

HUBUNGAN MASA KERJA DAN DOSIS PAJANAN KEBISINGAN HARIAN DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN PEKERJA TAMBANG BATUBARA PT.X DI KALIMANTAN TIMUR

Dilenia Rahmatunnisa¹, Krispinus Duma², Putri Tresnasari³

¹Program Studi Kedokteran (Universitas Mulawarman)

²Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat (Universitas Mulawarman)

³Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat, Kedokteran (Universitas Mulawarman)

*Korespondensi: jeane.triamin@gmail.com

ABSTRACT

Noise is one of physical hazard in coal mining and a cause of hearing loss. Hearing loss is a partial or complete loss of hearing in one or both ears. Several risk factors for hearing loss are work period and daily dose of noise exposure. This research aims to investigate the relationship between work period and daily dose of noise exposure with hearing loss in coal miners at PT.X. The research used analytical observational study design with cross-sectional study approach. The data on hearing loss among miners were collected from the result of audiometry at routine medical check-up held by the company, while the data work period were collected from HR and daily dose of noise exposure data were collected by measuring the dose of noise exposure using a purposive sampling method. The data were collected and selected using purposive sampling method. 83 miners fulfilled the inclusion and exclusion criteria. The bivariate analysis was performed using Chi-Square test. The results of this research showed that there was a relationship between working period and hearing loss with $p\text{-value} = 0.000$ ($p < 0.05$) and there was a relationship between daily dose of noise exposure and hearing loss with $p\text{-value} = 0.001$ ($p < 0.05$).

Keyword : Hearing Loss, Work Period, Daily Dose of Noise Exposure Mine

PENDAHULUAN

Banyak bahaya di lingkungan kerja industri pertambangan batu bara salah satunya adalah bahaya potensial fisik (*physical hazard*). Bahaya kebisingan merupakan salah satu bahaya terhadap kesehatan yang disebabkan oleh bahaya fisik (Kurniawidjaja & Ramdhan, 2019).

Kebisingan merupakan suara yang tidak diinginkan atau tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat kerja, mesin proses produksi serta kebisingan yang bersumber dari kegiatan *crushing* (proses penghancuran) batu bara yang dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Utami *et al.*, 2020).

Gangguan pendengaran merupakan kurangnya kemampuan telinga untuk menangkap rangsangan suara. Gangguan pendengaran akibat dari pajanan kebisingan di tempat kerja merupakan masalah kesehatan yang signifikan di seluruh dunia. Semakin tinggi kebisingan dan semakin lama pekerja terpajan bising maka risiko untuk mengalami gangguan pendengaran akan meningkat (Lundine & Mc Cauley, 2016).

Masa kerja dan dosis pajanan kebisingan harian merupakan faktor risiko gangguan pendengaran (Harrianto, 2010). Masa kerja merupakan waktu yang telah dijalani pekerja selama

menjadi tenaga kerja di suatu perusahaan dan umumnya gangguan pendengaran dapat terjadi setelah pajanan bising lebih dari 10 tahun (Marisdayana *et al.*, 2016). Dosis pajanan kebisingan harian merupakan jumlah total pajanan kebisingan yang diterima oleh pekerja selama bekerja dalam satu hari kerja dan pajanan kebisingan yang diperbolehkan tidak lebih dari 85 dB selama 8 jam kerja per hari (Menaker, 2018).

Berdasarkan data *International Labour Organization* (ILO) lebih dari 160 juta orang di dunia memiliki penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan (Ainurrazaq *et al.*, 2022). Biro statistis Amerika Serikat melaporkan bahwa sekitar 207.500 kasus penyakit akibat kerja terdiri dari 3 penyakit paling umum yaitu gangguan pendengaran, gangguan pernapasan dan penyakit kulit (Kurniawidjaja & Ramdhan, 2019).

Di Indonesia terdapat 20 kasus penyakit akibat kerja yang dialami para pekerja setiap 100.000 tenaga kerja (ILO, 2018) Kebisingan di lingkungan kerja menjadi permasalahan yang penting di dunia karena 16% gangguan pendengaran pada orang dewasa disebabkan oleh pajanan bising ditempat kerja (Chen *et al.*, 2020). Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Rikesdas) tahun 2018, di Indonesia terdapat 2,6% penduduk dengan gangguan pendengaran yang salah satunya diakibatkan oleh pajanan bising secara berlebihan di tempat kerja (Putri *et al.*, 2021).

Hasil studi yang dilakukan oleh Marisdayana pada penelitiannya tahun 2016 menyatakan bahwa ada pengaruh masa kerja dengan gangguan pendengaran. Responden yang bekerja 14 tahun dan menderita gangguan pendengaran sebanyak 30 pekerja (66,7%) dan berdasarkan hasil uji statistik yang dilakukan, pekerja yang bekerja lebih dari 14 tahun memiliki risiko 3,3 kali lebih tinggi untuk menderita gangguan pendengaran dibandingkan dengan pekerja yang

bekerja kurang dari 14 tahun (Marisdayana *et al.*, 2016). Penelitian lain dilakukan oleh Lazuardi menyatakan bahwa terdapat hubungan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran ($p = 0,001$) (Lazuardi, 2020). Pada penelitiannya Lazuardi menyatakan bahwa sebanyak 18 pekerja dari 34 pekerja mengalami gangguan pendengaran dengan masa kerja yang lama. Demikian pula Rahmawati pada penelitiannya tahun 2015 menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara dosis kebisingan dengan gangguan pendengaran pada pekerja di departemen *Metal Forming* dan *Heat Treatment* PT. Dirgantara Indonesia pada tahun 2015. Pada penelitian tersebut, sebanyak 42 dari 53 pekerja dengan dosis kebisingan melebihi nilai ambang batas (NAB) mengalami gangguan pendengaran (Rahmawati, 2015).

PT. X adalah perusahaan pertambangan batu bara yang berlokasi di Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. sistim pertambangannya bersifat *Open Pit Mining*. *Open Pit Mining* adalah salah satu metode tambang terbuka (*Surface Mining*). Metode tersebut merupakan metode penambangan yang semua aktivitas penambangannya dilakukan di atas permukaan bumi dengan cara membuka lapisan tanah secara langsung untuk mengambil batu bara (Thresa *et al.*, 2020).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan studi potong-lintang (*cross sectional study*). Untuk mengetahui hubungan masa kerja dan dosis pajanan kebisingan harian dengan gangguan pendengaran pekerja tambang batu bara di PT. X, Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Pendekatan *cross sectional study* digunakan mempelajari hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dengan melakukan

pengukuran variabel-variabelnya hanya satu kali, pada suatu waktu yang bersamaan (Notoadmojo, 2018).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja tambang batu bara PT.X yang terdiri dari 23 departemen. Sampel dalam penelitian ini diambil dari departemen *Geology*, *CHP*, *Utilities* dan *Port* yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusif. Pengambilan sampel dilakukan secara *non probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang respondennya akan dipilih berdasarkan pertimbangan karakteristik tertentu (Masturoh & Anggita, 2018).

Sumber data pada penelitian ini berupa data primer dengan cara

melakukan pengukuran *noise dosimeter* pada pekerja untuk dosis pajanan kebisingan harian dan data sekunder yang didapatkan dari data HR (*Human Resources*) PT. X untuk masa kerja, data MCU dan data audiometri pekerja. Pengambilan data dilaksanakan di PT.X selama bulan Desember 2022 – Januari 2023. Data dianalisis dengan analisis univariat dan analisis bivariat dengan uji *Chi-Square*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik pekerja PT. X disajikan sebagai berikut :

	Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia	≥ 40 Tahun	65	78.3
	< 40 Tahun	18	21.7
	Total	83	100

Tabel 1.1 Gambaran Pekerja Berdasarkan Usia

Sumber: Olahan Data Sekunder

Tabel 1.2 Gambaran Pekerja Berdasarkan Departemen Kerja

	Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Departemen Kerja	Departemen Geology	14	16.9
	Departemen CHP	27	32.5
	Departemen Utilities	21	25.3
	Departemen Port	21	25.3
	Total	83	100

Sumber: Olahan Data Sekunder

Tabel 1.3 Gambaran Pekerja Berdasarkan Departemen Kerja

Diagnosis	Karakteristik	Frekuensi	Persentase
		(n)	(%)
	Gangguan	46	55.4
	Tidak Gangguan	37	44.6
Total		83	100

Sumber: Olahan Data Sekunde

Dari tabel 1.1 diketahui bahwa pekerja dengan kelompok usia lebih dari 40 tahun sebanyak 65 pekerja (78,3%) dan kelompok usia kurang dari 40 tahun sebanyak 18 pekerja (21,7%). Usia pekerja termuda adalah 28 tahun, sedangkan yang tertua adalah 54 tahun.

Secara teoritis, penambahan usia dapat mengurangi fungsi pendengaran yang disebut *Aged Related Hearing Loss* (ARHL) atau presbikusis. ARHL merupakan kurangnya kemampuan mendengar yang terjadi dengan bertambahnya usia akibat dari gabungan efek pemajanan bising harian selama bertahun-tahun. ARHL termasuk dalam gangguan pendengaran tipe sensorineural (Bowl & Daeson, 2019). Pekerja yang berumur lebih dari 40 tahun lebih berisiko dibandingkan dengan pekerja yang berusia dibawah 40 tahun. Menurut Achmadi (2013), usia diatas 40 tahun akan lebih mudah mengalami gangguan pendengaran dan rentan terhadap trauma akibat bising. Sejak usia 40 tahun penurunan daya dengar terjadi secara alami yang akan mengakibatkan adanya peningkatan ambang pendengaran 0,5 dB setiap tahunnya (Putri & Martiana, 2017).

Berdasarkan Tabel 1.2 dapat dijelaskan bahwa pekerja yang menjadi sampel penelitian di departemen kerja CHP yaitu sebanyak 27 pekerja (16.9%), departemen kerja *Utilities* dan departemen *Port* sebanyak 21 pekerja

(25.3%) dan departemen *Geology* sebanyak 14 pekerja (16.9%).

Departemen *Geology* memiliki area kerja dengan tingkat kebisingan berkisar antara 85,8 dbA sampai dengan 104 dbA. Departemen CHP memiliki area kerja dengan tingkat kebisingan berkisar antara 68 dbA sampai dengan 106 dbA. Departemen *Utilities* memiliki area kerja dengan tingkat kebisingan berkisar antara 65 dbA sampai dengan 93 dbA. Departemen *Port* memiliki area kerja dengan tingkat kebisingan berkisar antara 77 dbA sampai dengan 96 dbA.

Berdasarkan Tabel 1.3 dapat diketahui bahwa sebanyak 46 pekerja (55.4%) mengalami gangguan pendengaran ringan hingga berat. Sedangkan sebanyak 37 pekerja (44.6%) tidak mengalami gangguan pendengaran.

Gangguan pendengaran merupakan kurangnya kemampuan telinga untuk menangkap rangsangan suara pada salah satu sisi maupun kedua sisi telinga (WHO, 2020). Gangguan pendengaran sifatnya progresif atau awalnya gangguan pendegaran bersifat sementara, tetapi apabila pekerja terus-menerus terpajan bising maka gangguan pendengaran tersebut akan menetap atau tuli (Putri & Martiana, 2017). Salah satu penyebab gangguan pendengaran adalah akibat dari pajanan yang cukup keras dan dalam jangka waktu yang cukup lama, biasanya gangguan pendengaran ini disebabkan oleh bising pada lingkungan kerja (Bashiruddin & Alviandi, 2017).

Tabel 1.4 Hubungan Masa Kerja dengan Gangguan Pendengaran

Masa Kerja	Gangguan Pendengaran		Total	p-value
	Gangguan	Tidak Gangguan		
> 10 Tahun	44	25	69	0.001
≤ 10 Tahun	2	12	14	
Total	46	37	83	

Sumber: Analisis Data Penelitian

Tabel 1.4 menunjukkan hasil analisis hubungan masa kerja dan gangguan pendengaran, didapatkan hasil uji *Chi-square* dengan $p\text{-value} = 0,001$ ($p < 0,05$). Adanya hubungan masa kerja dengan gangguan pendengaran pada pekerja dikarenakan pada departemen kerja geology, utilities, port idan CHP di PT. X terdapat intensitas kebisingan yang tinggi dengan lama paparan yang lama. Dalam penelitian ini sumber bising berasal dari alat kerja, proses kerja maupun mesin kerja yaitu alat penghancur batu bara, mesin genset, alat pengangkut batu bara serta proses pengeboran. Sumber bising tersebut mempengaruhi nilai ambang dengar pekerja hingga mengalami gangguan pendengaran. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pekerja terus-menerus terpajan bising dan semakin lama masa kerja maka semakin lama pula pekerja terpajan bising sehingga memiliki risiko yang lebih untuk mengalami gangguan pendengaran.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Marisdayana dkk (2016) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran ($p = 0,000$). Dalam penelitiannya marisdayana menyebutkan bahwa pekerja yang bekerja selama lebih dari 14 tahun mempunyai risiko mengalami gangguan pendengaran sebanyak 33 kali lebih besar dibandingkan dengan pekerja yang bekerja kurang dari 14 tahun. Penelitian lain yang juga diteliti oleh Septiana dan Widowati menyatakan bahwa ada hubungan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran akibat

bising pada pekerja yang bekerja > 10 tahun di PT. Indonesia power UPB Semarang, didapatkan nilai *Odds Ratio* (OR) sebesar 3,656 yang artinya pekerja yang bekerja > 10 tahun memiliki risiko mengalami gangguan pendengaran 3,656 kali lebih besar daripada pekerja yang bekerja < 10 tahun (Septiana & Widowati, 2017). Berbeda dengan penelitian Jayanti dkk yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran ($p = 0,806$) (Jayanti *et al.*, 2016).

Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai ambang dengar adalah masa kerja. Masa kerja merupakan lamanya seorang pekerja yang dihitung sejak pertama kali masuk sebagai pekerja hingga dilakukannya penelitian yang akan menentukan berapa lama pekerja terpajan bising dan dinyatakan dalam satuan tahun. Pekerja yang memiliki masa kerja lebih lama berisiko mengalami penyakit akibat kerja. Salah satu penyakit akibat kerja yaitu gangguan pendengaran akibat kebisingan yang dapat timbul secara bertahap dan dalam kurun waktu yang cukup lama sehingga pekerja tidak menyadarinya. Bising intensitas yang tinggi dengan masa kerja yang lebih dari 10 tahun dapat menyebabkan kenaikan ambang dengar pada pekerja (Tarwaka, 2014).

Secara teori, paparan kebisingan dalam waktu yang lama akan menyebabkan gangguan pendengaran tipe sensorineural (Wang *et al.*, 2020). Gangguan pendengaran sensorineural merupakan gangguan yang terjadi pada telinga bagian dalam dimana terjadi

kerusakan sel-sel rambut maupun saraf *vestibulocochlear* (Tanna *et al.*, 2022).

Tabel 1.5 Hubungan Masa Kerja dengan Gangguan Pendengaran

Dosis Paparan Kebisingan	Gangguan Pendengaran		Total	p-value
	Gangguan	Tidak Gangguan		
> 85 dB	35	14	49	0.000
≤ 85 dB	11	23	34	
Total	46	37	83	

Sumber: Analisis Data Penelitian

Tabel 1.5 menunjukkan hasil analisis hubungan dosis paparan kebisingan harian dengan gangguan pendengaran pekerja tambang batu bara PT.X didapatkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara dosis paparan kebisingan harian dengan gangguan pendengaran ($p = 0,000$). Adanya hubungan dosis paparan kebisingan harian dengan gangguan pendengaran pada pekerja dikarenakan pada area kerja PT. X terdapat intensitas kebisingan yang tinggi. Pada penelitian ini pekerja yang terpajan bising dengan dosis paparan kebisingan harian lebih dari 85 dB sebanyak 43 pekerja dengan kata lain, walaupun pekerja telah beraktivitas secara berpindah-pindah (mobilisasi) dengan intensitas kebisingan area kerjanya yang tinggi (dapat dilihat pada Tabel 1.5) yang dinyatakan melebihi NAB maka pekerjaanya mengalami dosis kebisingan yang tinggi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rahmawati (2015) yang menyatakan bahwa pekerja yang menerima kebisingan lebih dari 85 dB memiliki peluang 19,279 kali lebih berisiko untuk mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan pekerja yang menerima dosis kurang atau sama dengan 85 dB ($p = 0,000$). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Rina dkk tentang Gangguan Fungsi Pendengaran Pekerja Operator di Kawasan Bising Departemen Operasi, menyatakan bahwa terdapat pengaruh

dosis bising personal terhadap gangguan pendengaran ($OR = 92,692$) yang berarti operator atau pekerja yang terpajan dosis bising personal lebih dari 85 dB mengalami gangguan pendengaran sebanyak 92,692 kali lipat dibandingkan pekerja yang bekerja pada dosis lebih dari 85 dB (Rina dkk 2021). Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Endarto bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara dosis paparan kebisingan dengan gangguan pendengaran ($p = 0,258$) (Endarto, 2014).

Kebisingan di lingkungan kerja sering menjadi masalah bagi tenaga kerja, karena sumber kebisingan pada umumnya berasal dari alat dan mesin kerja, peralatan kerja yang bergerak dan sebagainya. PT. X memiliki 4 departemen yaitu departemen *Geology* memiliki sumber bising yang berasal dari proses pengeboran, untuk departemen CHP sumber bisingnya yang berasal dari alat dan mesin-mesin penghancur (*crusher*) batu bara dan suara genset, kemudian untuk area *Utilities* memiliki sumber bising yang berasal dari mesin-mesin *turbin, boiler* dan suara genset, dan untuk area *Port* merupakan area pengangkut batu bara dimana membutuhkan *conveyor* yang bergerak menjadi sumber kebisingan.

Dosis paparan kebisingan harian merupakan banyaknya paparan bising yang diterima oleh pekerja selama durasi kerjanya (*shift* kerja) (Rina *et al.*, 2021). Pengukuran dosis paparan kebisingan

harian pada pekerja PT. X dilakukan pada jam 08.00 WITA yang merupakan *shift 1* atau pertama, kemudian pada jam 16.00 WITA yang merupakan *shift 2* atau kedua. Pada penelitian ini pengukuran dosis pajanan kebisingan menggunakan alat berupa *noise dosimeter* yang dipasangkan kepada pekerja dalam waktu 8 jam bekerja.

Secara teoritis, intensitas kebisingan yang tinggi akan mempengaruhi daya dengar seseorang yang terpajan oleh kebisingan tersebut. Bising menimbulkan kerusakan pada telinga bagian dalam dan lesinya sangat bervariasi dimulai dari disosiasi organ corti, ruptur membran, dan perubahan *stereosilia*. Selain itu bising juga dapat menimbulkan efek pada sel ganglion, saraf membran tektoria, pembuluh darah dan stria vaskularis (Bashiruddin & Alviandi, 2017).

DAFTAR PUSTAKA

- Ainurrazaq, M., Hapis, A. A., & Hamdani. (2022). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Gangguan Pernapasan pada Pekerja Batu Bara di Desa Talang Belido Kecamatan Sungai Dalam Kabupaten Muaro Jambi Tahun 2021. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(12), 3927–3932.
- Bashiruddin, J., & Alviandi, W. (2017). Gangguan Pendengaran Akibat Bising (Noise Induced Hearing Loss). In E. A. Soepardi, N. Iskandar, J. Bashiruddin, & R. D. Restuti. (Eds.), *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Kepala dan Leher* (7th ed., pp. 42–45). Universitas Indonesia Publishing.
- Bowl, R. M., & Daeson, J. S. (2019). Age-Related Hearing Loss. *Cold Spring Harb Perspektif Med*, 9(8).
- 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>
- Endarto. (2014). *Hubungan Dosis Pajanan Bising Harian dengan Keluhan Gangguan Pendengaran pada Pekerja PT. NGK Busi Indonesia Jakarta tahun 2014*. URI : <https://lontar.ui.ac.id/detail?id+20386403&lokasi=lokal>
- Harrianto, R. (2010). *Buku Ajar Kesehatan Kerja*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- ILO. (2018). *Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Muda*. ILO.
- Jayanti, K. N., Trisna, D. K., Dewi, S., Tinggi, S., Ekonomi, I., Dharma, S., & Bali, S. (2021). Dampak

Bising dengan intensitas sedang akan menyebabkan perubahan yang ringan pada silia dan *Hensen's body*, sedangkan pada bising dengan intensitas yang lebih tinggi dan dengan waktu pajanan yang lama akan menyebabkan kerusakan pada struktur sel rambut. Penelitian yang pernah dilakukan terdahulu dengan menggunakan intensitas bunyi 120 dB dalam waktu pajanan 1-4 jam dapat menimbulkan beberapa tingkatan kerusakan sel rambut (Bashiruddin & Alviandi, 2017).

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara masa kerja dan dosis pajanan kebisingan harian dengan gangguan pendengaran pekerja tambang batu bara PT. X

- Masa Kerja, Pengalaman Kerja, Kemampuan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan. In *JEMBA: Jurnal Ekonomi Pembangunan, Manajemen dan Bisnis, Akuntansi* (Vol. 1, Issue 2).
- Kurniawidjaja, L. M., & Ramdhan, D. H. (2019). *Buku Ajar Penyakit Akibat Kerja dan Surveilans*. Universitas Indonesia Publishing.
- Lazuardi, R. (2020). *Hubungan Masa Kerja Sikap Dan Penggunaan APT Dengan Gangguan Pendengaran Di PT. ICSM Desa Liang Anggang Kecamatan Bati-Bati Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan*. repository.uniska-bjm.ac.id
- Lundine, J. P., & Mc Cauley, R. J. (2016). A Tutorial On Expository Discourse: Structure, Development, And Disorders In Children And Adolescents. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 25(3), 306–320.
- Marisdayana, R., Suhartono, S., & Nurjazuli, N. (2016). Hubungan Intensitas Paparan Bising Dan Masa Kerja Dengan Gangguan Pendengaran Pada Karyawan PT. X. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 15(1), 22–27.
- Masturoh, I., & Anggita, N. T. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Kementrian Kesehatan RI.
- Menaker, (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja*, https://jdih.kemnaker.go.id/data_puu/Permen_5_2018.pdf
- Notoadmojo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rienka Cipta.
- Putri, B. A., Halim, R., & Nasution, H. S. (2021). Studi Kualitatif Ganggguan Pendengaran Akibat Bising / Noise Induced Hearing Loss (NIHL) pada Marshaller di Bandar Udara SultanThaha Kota Jambi Tahun 2020 Qualitative Study of Noise Induced Hearing Loss on Marshaller at Sultan Thaha's Airport Jambi City in 2020. In *Jurnal Kesmas Jambi* (Vol. 5, Issue 1). JKMJ.
- Putri, W. W., & Martiana, T. (2017). Hubungan Usia dan Msa Kerja dengan Nilai Ambang Dengar Pekerja yang Terpapar Bising di PT. X Sidoarjo. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 5(2), 173–182.
- Rahmawati, D. (2015). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan Gangguan Pendengaran pada Pekerja di Departemen Metal Forming dan Heat Treatment PT. Dirgantara Indonesia (PERSERO) Tahun 2015*. UIN Syarif Hidayatullah. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/36988>
- Rina, D. N., Sukwika, T., & Abdullah Syahfirin. (2021). Gangguan Fungsi Pendengaran Pekerja Operator di Kawasan Bising Departemen Operasi. *Journal of Applied Management Research*, 1(2), 78–88. <http://jurnal.usahid.ac.id/index.php/jamr>
- Septiana, N. R., & Widowati, E. (2017). Gangguan Pendengaran Bising. *Higeia: Journal Of Public Health Research And Development*, 1(1), 73–82. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
- Tanna, R. J., Lin, J. W., & Jesus, O. de. (2022). Sensorineural Hearing Loss. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- Tarwaka. (2014). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja; Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Harapan Pers.

- Thresa, A., Devy, S. D., & Umar, H. (2020). Implementation of Occupational Health and Safety System Using Swot Method in PT. Ansaf Core Resources. *Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL*, 8(2), 35–38.
- Utami, N. T., Nirmala, A., & Meliasari, F. (2020). Kajian Dampak Kebisingan Akibat Akibat Pertambangan Granodiorit pada PT. Gilgal Batu Alam Lestari Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat. *JeLAST : Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 7(1).
- Wang, T.-C., Chang, T.-Y., Tyler, R., Lin, Y.-J., Liang, W.-M., Shau, Y.-W., Lin, W.-Y., Chen, Y.-W., Lin, C.-D., & Tsai, M.-H. (2020). Noise Induced Hearing Loss and Tinnitus—New Research Developments and Remaining Gaps in Disease Assessment, Treatment, and Prevention. *Brain Sciences*, 10(10).
- WHO. (2020). *Deafness and hearing los*. World Health Organization. Deafness and hearing loss. Retrieved from <https://www.who.int:https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>