduduk saat lintasan melewati pemukiman, serta hewan liar seperti burung dan kelelawar. Ini berarti bahwa kegiatan penyaradan dengan menggunakan sepeda motor, yang dikenal sebagai ojek kayu yang banyak dilakukan pada wilayah *remote* merupakan kegiatan yang menyebabkan kebisingan sehingga menyebabkan timbulnya gangguan konsentrasi bagi pengendara. Padahal, konsentrasi mutlak diperlukan dalam kegiatan yang sangat berisiko ini.

Saran

Perlu dilakukan pertimbangan ulang terhadap praktik penyaradan menggunakan sepeda motor. Penelitian pada aspek lainnya dari praktik ojek kayu ini perlu diteliti lebih lanjut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Perum Perhutani, khususnya KPH Bandung Utara yang telah memfasilitasi penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell S, Young S, Walkem K, Bywaters D, Walker K, Greenwood M, Prior S, Shearer T. 2020. Purposive sampling: complex or simple research case examples. *Journal of Research in Nursing* 25 (8): 652–661. <https://doi.org/10.1177/1744987120927206>
- Chen JD, Tsai JY. 2003. Hearing loss among workers at an oil refinery in Taiwan. *Archive of Environmental Health* 58(1):55–8. <https://doi.org/10.3200/AEOH.58.1.55-58>. PMID: 12747520.
- Chernyshev VV, Tsatsakis AM, Zakharenko AM, Mezhuev YO, Ugay SM, Hai LH, Hien TT, Stratidakis AK, Burykina TI, Golokhvast KS, Kholodov AS. 2018. Morphologic and chemical composition of particulate matter in motorcycle engine exhaust. *Toxicology Reports* 5 (6): 224–230. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2018.01.003>
- Finch D, Schofield H, Mathews F. 2020. Traffic noise playback reduces the activity and feeding behaviour of free-living bats. *Environmental Pollution* 263 (114405): 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114405>
- Giovannini, E, Santelli S, Pelletti G, Bonasoni MP, Lacchè E, Pelotti S, Fais P. 2024. Motorcycle injuries: a systematic review for forensic evaluation. *International Journal of Legal Medicine* 138 (5): 1907–1924. <https://doi.org/10.1007/s00414-024-03250-y>
- McClure CJW, Carlisle J, Kaltenecker G, Ware HE, Barber JR. 2013. An experimental investigation into the effects of traffic noise on distributions of birds: avoiding the phantom road. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 280 (1773): 20132290. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2290>
- Münzel T, Sørensen M. 2017. Noise Pollution and Arterial Hypertension. *European Cardiology Review* 12 (1): 26. <https://doi.org/10.15420/ecr.2016:31:2>
- O'Brien PC, Fleming TR. 1987. A Paired Prentice-Wilcoxon Test for Censored Paired Data. *Biometrics* 43 (1): 169. <https://doi.org/10.2307/2531957>

- Reilly BK, Ramdhanie MA, Balk SJ, Bochner R. 2023. Preventing Excessive Noise Exposure in Infants, Children, and Adolescents. *Pediatrics* 152 (5): 1–44. <https://doi.org/10.1542/peds.2023-063753>
- Seixas NS, Stover B, Neitzel R, Feeney P, Kujawa S, Mills D, Sheppard L. 2012. 10-Year prospective study of noise exposure and hearing damage among construction workers. *Occupational and Environmental Medicine* 69 (9): 643–650. <https://doi.org/10.1136/oemed-2011-100578>
- Singh D, Sharma P, Kumari N. 2018. A Review of Adverse Effects of Road Traffic Noise on Human Health. *Fluctuation and Noise Letters* 17 (01): 1830001. <https://doi.org/10.1142/s021947751830001x>
- Stansfeld S, Clark C. 2015. Health Effects of Noise Exposure in Children. *Current Environmental Health Reports* 2 (2): 171–178. <https://doi.org/10.1007/s40572-015-0044-1>
- Yovi EY, Abbas D, Takahashi T. 2022. Safety climate and risk perception of forestry workers: a case study of motor-manual tree felling in Indonesia. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* 28(4):2193–2201. <https://doi.org/10.1080/10803548.2021.1986306>.
- Yovi EY, Suryaningsih. 2011. Noise, worker perception, and worker concentration in timber harvesting activity. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 17 (2): 56–62.
- Yovi EY, Takimoto Y, Ichihara K, Matsubara C. 2005. A study of workload and work efficiency in timber harvesting by using chainsaw in pine plantation forest in Java Island: Clear cutting operation. *Applied Forest Science* 14 (1): 17–26.
- Yovi EY, Yamada Y. 2019. Addressing occupational ergonomics issues in Indonesian forestry: Labores, operators, or equivalent workers. *Croatian Journal of Forest Engineering* 40 (2): 351–363. doi: <https://doi.org/10.5552/crojfe.2019.558>
- Yovi EY, Yamada Y, Zaini MF, Kusumadewi CAY, Marisiana L. 2016. Improving the OSH knowledge of Indonesian forestry workers by using safety game application: Tree felling supervisors and operators. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 22 (1): 75–75. <https://doi.org/10.7226/jtfm.22.1.75>