

GAMBARAN TINGKAT KEBISINGAN DAN GANGGUAN PENDENGARAN PADA PEKERJA JALAN TOL DI PT. X: SEBUAH ANALISIS DESKRIPTIF

Athaya Nadya Zuhra^{1*}, Salsabila Purnamasari², Rezania Asyfiradayati³

S1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta^{1,2,3}

*Corresponding Author : athayanadya02@gmail.com

ABSTRAK

Kebisingan di lokasi proyek konstruksi, khususnya pada proyek jalan tol, merupakan salah satu faktor risiko utama yang dapat berdampak pada kesehatan pekerja, terutama sistem pendengaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja proyek jalan tol di PT X. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisis deskriptif. Pengumpulan data dilakukan secara sekunder melalui hasil pengukuran kebisingan oleh pihak ketiga dan pemeriksaan audiometri dari PT X. Pengukuran kebisingan dilakukan di empat titik berbeda menggunakan Sound Level Meter SNDWAY SW-524. Pemeriksaan audiometri terhadap 32 pekerja menggunakan Audiometer Proton SNI IEC 60645-1:2017. Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling*. Variabel penelitian ini berupa intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai terendah tercatat di STA 28 sebesar 53,3 dB, diikuti oleh STA 29 sebesar 54,2 dB, dan STA 30 sebesar 54,5 dB sedangkan tingkat kebisingan tertinggi tercatat sebesar 80,7 dBA di STA 25, masih di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) 85 dBA. Selain itu, pemeriksaan audiometri terhadap 32 pekerja mengungkapkan bahwa 25 responden (78%) memiliki ambang pendengaran normal, sementara 7 responden (22%) mengalami gangguan tuli ringan. Meskipun tingkat kebisingan berada di bawah NAB, paparan terus-menerus tetap berpotensi menyebabkan gangguan pendengaran. Keterbatasan penelitian ini meliputi penggunaan data sekunder dan jumlah sampel yang relatif kecil, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan secara luas. Implementasi tindakan pencegahan, seperti pengendalian administratif, rotasi kerja di area kebisingan tinggi, dan penggunaan alat pelindung diri, diperlukan untuk mengurangi dampak negatif kebisingan terhadap kesehatan pekerja.

Kata kunci : gangguan pendengaran, kebisingan, pekerja konstruksi, risiko kesehatan

ABSTRACT

Noise at construction sites, particularly in toll road projects, is a major risk factor affecting workers' health, especially their hearing systems. This study aims to analyze noise intensity and hearing impairment among workers in a toll road project at PT X. A quantitative descriptive method with a descriptive analysis approach was used. Data were collected secondarily through third-party noise measurements and audiometric tests provided by PT X. Noise levels were measured at four different points using a Sound Level Meter SNDWAY SW-524, while audiometric tests were conducted on 32 workers using a Proton Audiometer SNI IEC 60645-1:2017. Total sampling was employed for data collection. The research variables were noise intensity and hearing impairment. Results showed the lowest noise level was 53.3 dB at STA 28, followed by 54.2 dB at STA 29 and 54.5 dB at STA 30, while the highest noise level was 80.7 dBA at STA 25, still below the Noise Exposure Limit (NAB) of 85 dBA. Audiometric tests revealed that 25 workers (78%) had normal hearing thresholds, while 7 workers (22%) experienced mild hearing loss. Although noise levels were below the NAB, continuous exposure still poses a risk of hearing impairment. Study limitations include the use of secondary data and a relatively small sample size, limiting the generalizability of the findings. Preventive measures, such as administrative controls, job rotation in high-noise areas, and the use of personal protective equipment, are recommended to mitigate the negative impacts of noise on workers' health.

Keywords : construction workers, hearing impairment, health risk, noises

PENDAHULUAN

Pengerjaan proyek jalan tol tidak terlepas dari kebisingan yang dihasilkan oleh penggunaan mesin dan peralatan kerja yang mendukung proses konstruksi. Kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan yang dihasilkan dari aktivitas atau proses tertentu dengan tingkat intensitas dan durasi tertentu yang dapat berdampak pada kesehatan serta kenyamanan lingkungan (Septianingsih et al., 2020). Kebisingan dengan intensitas melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) berpotensi menyebabkan gangguan pendengaran serta kerusakan pada telinga, baik bersifat sementara maupun permanen, terutama jika pekerja terpapar dalam jangka waktu tertentu (Effine Lourrinx et al., 2023; Sinambela & Mardikaningsih, 2022). Selain itu, kebisingan juga dapat mengganggu berbagai aktivitas di lingkungan masyarakat, termasuk mempengaruhi komunikasi, kondisi fisiologis, dan psikologis. Kebisingan ini dapat bersumber dari berbagai aktivitas konstruksi, seperti benturan alat kerja, proses pengecoran, hingga penggunaan alat berat yang menjadi penyebab utama kebisingan (Fitria et al., 2022). Merujuk pada Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia No. 5 Tahun 2018 mengenai faktor fisik di lingkungan kerja, batas maksimal intensitas kebisingan adalah 85 dBA dalam waktu kerja 8 jam per hari (Menteri Ketenagakerjaan, 2018).

Salah satu dampak yang terjadi apabila faktor fisik kebisingan melebihi NAB yaitu berkurangnya pendengaran bagi tenaga kerja (Setyaningrum & Widjasena, 2014). Gangguan pendengaran akibat kebisingan/*Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) adalah gangguan fungsi pendengaran yang disebabkan oleh paparan kebisingan secara terus-menerus dalam jangka waktu tertentu. Berbeda dengan trauma akustik akibat kerja yang terjadi mendadak karena suara eksplosif di tempat kerja, gangguan ini berkembang secara bertahap selama bertahun-tahun. Produksi radikal bebas yang berlebihan dapat dipicu oleh paparan kebisingan yang tinggi, terutama pada jaringan koklea (Vaisbuch et al., 2018). *International Labour Organization* (ILO) menyatakan bahwa peningkatan beban penyakit akibat kebisingan kerja meningkat sebesar 38% dari tahun 2000 hingga 2016 yang mengindikasikan bahwa jumlah pekerja dengan gangguan pendengaran atau disabilitas terkait semakin meningkat seiring waktu (World Health Organization & International Labour Organization, 2021). Menurut *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa *deafness & hearing loss* (DHL) mencapai 466 juta orang pada tahun 2018, dengan menunjukkan prevalensi sebesar 6,12% di semua negara (Halim, 2023).

Data dari Riset Kesehatan Dasar Republik Indonesia menunjukkan bahwa paparan kebisingan berlebihan di tempat kerja menyebabkan 2,6 persen gangguan pendengaran di seluruh negeri (Menteri Kesehatan RI, 2020). Berdasarkan penelitian Jiena Zhou melaporkan bahwa kebisingan di sektor konstruksi merupakan masalah yang signifikan, terutama di negara berkembang. Gangguan pendengaran pada pekerja konstruksi di wilayah tersebut berkisar antara 18% hingga 67%. Penelitian ini mengungkapkan bahwa sebanyak 19.127 pekerja konstruksi, setara dengan 58% dari total sampel, terpapar kebisingan yang terutama disebabkan oleh penggunaan alat berat. Paparan ini lebih dominan terjadi di wilayah yang kurang berkembang, menunjukkan adanya disparitas dalam tingkat paparan kebisingan berdasarkan tingkat perkembangan wilayah (Chen et al., 2020).

Meskipun telah banyak penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan alat berat di tempat kerja dapat menimbulkan kebisingan tinggi dan meningkatkan risiko gangguan pendengaran pada pekerja, penelitian spesifik di lingkungan proyek konstruksi jalan tol masih sangat terbatas. Alat berat yang digunakan secara intensif pada proyek jalan tol, seperti bulldozer, excavator, dan roller, berpotensi menciptakan paparan kebisingan yang tinggi dan berkepanjangan (Themann & Masterson, 2019). Paparan kebisingan ini dapat menyebabkan gangguan pendengaran, baik sementara maupun permanen, terutama pada pekerja yang kurang dilengkapi dengan alat pelindung telinga (APT) yang memadai (World Health Organization &

International Labour Organization, 2021). Hingga saat ini, belum ada penelitian yang secara spesifik mengumpulkan data intensitas kebisingan dan prevalensi gangguan pendengaran pada pekerja proyek jalan tol. Oleh karena itu, diperlukan studi yang berfokus pada proyek jalan tol untuk memahami lebih lanjut mengenai tingkat kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja di lokasi tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini akan menganalisis secara deskriptif intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja jalan tol di PT. X. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat kebisingan di lokasi proyek jalan tol serta mengidentifikasi prevalensi gangguan pendengaran pada pekerja yang terpapar kebisingan di PT X. Studi ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai risiko kebisingan di lingkungan proyek jalan tol serta rekomendasi untuk mitigasi dampaknya.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan desain analisis deskriptif yang menggambarkan atau mendeskripsikan karakteristik dari suatu fenomena atau populasi tanpa menguji hipotesis. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja jalan tol yang dilaksanakan oleh PT X Klaten, Jawa Tengah periode Juni 2024. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Juli hingga Agustus 2024 dengan cara pengambilan data sekunder secara langsung. Variabel dalam penelitian ini adalah kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja. Berdasarkan formulir hasil pengukuran kebisingan dilakukan di 4 titik yaitu STA 25, STA 28, STA 29, dan STA 30 yang ditentukan oleh PT X. Sedangkan, formulir hasil gangguan pendengaran diambil dari laporan pemeriksaan audiometri PT. X dengan sebanyak 32 pekerja lapangan. Pengukuran kebisingan menggunakan sound level meter tipe SNDWAY SW-524 dengan mengikuti panduan dari SNI 8427:2017, sedangkan pada pemeriksaan audiometri menggunakan alat Audiometer Proton SNI IEC 60645-1:2017. Standar hasil pemeriksaan mengikuti Permenaker No 5 Tahun 2018 dan Permenaker No 25 Tahun 2008. Teknik pengambilan sampel berupa *total sampling* dari populasi studi. Analisa terdiri dari analisis deskriptif yang diperoleh dari data sekunder pengukuran intensitas kebisingan dan pemeriksaan audiometri untuk menggambarkan karakteristik kebisingan dan kondisi pendengaran pekerja di area proyek.

HASIL

Data hasil pengukuran kebisingan yang disebabkan oleh alat dan aktivitas konstruksi pada proyek jalan Tol Solo – Jogja di Klaten, Jawa Tengah terlihat sebagaimana dalam tabel berikut ini :

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kebisingan Proyek Jalan Tol Solo – Jogja

Lokasi	Hasil Pengukuran (dB)	Min - Max	Nilai Ambang Batas (NAB)	Sumber Bising	Jenis Bising	Keterangan
1. STA 25	80.7			Konstruksi	<i>Continue</i>	Di bawah NAB
2. STA 28	53.3			Konstruksi	<i>Continue</i>	Di bawah NAB
3. STA 29	54.2	53.3 – 80.7	85	Konstruksi	<i>Continue</i>	Di bawah NAB
4. STA 30	54.5			Konstruksi	<i>Continue</i>	Di bawah NAB
Rerata	60.6					

Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa nilai minimal pengukuran sebesar 53,3 dB (STA 28) dan nilai maksimal sebesar 80,7 dB (STA 25), dengan rerata perhitungan sebesar 60,6 dB. Seluruh lokasi pengukuran menunjukkan tingkat kebisingan yang berada di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 85 dB. Sumber kebisingan berasal dari aktivitas konstruksi, dengan jenis bising *continue*. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di lokasi proyek masih dalam batas aman sesuai dengan NAB yang ditetapkan.

Tabel 2. Distribusi Usia Pekerja Jalan Tol di PT.X

No	Umur	Frekuensi	
		n	%
1.	19 – 24	4	12,5
2.	25 – 30	7	21,9
3.	31 – 36	5	15,6
4.	37 – 42	5	15,6
5.	43 – 48	5	15,6
6.	49 – 54	1	3,1
7.	55 - 60	5	15,6
Total		32	100

Berdasarkan tabel 2, diketahui bahwa pekerja dengan usia 25 – 30 sebanyak 7 pekerja (21,9%), sedangkan usia 49 - 54 hanya sebanyak 1 pekerja (3,1%).

Tabel 3. Hasil Pengukuran Ambang Pendengaran pada Pekerja Jalan Tol di PT. X

Responden	Usia	Rata-rata Ambang Pendengaran Telinga (dB)		Keterangan
		Kanan	Kiri	
1. MI	60	17,5	21,25	Normal – Normal
2. RE	47	20	23,75	Normal – Normal
3. MMC	29	18,75	25	Normal – Ringan
4. NY	25	12,5	8,75	Normal – Normal
5. IW	40	15	17,5	Normal – Normal
6. AS	44	22,5	23,75	Normal – Normal
7. H	35	27,5	33,75	Tuli Ringan - Normal
8. DK	19	7,5	5	Normal – Normal
9. YA	24	13,75	20	Normal – Normal
10. AZ	29	12,5	22,5	Normal – Normal
11. M	34	17,5	21,25	Normal – Normal
12. WO	27	20	13,75	Normal – Normal
13. N	58	30	43,75	Tuli Ringan – Normal
14. AH	50	18,75	13,75	Normal – Normal
15. ML	58	23,75	30	Normal – Tuli Ringan
16. KA	29	11,25	7,5	Normal – Normal
17. HY	55	25	30	Tuli Ringan – Tuli Ringan
18. RW	36	15	23,75	Normal – Normal
19. S	29	22,5	21,25	Normal – Normal
20. D	31	16,25	21,25	Normal – Normal
21. ANA	38	11,25	16,25	Normal – Normal
22. RR	42	12,5	16,25	Normal – Normal
23. W	47	22,5	21,25	Normal – Normal
24. SA	43	16,25	20	Normal – Normal
25. AP	39	13,75	15	Normal – Normal
26. DC	22	7,5	7,5	Normal – Normal
27. DI	35	17,5	16,25	Normal – Normal
28. AW	22	7,5	10	Normal – Normal
29. JI	41	17,5	12,5	Normal – Normal
30. MF	26	15	13,75	Normal – Normal
31. L	46	26,25	23,75	Tuli Ringan - Normal

32. SR	24	18,75	13,75	Normal – Normal
Rerata N	36,9	17,3	19,1	
Min – Max	19 – 60	7,5 – 30	5 – 43,75	

Berdasarkan hasil pengukuran ambang pendengaran terhadap 32 responden, ambang pendengaran telinga kanan berkisar antara 7,5 dB (minimal) hingga 30 dB (maksimal), dengan rerata sebesar 17,3 dB. Sementara itu, ambang pendengaran telinga kiri berada pada kisaran 5 dB (minimal) hingga 43,75 dB (maksimal), dengan rerata 19,1 dB. Usia responden menunjukkan bahwasannya yang termuda berusia 19 tahun, sedangkan responden tertua berusia 60 tahun dengan rerata 36,9 tahun. Terdapat 25 responden (78%) memiliki ambang pendengaran dalam kategori normal. Namun, terdapat 7 responden (22%) yang mengalami gangguan tuli ringan pada salah satu atau kedua telinganya itu memiliki karakteristik ≥ 35 tahun, dengan distribusi usia mulai dari muda hingga lanjut usia.

PEMBAHASAN

Salah satu komponen fisik yang dapat membahayakan keselamatan dan kesehatan kerja adalah bising. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di empat titik pengukuran berada di bawah NAB. Nilai terendah tercatat di STA 28 sebesar 53,3 dB, diikuti oleh STA 29 sebesar 54,2 dB, dan STA 30 sebesar 54,5 dB. Sementara itu, tingkat kebisingan tertinggi ditemukan di STA 25, yaitu 80,7 dB dengan durasi paparan selama 8 jam per hari. Kebisingan yang lebih tinggi di STA 25 disebabkan oleh aktivitas alat konstruksi yang intensif, sedangkan di tiga titik lainnya kegiatan lebih berfokus pada tahap perataan tanah, penambahan lapisan agregat, serta pemasangan aspal atau beton. Kebisingan biasanya berasal dari aktivitas pekerjaan yang melibatkan penggunaan alat kerja yang tinggi dari alat berat seperti excavator, bore pile, crane, concrete truck serta pengelasan dan penulangan. Jumlah kebisingan yang diterima terkait dengan risiko kesehatan yang lebih besar. Kebisingan dengan intensitas tinggi dapat berdampak langsung pada kesehatan manusia, termasuk mengganggu fungsi indera pendengaran manusia (Kantu et al., 2022).

Tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas dapat mendorong timbulnya gangguan pendengaran dan risiko kerusakan pada telinga baik bersifat permanen maupun sementara setelah terpapar dalam periode waktu tertentu tanpa penggunaan alat proteksi yang memadai (Silviana et al., 2021). Tingkat kebisingan dari alat berat di sektor konstruksi sering kali mencapai 85 hingga 110 dBA, tergantung pada jenis alat dan durasi penggunaanya (Department of Environmental & Occupational Health Sciences, 2021). Paparan kebisingan pada tingkat tersebut, terutama tanpa alat proteksi yang memadai berkontribusi pada gangguan pendengaran yang signifikan (Almaskati et al., 2024).

Permenaker RI No. 05 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Lingkungan Kerja menegaskan bahwa pekerja dengan jam kerja 8 jam per hari hanya diperbolehkan terkena paparan kebisingan dengan tingkat intensitas maksimal 85 dB (Syafuddin et al., 2023). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mesfi El Audah, yang mengukur tingkat kebisingan akibat aktivitas alat konstruksi di area proyek. Penelitiannya mencatat tingkat kebisingan berkisar antara 63,9 dB hingga 70 dB, mendekati NAB. Tingkat kebisingan di area tersebut masih dalam batas aman dan tidak menimbulkan gangguan yang signifikan terhadap aktivitas pekerja industri (Audah et al., 2024). Temuan ini sejalan dengan pengukuran hasil penelitian ini, bahwa tingginya kebisingan disebabkan oleh alat konstruksi yang sedang aktif beroperasi.

Kebisingan di tempat kerja memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan para pekerja, terutama dalam memicu gangguan pendengaran (Syafila & Putri, 2023). Gangguan ini dapat bersifat sementara atau permanen, tergantung pada intensitas dan durasi paparan

kebisingan. Pada pekerja yang terpapar kebisingan di atas Nilai Ambang Batas (NAB) secara terus-menerus, risiko terjadinya gangguan permanen meningkat secara signifikan (Pangaribuan et al., 2023). Seiring bertambahnya usia, proses degenerasi pada tubuh semakin meningkat, menyebabkan penurunan fungsi berbagai organ, termasuk pendengaran. Pada telinga bagian dalam, terjadi perubahan pada sensor saraf, pembuluh darah, serta jaringan penunjang yang dapat mempengaruhi kemampuan pendengaran (Marlina et al., 2016). Hal ini sejalan dengan mekanisme gangguan pendengaran yang dipicu oleh paparan kebisingan frekuensi tinggi dan berkepanjangan, yang dapat merusak struktur koklea dalam telinga bagian dalam dan mengganggu fungsi saraf dan pendengaran (Sinambela & Mardikaningsih, 2022). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa gangguan pendengaran pada pekerja di PT X sebagian besar disebabkan oleh paparan kebisingan dari aktivitas konstruksi. Dari 32 pekerja yang diperiksa, 25 responden (78%) memiliki ambang pendengaran dalam kategori normal. Namun, terdapat 7 responden (22%) yang mengalami gangguan tuli ringan pada salah satu atau kedua telinganya, dengan rata-rata usia sekitar ≥ 35 tahun dan distribusi usia yang bervariasi dari muda hingga lanjut usia.

Temuan ini diperkuat oleh penelitian Muhamad Iqbal, yang menunjukkan bahwa 12 pekerja dengan persentase 34,3% mengalami gangguan pendengaran juga terpapar kebisingan dari alat kontruksi dengan intensitas sebesar 83,9 dB, hampir mendekati NAB. Persamaan ini menggaris bawahi pentingnya kontrol terhadap kebisingan, khususnya di lokasi kerja dengan penggunaan alat konstruksi, guna mencegah kerusakan pendengaran lebih lanjut (Iqbal & Nisha R, 2022). Penelitian oleh Athalla menggambarkan bahwa intensitas kebisingan yang berasal dari alat kerja berpotensi berkontribusi terhadap gangguan pendengaran pada pekerja (Zalfa & Asyfiradayati, 2023). Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Harsiwi menemukan bahwa pekerja yang terpapar kebisingan dari mesin konstruksi dalam durasi panjang dan secara terus-menerus lebih rentan mengalami keluhan audiotori serta gangguan non-pendengaran. Oleh karena itu, kebisingan dapat dianggap sebagai salah satu bentuk polusi serius yang berdampak negatif terhadap kesehatan manusia (Minggarsari & Sahuri, 2019). Temuan ini sejalan dengan hasil pengukuran dalam penelitian ini, yang mengindikasikan bahwa paparan kebisingan berpotensi memengaruhi kondisi pendengaran pekerja.

Penelitian ini menggambarkan bahwa kebisingan di lokasi proyek jalan tol berpotensi berkontribusi terhadap gangguan pendengaran pada pekerja. Hasil pengukuran dengan tingkat kebisingan di beberapa area melebihi ambang batas yang ditetapkan, dan hal ini terkait dengan adanya kasus gangguan pendengaran yang ditemukan pada sebagian pekerja. Pekerja yang menerima paparan kebisingan di atas batas yang ditetapkan cenderung memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan pekerja yang terpapar kebisingan di bawah ambang batas. Jika pekerja terpapar kebisingan dengan intensitas melebihi 85 dB, hal ini dapat memicu berbagai efek negatif, termasuk gangguan pendengaran, rasa pusing, kesulitan berkomunikasi, serta gangguan pada kondisi psikologis (Syafruddin et al., 2023). Pemaparan kebisingan yang terlalu lama dapat menyebabkan gemuruh dan dengungan pada telinga. Pemaparan terus-menerus juga dapat menyebabkan detak jantung yang lebih tinggi, tekanan darah yang lebih tinggi, dan pembuluh darah yang lebih menyempit, yang pada gilirannya menyebabkan seseorang lelah lebih cepat (Suryaatmaja & Eka Pridianata, 2020). Selain itu, tingkat kebisingan yang tinggi secara tidak langsung mengancam keselamatan dan kesehatan karyawan karena mereka tidak dapat mendengar teriakan atau isyarat tanda bahaya. Tingkat kebisingan yang tinggi juga dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan kualitas pekerjaan (Sari, 2021).

Keterbatasan dalam penelitian ini terletak pada jumlah sampel yang digunakan dalam analisis, sehingga tidak memungkinkan untuk menguji hubungan antara dua variabel. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut yang dapat menguji hubungan variabel dengan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar. Selain itu, setiap lokasi kerja sebaiknya dipetakan

untuk mengetahui distribusi kebisingan secara lebih rinci, serta melibatkan seluruh pekerja yang terdampak. Data pekerja dengan gangguan pendengaran dalam penelitian ini diperoleh dari data sekunder sebanyak 32 pekerja, yang dianggap kurang memadai untuk memberikan gambaran yang representatif. Sebagai masukan untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menggunakan data primer yang dikumpulkan secara langsung. Selain itu, perlu dilakukan pemetaan di setiap tempat kerja beserta karyawannya agar analisis dapat menghasilkan estimasi yang lebih akurat dan memberikan generalisasi yang lebih baik terhadap populasi pekerja di lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data penelitian tentang intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja jalan tol di PT X, dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan di empat titik pengukuran berada di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 85 dBA., dengan nilai tertinggi tercatat di STA 25 sebesar 80,7 dB akibat aktivitas alat konstruksi yang lebih intensif. Hasil pemeriksaan audiometri terhadap 32 pekerja menunjukkan bahwa 25 responden (78%) memiliki ambang pendengaran normal, sementara 7 responden (22%) mengalami gangguan tuli ringan, dengan rata-rata usia sekitar ≥ 35 tahun. Meskipun tingkat kebisingan berada di bawah NAB, ditemukan bahwa 22% pekerja mengalami gangguan tuli ringan, yang menunjukkan kemungkinan adanya risiko kesehatan akibat paparan kebisingan. Oleh karena itu, diperlukan langkah mitigasi seperti substitusi mengganti alat dengan tingkat kebisingan lebih rendah, eliminasi sumber kebisingan dengan meredesign lokasi kerja, rekayasa engineering dengan memasang peredam suara, pengendalian administratif dengan menerapkan jadwal rotasi kerja, dan penggunaan alat pelindung diri dengan mewajibkan pekerja menggunakan earplug atau earmuff.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan rasa terimakasih kepada seluruh civitas akademika Universitas Muhammadiyah Surakarta serta pihak perusahaan konstruksi atas dukungan, kerja sama, dan dedikasi yang telah diberikan selama proses penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Almaskati, D., Kermansachi, S., Pamidimukkala, A., Loganathan, K., & Yin, Z. (2024). *A Review on Construction Safety: Hazards, Mitigation Strategies, and Impacted Sectors. Buildings*, 14(2), 526. <https://doi.org/10.3390/buildings14020526>
- Audah, M. E., Sukwika, T., & Sugiarto, S. (2024). Analisis Kebisingan dan Kualitas Udara Pada Proyek Konstruksi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) Muara Tawar 650 MW. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 6(4), 399–410. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v6i4.27082>
- Chen, K.-H., Su, S.-B., & Chen, K.-T. (2020). *An overview of occupational noise-induced hearing loss among workers: Epidemiology, pathogenesis, and preventive measures. Environmental Health and Preventive Medicine*, 25(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s12199-020-00906-0>
- Department of Environmental, & Occupational Health Sciences. (2021). *Construction Industry Noise Exposure Construction Workers [Research]. School of Public Health and Community Medicine*.

- Effine Lourrinx, Muhammad Navis Mirza, & Rizki Eka Praditya. (2023). Analisis Intensitas Kebisingan pada Area Fabrikasi PT XYZ Bintan. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(2), 409–418. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i2.1929>
- Fitria, A. N., Susilowati, W., & Saputra, J. (2022). Kajian Pengaruh Kebisingan Proyek Konstruksi Terhadap Kenyamanan Warga Permukiman Sekitar. *Jurnal Poli-Teknologi*, 21(2), 46–59. <https://doi.org/10.32722/pt.v21i2.4141>
- Halim, W. (2023). Gangguan Pendengaran Akibat Bising Pada Pekerja: Review Literature. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 6805–6811. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i4.22372>
- Iqbal, M., & Nisha R, D. C. (2022). Keluhan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Konstruksi Bangunan Gedung. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 14(1), 16–22. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v14i1.2037>
- Kantu, A. S., Jusuf, H., & Prasetya, E. (2022). *Tingkat Kebisingan, Durasi Kerja, Dan Masa Kerja Dengan Keluhan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Di KMP Moinit Pelabuhan Penyeberangan Gorontalo*.
- Marlina, S., Suwondo, A., & Jayanti, S. (2016). *Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Sensorineural Pada Pekerja Pt. X Semarang*. 4.
- Menteri Kesehatan RI. (2020). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020*. Menteri Kesehatan RI.
- Menteri Ketenagakerjaan. (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja*. Menteri Ketenagakerjaan.
- Minggarsari, H. D. & Sahuri. (2019). Hubungan Intensitas Kebisingan Dengan Keluhan Auditori Pada Pekerja Bagian Produksi Pabrik Fabrikasi Baja. *Binawan Student Journal*, 1(3), 137–141. <https://doi.org/10.54771/bsj.v1i3.77>
- Pangaribuan, S., Harianto, B., Permata, R., & Artafellia, A. R. W. (2023). Determinan Kejadian Gangguan Pendengaran pada Pekerja Pabrik di PT. Citra Raja Ampat Canning Sorong. *Jurnal Penelitian*, 15(2).
- Sari, V. (2021). *Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran, Gangguan Psikologis dan Gangguan Komunikasi Pada Pekerja*. 2(6).
- Septianingsih, C. P., Palandeng, O. E. L. I., & Pelealu, O. C. P. (2020). Pengaruh Kebisingan terhadap Ambang Pendengaran Karyawan Arena Bermain. *Medical Scope Journal*, 1(2). <https://doi.org/10.35790/msj.1.2.2020.27717>
- Setyaningrum, I., & Widjasena, B. (2014). Analisa Pengendalian Kebisingan Pada Penggerindaan Di Area Fabrikasi Perusahaan Pertambangan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2.
- Silviana, N. A., Siregar, N., & Banjarnahor, M. (2021). Pengukuran dan Pemetaan Tingkat Kebisingan pada Area Produksi. *Journal Of Industrial And Manufacture Engineering*, 5(2). <https://doi.org/10.31289/jime.v5i2.6101>
- Sinambela, E. A., & Mardikaningsih, R. (2022). Efek Tingkat Kebisingan Pada Masalah Pendengaran Pada Pekerja. *Paduraksa: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 11(2), 240–244. <https://doi.org/10.22225/pd.11.2.5315.240-244>
- Suryaatmaja, A., & Eka Pridianata, V. (2020). Hubungan antara Masa Kerja, Beban Kerja, Intensitas Kebisingan dengan Kelelahan Kerja di PT Nobelindo Sidoarjo. *Journal of Health Science and Prevention*, 4(1), 14–22. <https://doi.org/10.29080/jhsp.v4i1.257>
- Syafila, A. A., & Putri, A. R. (2023). *Literature Review: Faktor Risiko Paparan Kebisingan Terhadap Gangguan Kesehatan Tenaga Kerja*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.8144133>
- Syafruddin, M. R., Suryawan, I. W. K., & Sari, M. M. (2023). Analisis Kebisingan dan Pengaruhnya pada Area Proyek Pembangunan Gedung sebagai Faktor Risiko Kesehatan

- pada Pekerja. *Buletin Keslingmas*, 42(1), 59–64.
<https://doi.org/10.31983/keslingmas.v42i1.8794>
- Themann, C. L., & Masterson, E. A. (2019). *Occupational noise exposure: A review of its effects, epidemiology, and impact with recommendations for reducing its burden*. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 146(5), 3879–3905.
<https://doi.org/10.1121/1.5134465>
- Vaisbuch, Y., Alyono, J. C., Kandathil, C., Wu, S. H., Fitzgerald, M. B., & Jackler, R. K. (2018). *Occupational Noise Exposure and Risk for Noise-Induced Hearing Loss Due to Temporal Bone Drilling*. *Otology & Neurology*, 39(6), 693–699.
<https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001851>
- World Health Organization, & International Labour Organization*. (2021). *Global Monitoring Report: WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury, 2000–2016* [Global monitoring report]. WHO & ILO.
- Zalfa, A. P., & Asyfiradayati, R. (2023). Gambaran Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Bengkel Las Di Wilayah Kusumodilagan Surakarta. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*. <https://eprints.ums.ac.id/116668/>