

**Analisis Determinan Kesehatan Pendengaran Berdasarkan
Pemeriksaan Audiometri pada Penambang Boat**
*Analysis of Determinants of Hearing Health Based on
Audiometric Examination in Boat Miners*

Ice Irawati^{1*}, Chinta Yolanda Sari², Diina Maulina³

¹Program Studi Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ibnu Sina, Batam, Indonesia

Abstract

Boat miners at Sagulung Port, Batam City face the risk of high noise exposure from boat engines that can affect hearing health. This study analyzed the determinants of hearing loss among 30 boat miners at Sagulung Port, Batam City, using a quantitative analytic cross-sectional design. Through audiometric examinations and noise measurements, the research found significant relationships between hearing loss and age (p -value = 0,015; PR = 4,24), exposure duration (p -value <0,001; PR = 5,34), and noise intensity (p -value <0,001; PR = 8,5). Multivariate and Poisson regression analyses identified noise intensity as the dominant determinant (p -value <0,001; PR = 0,926), revealing that subjects exposed to noise within safe Threshold Limit Values (NAB) had a 7,4% lower prevalence of hearing loss than those exposed to unsafe levels. Conversely, the length of service did not show a significant individual relationship (p -value = 0,216; PR = 1,50). The study concludes that high occupational noise significantly impacts hearing health, leading to recommendations for mandatory ear protection, regulated working hours, and targeted safety education to mitigate permanent auditory damage among boat miners.

Keywords: audiometry, boat, miners, noise

Article history:

PUBLISHED BY:

Sarana Ilmu Indonesia (salnesia)

Address:

Jl. Dr. Ratulangi No. 75A, Baju Bodoa, Maros Baru,
Kab. Maros, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia

Email:

info@salnesia.id, jika@salnesia.id

Phone:

+62 85255155883

Submitted 11 Mei 2025

Accepted 30 Desember 2025

Published 30 Desember 2025



Abstrak

Para penambang perahu di Pelabuhan Sagulung, Kota Batam, menghadapi risiko paparan kebisingan tinggi dari mesin perahu yang dapat memengaruhi kesehatan pendengaran. Studi ini menganalisis faktor penentu gangguan pendengaran di antara 30 penambang perahu di Pelabuhan Sagulung, Kota Batam, menggunakan desain analitik kuantitatif potong lintang. Melalui pemeriksaan audiometri dan pengukuran kebisingan, penelitian ini menemukan hubungan signifikan antara gangguan pendengaran dengan usia (p -value = 0,015; PR = 4,24), durasi paparan (p -value <0,001; PR = 5,34), dan intensitas kebisingan (p -value <0,001; PR = 8,5). Analisis regresi multivariat dan Poisson mengidentifikasi intensitas kebisingan sebagai faktor penentu dominan (p -value <0,001; PR = 0,926), yang menunjukkan bahwa subjek yang terpapar kebisingan dalam Nilai Batas Ambang (NAB) yang aman memiliki prevalensi gangguan pendengaran 7,4% lebih rendah daripada mereka yang terpapar pada tingkat yang tidak aman. Sebaliknya, lamanya masa kerja tidak menunjukkan hubungan individual yang signifikan (p -value = 0,216; PR = 1,50). Studi ini menyimpulkan bahwa kebisingan kerja yang tinggi berdampak signifikan terhadap kesehatan pendengaran, sehingga menghasilkan rekomendasi untuk penggunaan pelindung telinga wajib, jam kerja yang diatur, dan pendidikan keselamatan yang ditargetkan untuk mengurangi kerusakan pendengaran permanen di kalangan penambang kapal.

Kata Kunci: audiometri, boat, penambang, kebisingan

*Penulis Korespondensi:

Ice Irawati, email: ice.irawati@uis.ac.id



This is an open access article under the **CC-BY** license

Highlight:

- Intensitas kebisingan di atas Nilai Ambang Batas (NAB) adalah faktor paling dominan yang merusak pendengaran (p -value <0,001), diikuti oleh faktor usia dan durasi paparan harian.
- Sebanyak 60% penambang boat di Pelabuhan Sagulung mengalami gangguan pendengaran berdasarkan pemeriksaan audiometri.
- Diperlukan kebijakan wajib penggunaan alat pelindung telinga, pembatasan jam kerja mesin, dan edukasi risiko kesehatan untuk mencegah kerusakan pendengaran permanen

PENDAHULUAN

Paparan kebisingan telah diakui sebagai bahaya pekerjaan selama berabad-abad. Namun, di masa lalu, kebisingan dan dampaknya terbatas pada kelompok kecil pekerja dalam profesi tertentu, seperti penggilingan, pandai besi, tukang batu, dan pembuat ketel uap (Themann dan Masterson, 2019). Pelabuhan Sagulung di Kota Batam merupakan salah satu pusat aktivitas transportasi air yang melibatkan banyak penambang boat sebagai pekerja utama. Penambang boat bergantung pada mesin boat sebagai sarana transportasi utama untuk mengangkut penumpang maupun barang. Namun, penggunaan mesin boat yang terus-menerus menimbulkan paparan kebisingan yang tinggi bagi para penambang. Kebisingan dari mesin boat berpotensi menjadi faktor

risiko kesehatan, terutama terhadap fungsi pendengaran pekerja.

Paparan kebisingan dalam jangka panjang dapat menyebabkan gangguan pendengaran, termasuk gangguan audiometri seperti tuli akibat bising *Noise-Induced Hearing Loss* (NIHL). Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), tingkat kebisingan di atas ambang batas yang diperbolehkan dapat berdampak buruk pada kesehatan manusia, termasuk peningkatan stres, gangguan tidur, dan gangguan komunikasi. Gangguan pendengaran merupakan penyebab disabilitas tertinggi keempat di dunia, dengan perkiraan biaya tahunan lebih dari 750 miliar dolar. Ada sebanyak dua puluh dua juta pekerja mengalami kebisingan keras di tempat kerja setiap tahun, di lingkungan kerja, paparan kebisingan melebihi 85 dB(A) dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan gangguan pendengaran permanen (NIOSH, 2018). Kebisingan pada lingkungan kerja penambang boat dapat berdampak terhadap kesehatan pendengaran. Penelitian tingkat kebisingan di kapal dan tambang bawah air sering kali melebihi batas aman yang ditetapkan oleh regulasi kesehatan kerja, dengan level mencapai 70–97 dB(A). Hal ini meningkatkan risiko gangguan pendengaran akibat bising NIHL (Golmohammadi dan Darvishi, 2019).

Penelitian sebelumnya telah mengungkap bahwa pekerja di industri perkapalan, termasuk penambang boat, terpapar kombinasi faktor risiko seperti kebisingan dan paparan bahan kimia yang berpotensi memperburuk fungsi pendengaran (Pillay, 2020). Kajian sistematis oleh Zyttoon (2013) juga menyoroti tingginya tingkat kebisingan pada nelayan dan pekerja kapal kecil akibat operasi mesin kapal yang terus-menerus, yang dapat meningkatkan risiko *Noise-Induced Hearing Loss* (NIHL) secara akumulatif. Di Indonesia sendiri, kejadian NIHL cukup tinggi terutama pada nelayan perahu motor, dengan berbagai faktor risiko seperti intensitas dan frekuensi kebisingan, durasi paparan harian, masa kerja, serta karakteristik individu (Astuti et al., 2023). Namun, masih sangat terbatas penelitian yang secara spesifik menganalisis hubungan antara intensitas kebisingan aktual di lapangan, lama paparan harian, serta usia pekerja dengan gangguan pendengaran berdasarkan hasil pemeriksaan audiometri, khususnya pada kelompok penambang boat tradisional di wilayah pelabuhan seperti Sagulung, Kota Batam. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan memadukan pengukuran secara objektif terhadap tingkat kebisingan dan hasil pengukuran audiometri klinis secara langsung pada penambang boat, yang selama ini kurang mendapatkan perhatian dalam kajian keselamatan dan kesehatan kerja.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis determinan kesehatan pendengaran pada penambang boat di Pelabuhan Sagulung, Kota Batam berdasarkan hasil pemeriksaan audiometri. Secara khusus, penelitian ini mengkaji hubungan antara intensitas kebisingan mesin boat, lama paparan harian, masa kerja, dan karakteristik individu (umur) dengan kejadian gangguan pendengaran pada penambang boat. Melalui pendekatan ini, penelitian memberikan gambaran faktor-faktor risiko yang berhubungan terhadap gangguan pendengaran akibat kebisingan kerja. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam perumusan rekomendasi pencegahan dan pengendalian risiko kebisingan berbasis faktor determinan, khususnya pada sektor transportasi air tradisional.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang berkontribusi terhadap gangguan pendengaran pada penambang boat tradisional, terutama yang berkaitan dengan paparan kebisingan di lingkungan kerja. Temuan yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan dalam peningkatan kewaspadaan serta penguatan implementasi program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada sektor informal perairan. Selain itu,

penelitian ini memberikan kontribusi dalam menambah literatur terkait intervensi berdasarkan pengukuran terhadap risiko kebisingan kerja pada kelompok pekerja maritim yang selama ini relatif kurang terjangkau dalam kajian K3.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif analitik dengan desain *cross-sectional*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis determinan yang berhubungan dengan kesehatan pendengaran pada penambang boat, berdasarkan hasil pemeriksaan audiometri. Penelitian ini dilakukan di penyeberangan ke pulau buluh Pelabuhan Sagulung, Kota Batam, Kepulauan Riau, dengan subjek penelitian adalah para penambang boat. Populasi dalam penelitian ini sebanyak 45 penambang boat aktif. Sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah pengambilan sampel dengan menggunakan beberapa pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2019). Jumlah sampel sebanyak 30 penambang karena hanya itu yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi: Penambang boat aktif di Pelabuhan Sagulung, Berusia ≥ 15 tahun, Bersedia mengikuti pemeriksaan audiometri dan mengisi kuesioner.

Kriteria eksklusi meliputi: Memiliki riwayat gangguan pendengaran karena infeksi telinga atau trauma non-pekerjaan, Menggunakan alat bantu dengar. Berdasarkan hal tersebut, jumlah sampel penelitian ini adalah 30 subjek. Peneliti menyadari bahwa ukuran sampel relatif kecil dan penggunaan *purposive sampling* dapat membatasi validitas eksternal serta generalisasi hasil. Oleh karena itu, interpretasi temuan dilakukan dengan kehati-hatian, dengan penekanan pada karakteristik spesifik sektor informal perairan. Meskipun pengendalian variabel perancu (*confounding*) belum sepenuhnya optimal dalam desain ini, upaya mitigasi bias dilakukan melalui penggunaan instrumen pemeriksaan objektif (audiometri klinis dan pengukuran kebisingan langsung), serta analisis multivariat yang bertujuan mengidentifikasi pengaruh relatif dari masing-masing variabel.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel independen (umur, lama paparan, masa kerja, intensitas kebisingan), dan variabel dependen adalah gangguan pendengaran. Teknik pengumpulan data yaitu: 1). Pemeriksaan Audiometri dilakukan oleh tenaga kesehatan menggunakan audiometer standar, untuk menilai ambang pendengaran pada frekuensi tertentu. 2). Pengukuran Kebisingan dilakukan menggunakan alat ukur kebisingan sound level meter (SLM) pada lingkungan kerja penambang, khususnya dekat mesin boat yang dicatat dalam satuan desibel (dB) yang kemudian dikaitkan dengan regulasi yang berlaku tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan kerja dalam Permenaker No 5 Th 2018 dengan kriteria diatas NAB dan dibawah sama dengan (\leq) NAB. 3).

Kuesioner digunakan sebagai instrumen pengumpulan data untuk variabel penelitian paparan kebisingan, persepsi terhadap tingkat kebisingan, serta gangguan pendengaran berdasarkan hasil pemeriksaan audiometri. Kuesioner ini juga mencakup item-item yang berkaitan dengan durasi paparan harian terhadap kebisingan, penggunaan alat pelindung pendengaran, dan persepsi individu terhadap dampak kebisingan di lingkungan kerja. Sementara itu, karakteristik subjek (usia, lama kerja per hari, dan masa kerja) diperoleh melalui form identitas subjek dan observasi lapangan.

Analisa data yang digunakan yaitu: 1). Analisis univariat, untuk mendeskripsikan karakteristik subjek dan distribusi setiap variabel. 2). Analisis bivariat, menggunakan uji analisis *Chi-square* untuk melihat hubungan antara masing-masing variabel independen

dengan gangguan pendengaran. Analisis multivariat, menggunakan regresi Poisson untuk mengetahui determinan dominan terhadap gangguan pendengaran. Hasil penelitian dengan $p\text{-value} < 0,05$ dianggap signifikan secara statistik. Perhitungan *Prevalence Ratio (PR)* dilakukan untuk mengukur kekuatan hubungan antara variabel independen dengan risiko gangguan pendengaran. Penelitian ini telah memenuhi kode etik penelitian dengan Nomor: 193/KEPK/UHTP/V/2025.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik subjek

Hasil data kataristik subjek dari Analisis Determinan Kesehatan Pendengaran Berdasarkan Pemeriksaan Audiometri pada Penambang Boat di Pelabuhan Sagulung, Kota Batam, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik subjek gangguan pendengaran penambang boat (n=30)

Variabel	n	%
Umur		
Produktif (15-64 th)	24	80,0
Tidak Produktif (>64 th)	6	20,0
Lama paparan/jam kerja		
Sesuai (≤ 8 jam)	12	40,0
Tidak sesuai (>8 jam)	18	60,0
Masa kerja		
Lama	19	63,3
Baru	11	36,7
Intensitas kebisingan		
Tidak Aman (>NAB)	20	66,7
Aman (\leq NAB)	10	33,3
Gangguan pendengaran		
Ada	18	60,0
Tidak ada	12	40,0
Total	30	100,0

Sumber: Data primer, 2025

Karakteristik subjek berdasarkan kelompok umur menunjukkan bahwa sebagian besar termasuk dalam kelompok usia produktif (15–64 tahun) sebanyak 24 subjek (80,0%) dan Usia tidak produktif (>64 tahun) sebanyak 6 subjek (20,0%). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas penambang boat berada dalam kelompok umur yang secara fisiologis masih aktif bekerja.

Durasi kerja per hari dikategorikan berdasarkan ambang 8 jam kerja. Mayoritas subjek dengan durasi kerja Tidak sesuai (>8 jam/hari) sebanyak 18 subjek (60,0%), sedangkan yang Sesuai (≤ 8 jam/hari) sebanyak 12 subjek (40,0%). Sebagian besar subjek bekerja melebihi batas jam kerja yang disarankan, yang berpotensi meningkatkan risiko gangguan kesehatan pendengaran akibat paparan kebisingan berkepanjangan.

Masa kerja subjek dengan mayoritas masa kerja lama yaitu 19 subjek (63,3%), sedangkan dengan masa kerja baru sebanyak 11 subjek (36,7%). Mayoritas subjek telah bekerja dalam waktu yang relatif lama, yang dapat meningkatkan akumulasi risiko terhadap gangguan pendengaran akibat pajanan jangka panjang. Intensitas kebisingan mayoritas subjek dengan intensitas tidak aman (> NAB) sebanyak 20 subjek (66,7%), sedangkan yang aman (\leq NAB) sebanyak 10 subjek (33,3%). Sebagian besar subjek

terpapar tingkat kebisingan yang melebihi NAB, yang merupakan faktor risiko signifikan terhadap gangguan pendengaran kerja.

Berdasarkan pemeriksaan audiometri, ditemukan bahwa mayoritas subjek mengalami gangguan pendengaran sebanyak 18 subjek (60,0%), sedangkan yang tidak mengalami gangguan pendengaran sebanyak 12 subjek (40,0%). Proporsi subjek yang mengalami gangguan pendengaran cukup tinggi, mendukung urgensi analisis terhadap faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kondisi tersebut.

Hubungan umur, lama paparan, intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran penambang boat

Pada Tabel 2, diketahui bahwa dari 24 subjek dengan usia produktif sebanyak 17 subjek yang mengalami gangguan pendengaran (56,7%). nilai *p-value* $0,015 < 0,05$ yang berarti Ada hubungan umur dengan gangguan pendengaran. Nilai Prevalence Ratio (PR) 4,24 artinya, penambang usia produktif memiliki 4,24 kali atau 324% lebih besar risiko mengalami gangguan pendengaran dibandingkan kelompok tidak produktif. Di dalam penelitian [Lie et al. \(2016\)](#), menjelaskan bahwa bagi pria berusia 45–64 tahun, kehilangan pendengaran yang sesuai adalah 8 dB. Di antara pria yang berusia lebih dari 64 tahun, ada kehilangan sekitar 7 dB dalam kisaran 2–8 kHz. Di antara pria yang berusia lebih muda dari 45 tahun, kehilangan pendengaran adalah 1–3 dB untuk rentang frekuensi 3–8 kHz. Sementara kebisingan terus-menerus umumnya menghasilkan audiogram berbentuk U dengan kehilangan terbesar pada 3–4 kHz, kebisingan impuls memberikan kehilangan dalam rentang frekuensi yang jauh lebih besar, pada kelompok tertua dari 2 hingga 8 kHz. Kelompok lanjut usia mengalami penurunan kemampuan mendengar bunyi, baik yang sangat tinggi maupun rendah yang disebabkan adanya perubahan dari telinga. Gangguan pendengaran tersebut merupakan gejala umum penuaan dan memiliki dampak buruk terhadap kesehatan dan kesejahteraan lansia ([Sudargo et al., 2021](#)).

Tabel 2. Hubungan umur dengan gangguan pendengaran penambang boat di Pelabuhan Sagulung, Kota Batam

Umur	Gangguan Pendengaran				Total		<i>p-value</i>	PR
	Ada	%	Tidak ada	%	n	%		
Produktif	17	56,7	7	23,3	24	80,0	0,015*	4,24
Tidak produktif	1	3,3	5	16,7	6	20,0		
Total	18	60,0	12	40,0	30	100,0		

Keterangan: *Uji *Chi-square*, signifikan jika *p-value* $< 0,05$

Pada Tabel 3, diketahui dari 18 subjek yang bekerja tidak sesuai (> 8 jam) yang mengalami gangguan pendengaran sebanyak 16 subjek (53,3%). Nilai *p-value* 0,000 yang berarti ada hubungan lama paparan dengan gangguan pendengaran. Nilai Prevalence Ratio (PR) 5,34 kali atau 434%. Artinya, subjek yang terpapar lebih dari 8 jam memiliki risiko 5,34 kali lebih tinggi mengalami gangguan pendengaran dibandingkan lama paparan < 8 jam. Paparan yang lebih lama akan menyebabkan lebih banyak ujung saraf yang mati. Akibatnya, terjadi kehilangan pendengaran permanen yang tidak dapat diperbaiki melalui operasi atau obat-obatan ([OSHA, 2025](#)).

Tabel 3. Hubungan lama paparan dengan gangguan pendengaran penambang boat di Pelabuhan Sagulung, Kota Batam

Lama Paparan	Gangguan Pendengaran				Total		<i>p-value</i>	PR
	Ada	%	Tidak ada	%	n	%		
Tidak sesuai (>8 jam)	16	53,3	2	6,7	18	60,0	<0,001*	5,34
Sesuai (≤8 jam)	2	6,7	10	33,3	12	40,0		
Total	18	60,0	12	40,0	30	100,0		

Keterangan: *Uji *Chi-square*, signifikan jika *p-value* < 0,05

Gangguan pendengaran akibat kebisingan, *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) merupakan salah satu masalah kesehatan kerja yang sering terjadi akibat paparan kebisingan jangka panjang. Salah satu faktor risiko utama yang sering dikaji adalah masa kerja, karena paparan kumulatif terhadap kebisingan selama bertahun-tahun diyakini meningkatkan kerusakan pada sistem pendengaran. Dari hasil Tabel 4, diketahui tidak terdapat hubungan masa kerja dengan gangguan pendengaran dengan nilai *p-value* 0,216. Walaupun tidak signifikan, nilai Prevalence Ratio (PR) diketahui 1,50 atau 50%, menunjukkan bahwa individu dengan masa kerja lebih lama memiliki peluang 1,50 kali atau 50% lebih besar mengalami gangguan pendengaran dibandingkan mereka dengan masa kerja baru.

Tabel 4. Hubungan masa kerja dengan gangguan pendengaran penambang boat di Pelabuhan Sagulung, Kota Batam

Masa Kerja	Gangguan Pendengaran				Total		<i>p-value</i>	PR
	Ada	%	Tidak ada	%	n	%		
Lama	13	43,3	6	20,0	19	63,3	0,216	1,50
Baru	5	16,7	6	20,0	11	36,7		
Total	18	60,0	12	40,0	30	100,0		

Keterangan: *Uji *Chi-square*, signifikan jika *p-value* < 0,05

Pada Tabel 5 diketahui ada hubungan intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran *p-value* 0,000 < 0,05 dan PR 8,5 kali atau 750%. Artinya, subjek dengan paparan kebisingan tinggi memiliki risiko 8,5 kali lebih besar mengalami gangguan pendengaran dibandingkan subjek yang terpapar kebisingan dengan intensitas rendah. Intensitas kebisingan yang tinggi dalam durasi lama dapat menyebabkan kerusakan permanen pada sel-sel rambut di koklea, yang tidak dapat dipulihkan.

Tabel 5. Hubungan intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran penambang boat di Pelabuhan Sagulung, Kota Batam

Lama Paparan	Gangguan Pendengaran				Total		<i>p-value</i>	PR
	Ada	%	Tidak ada	%	n	%		
Tidak Aman (>NAB)	17	56,7	3	10,0	20	66,7	<0,001	8,5
Aman (≤NAB)	1	3,3	9	30,0	10	33,3		
Total	18	60,0	12	40,0	30	100,0		

Keterangan: *Uji *Chi-square*, signifikan jika *p-value* < 0,05

Oleh sebab itu, penting untuk memahami hubungan ini dalam upaya pencegahan

di lingkungan kerja seperti pertambangan, pabrik, dan transportasi air (*boat miners*). Kerusakan akibat kebisingan terjadi terutama pada sel-sel rambut (*hair cells*) di koklea (bagian dalam telinga). Paparan kebisingan yang tinggi dan berkepanjangan menyebabkan stres mekanis dan metabolik pada sel-sel tersebut, mengakibatkan kematian sel secara permanen. Karena sel-sel rambut ini tidak beregenerasi pada manusia, kerusakan yang terjadi bersifat irreversibel, yang pada akhirnya menimbulkan gangguan pendengaran sensorineural.

Determinan kesehatan pendengaran berdasarkan pemeriksaan audiometri pada penambang boat

Tahapan awal analisis multivariate yaitu menentukan variabel independen yang menjadi kandidat untuk dimasukkan ke analisis multivariate dengan nilai $p < 0,25$ melalui uji analisis *regresi poisson*. Hasil analisis *regresi poisson* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil seleksi bivariat analisis determinan kesehatan pendengaran berdasarkan pemeriksaan audiometri pada penambang boat di Pelabuhan Sagulung, Kota Batam

Variabel	<i>p-value</i>
Umur	0,443
Lama paparan	0,153*
Masa kerja	0,630
Intensitas kebisingan	0,192*

Keterangan: *Uji analisis *regresi poisson*, signifikan jika $p-value < 0,25$

Berdasarkan Tabel 6, setelah dilakukan uji *regresi poisson*, maka variabel yang masuk menjadi kandidat dalam pemodelan keselamatan kerja adalah lama kerja, dan intensitas kebisingan. Hasil analisis uji determinan kesehatan pendengaran berdasarkan pemeriksaan audiometri pada penambang boat di Pelabuhan Sagulung, Kota Batam dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Hasil analisis uji multivariat dengan uji regresi Poisson Model 1

Variabel	B	Sig.	PR	95% C.I	
				Lower	Upper
(intercept)	4,912	0,041	135,915	1,214	15218,634
Umur	0,014	0,443	1,015	0,978	1,053
Lama paparan	-0,301	0,153*	0,740	0,490	1,118
Masa kerja	0,026	0,630	1,026	0,924	1,140
Intensitas kebisingan	-0,047	0,192*	0,955	0,890	1,024
Scale	1 ^a				

Keterangan: *Uji analisis *regresi poisson* I, signifikan jika $p-value < 0,25$

Tabel 8 terlihat bahwa hasil uji analisis regresi Poisson Model I kemudian dimasukkan ke analisis regresi Poisson Model II. Peneliti memilih 2 variabel independen sebagai faktor prediktor kesehatan pendengaran yaitu masa kerja dan intensitas kebisingan (Tabel 7), diperoleh variabel yang paling dominan adalah intensitas kebisingan dengan nilai $p-value < 0,001$ dan PR = 0,926 (95% CI: 0,897–0,956). Hal ini menunjukkan bahwa subjek dengan intensitas kebisingan aman ($\leq NAB$) memiliki prevalensi gangguan pendengaran 0,926 kali atau 7,4% lebih rendah dibandingkan subjek yang terpapar intensitas kebisingan tidak aman ($> NAB$), setelah dikontrol oleh variabel masa kerja. Hal ini mengonfirmasi bahwa paparan kebisingan di

atas NAB merupakan determinan dominan yang secara signifikan (p -value <0,001) secara statistik mempengaruhi kesehatan pendengaran berdasarkan hasil pemeriksaan Audiometri pada penambang boat.

Tabel 8. Hasil analisis uji multivariat dengan uji regresi poisson model 2

Variabel	B	Sig.	PR	95% C.I	
				Lower	Upper
(Intercept)	5,943	<0,001	381,148	20,569	7062,761
Masa kerja	0,041	0,284	1,041	0,967	1,121
Intensitas kebisingan Scale	-0,077	<0,001*	0,926	0,897	0,956
	1 ^a				

Keterangan: *Uji analisis regresi poisson II, signifikan jika p -value <0,25

Gangguan pendengaran akibat kebisingan merupakan bahaya pekerjaan yang dapat dicegah. Penggunaan alat pelindung telinga dan program konservasi pendengaran dapat mengurangi kejadian gangguan pendengaran akibat kebisingan. Telah terbukti bahwa penyumbat telinga dan penutup telinga dapat memberikan perlindungan setidaknya 5 hingga 10 dB (Waghmare dan Verma, 2021). Paparan kebisingan lebih dari 85 dB secara signifikan meningkatkan gangguan pendengaran dan berdampak pula pada performa kognitif pekerja (Alimohammadi et al., 2020). Penelitian pada pekerja boat tradisional di Balikpapan menunjukkan bahwa paparan kebisingan mesin boat meningkatkan risiko stres kerja, yang secara tidak langsung juga dapat berpengaruh terhadap kesehatan pendengaran (Faiza dan Febriyanto, 2023). Secara teoritis, intensitas kebisingan yang tinggi dan berlangsung terus-menerus telah terbukti menjadi faktor risiko utama terjadinya *Noise-Induced Hearing Loss* (NIHL). Paparan di atas 85 dB dalam durasi lama dapat menyebabkan kerusakan permanen pada struktur koklea (WHO, 2018).

Perbedaan nilai PR antara analisis bivariat (PR = 8,5) dan multivariat (PR = 0,926) pada variabel intensitas kebisingan bukan merupakan kontradiksi, melainkan mencerminkan perbedaan pendekatan analisis dan arah pengkodean variabel. Pada bivariat, kelompok tidak aman (>NAB) menjadi kategori paparan sehingga PR = 8,5 berarti risiko 8,5 kali lebih besar dibandingkan kelompok aman. Pada multivariat regresi Poisson, variabel dikodekan dengan nilai lebih tinggi = lebih aman, menghasilkan PR = 0,926 yang berarti kelompok aman memiliki prevalensi 7,4% lebih rendah. Kedua hasil ini konsisten secara substantif: paparan kebisingan di atas NAB secara signifikan meningkatkan risiko gangguan pendengaran. Selain durasi kerja, Gaya hidup menjadi kontribusi juga di dalam gangguan pendengaran seperti kebiasaan merokok. Pendekatan dalam pencegahan seperti penyediaan alat pelindung pendengaran, pengurangan durasi kerja dalam lingkungan bising, dan peningkatan kesadaran tentang risiko kebisingan di sektor perairan (Lie et al., 2016)

KESIMPULAN

Hasil analisis univariat diketahui bahwa mayoritas subjek mengalami gangguan pendengaran sebanyak 60%. terpapar kebisingan > NAB sebanyak 66,7%. Lama paparan >8 jam/hari sebanyak 60%. Disimpulkan terdapat hubungan signifikan antara umur, lama kerja harian, dan intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran. Intensitas kebisingan merupakan determinan dominan. Upaya pencegahan melalui penggunaan pelindung telinga dan pengurangan durasi paparan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Universitas Ibnu Sina atas dukungan pendanaan yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ibnu Sina serta Ketua Program Studi atas izin dan dukungan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak di lokasi penelitian, khususnya para penambang boat yang telah bersedia menjadi subjek dan memberikan data dengan penuh keterbukaan, serta kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik tanpa kendala yang berarti.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimohammadi, I., Kanrash, A.F., Vosoughi, S., Abolaghasemi, J., Chalak, M. H., Rahmani, K., 2020. Study of the Relationship Between Hearing Loss and Cognitive Performance at Chronic Exposure to Noise. *Iranian Red Crescent Medical Journal* 22(7), 1-8. https://www.ircmj.com/article_188851.html
- Astuti, A.A., Putra, I.W.M.M., Yuliyani, E.A., 2023. Occupational Noise Induced Hearing Loss in Motor Boat Fisherman. *Green Medical Journal* 5(3), 121-128. <https://greenmedicaljournal.umi.ac.id/index.php/gmj/article/view/120>
- Faiza, S.N., Febriyanto, K., 2023. Noise Causes Work Stress in Traditional Boat Workers. *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health* 12(3), 430–435. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v12i3.2023.430-435>
- Golmohammadi, R., Darvishi, E., 2019. The Combined Effects of Occupational Exposure to Noise and Other Risk Factors - A Systematic Review. *Noise & Health A Bimonthly Interdisciplinary International Journal* 21(101), 125–141. https://doi.org/10.4103/nah.nah_4_18
- Lie, A., Skogstad, M., Johannessen, H.A., Tynes, T., Mehlum, I.S., Nordby, K.C., Engdahl, B., Tambs, K., 2016. Occupational Noise Exposure and Hearing: A Systematic Review. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 89(3), 351–372. <https://doi.org/10.1007/s00420-015-1083-5>
- [NIOSH] National Institute for Occupational Safety and Health., 2018. Noise and Hearing Loss [WWW Document]. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/preventhearingloss/riskfactors.html>. [Diakses Agustus 2025].
- [OSHA] Occupational Safety and Health Administration., 2025. Occupational Noise Exposure [WWW Document]. <https://www.osha.gov/noise>. [Diakses Agustus 2025].
- Pillay, M., 2020. Chemicals, Noise and Occupational Hearing Health in South Africa: A Mapping Study. *South African Journal of Communication Disorders* 67(2), 1-11. <https://doi.org/10.4102/sajcd.v67i2.693>
- Sriopas, A., Chapman, R.S., Sutammasa, S., Siritwong, W., 2017. Occupational Noise-Induced Hearing Loss in Auto Part Factory Workers in Welding Units in Thailand. *Journal of Occupational Health* 59(1), 55–62. <https://doi.org/10.1539/joh.15-0291-OA>
- Sudargo, T., Aristasari, T., Afifah, A., Prameswari, A.N., Ratri, F.A., Putri, S.R., 2021. *Buku Asuhan Gizi pada Lanjut Usia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sugiyono, S., 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & R&D*. Penerbit

Alfabeta, Bandung.

- Themann, C.L., Masterson, E.A., 2019. Occupational Noise Exposure: A Review of Its Effects, Epidemiology, and Impact with Recommendations for Reducing its Burden. *Journal of the Acoustical Society of America* 146, 3879–3905. <https://doi.org/10.1121/1.5134465>
- Waghmare, D.S., Verma, D.P., 2021. Correlation between Duration of Noise Exposure and Severity of Hearing Loss. *International Journal of Advanced Community Medicine* 4(4), 27–29. <https://doi.org/10.33545/comed.2021.v4.i4a.211>
- [WHO] World Health Organization., 2018. Addressing The Rising Prevalence of Hearing Loss. World Health Organization, Geneva.
- Zytoon, M.A., 2013. Occupational Noise Exposure of Fishermen Aboard Small and Medium-Scale Fishing Vessels. *International Journal of Industrial Ergonomics* 43(6), 487–494. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2012.08.001>