



Artikel Penelitian

Analisis Tingkat Kebisingan di Sekitar Lokasi Penambangan Bijih Nikel

(Studi Kasus di Kecamatan Langgikima Kabupaten Konawe Utara)

Abriansyah Abriansyah ^{a,*}, Adris Ade Putra ^b, Minson Simatupang ^b^a Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari, Jl. KH. Ahmad Dahlan No.10 Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia.^b Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kampus Hijau Bumi Tridharma, Anduonohu, Kec. Kambu, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia.

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 26 Juni 2025

Revisi Akhir: 27 Juni 2025

Diterbitkan Online: 30 Juni 2025

KATA KUNCI

Noise ; Nickel mining; Environment

KORESPONDENSI

Telepon:085241575743

E-mail: abriansyah@umkendari.ac.id

ABSTRACT

Nickel mining activities play a significant role in driving regional economic development; however, they also pose considerable environmental challenges, one of which is noise pollution. This study aims to assess the ambient noise levels surrounding the nickel mining operations in Langgikima District, North Konawe Regency, and to evaluate their potential impacts on public health and environmental well-being. A field survey approach was employed, wherein noise measurements were conducted using a calibrated Sound Level Meter (SLM). Sound pressure levels in decibels A-weighted dB(A) were recorded over a ten-minute interval, with readings taken every five seconds. The data were then analyzed to determine the daytime noise level (L_s), based on four distinct measurement periods. The findings reveal that daytime noise levels in the residential area of Lameruru Village ranged around 53.3 dB(A), which remains below the residential noise threshold of 55 dB(A) as stipulated by the Indonesian Ministry of Environment Regulation No. 48/1996. Despite compliance with existing standards, these results underscore the need for enhanced noise management strategies to ensure long-term environmental quality and public health protection.

1. PENDAHULUAN

Provinsi Sulawesi Tenggara merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki potensi sumber daya mineral, khususnya nikel laterit. Kabupaten Konawe Utara, termasuk Kecamatan Langgikima, menjadi salah satu daerah dengan cadangan nikel laterit yang cukup melimpah, sehingga menarik minat beberapa perusahaan untuk melakukan kegiatan pertambangan di wilayah tersebut. (Abriansyah, 2022).

Permasalahan kebisingan sebagai bentuk polusi non-visual semakin mendapat perhatian dalam konteks pembangunan berkelanjutan, terutama pada sektor ekstraktif seperti pertambangan. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : KEP48/MENLH/11/1996 definisi bising adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan. Menurut World Health Organization (WHO) dalam *NOISE GUIDELINES for the European Region*, kebisingan lingkungan dari sumber-sumber seperti industri, lalu lintas, dan kegiatan pertambangan dapat mengganggu komunikasi, mengurangi produktivitas, serta menimbulkan gangguan fisiologis dan psikologis bila melebihi

ambang batas tertentu, yaitu 55 dB untuk siang hari dan 45 dB untuk malam hari (*NOISE GUIDELINES for the European Region, 2018*).

Fenomena ini menjadi semakin relevan ketika aktivitas pertambangan nikel, seperti yang terjadi di Kecamatan Langgikima, Kabupaten Konawe Utara, berdekatan langsung dengan permukiman penduduk. Aktivitas alat berat dan lalu lintas kendaraan tambang menghasilkan suara dengan intensitas tinggi yang dapat menciptakan paparan kebisingan secara terus-menerus. Paparan kebisingan kronis ini telah terbukti secara ilmiah meningkatkan risiko hipertensi, gangguan tidur, stres, hingga gangguan jantung dan pembuluh darah sebagaimana diungkapkan dalam meta-analisis oleh (Basner et al., 2014).

Lebih jauh lagi, teori mengenai propagasi suara menunjukkan bahwa intensitas kebisingan berkurang secara logaritmik seiring bertambahnya jarak dari sumber suara. Namun, dalam praktiknya, tingkat kebisingan di area tambang tetap tinggi hingga radius 500 meter dari pusat aktivitas tambang, tergantung pada medan, cuaca, dan aktivitas operasional (Stanovská et al., 2024). Di beberapa studi kasus di tambang terbuka, kebisingan pada titik produksi utama seperti jaw crusher dan conveyor belt tercatat mencapai lebih dari 100 dB, melampaui ambang batas

keselamatan kerja dan kenyamanan lingkungan pemukiman (Meilasari et al., 2025).

Kondisi tersebut juga diperparah oleh kurangnya penataan ruang dan perlindungan zona buffer antara area tambang dan wilayah permukiman. Penelitian oleh (Tiwari et al., 2023) menemukan bahwa warga yang tinggal dalam radius 1 kilometer dari tambang melaporkan keluhan seperti kesulitan tidur, iritabilitas, serta gangguan konsentrasi dan komunikasi sehari-hari akibat intensitas kebisingan yang terus-menerus. Kebisingan lingkungan diidentifikasi sebagai salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap gangguan tidur. Karakteristik tambang, lokasi, kondisi sosial dan lingkungan, kohesi sosial, aspek keselamatan, polusi kebisingan, gangguan regional, serta fitur fisik seperti cahaya, kebisingan, lalu lintas, dan polusi dapat memengaruhi pola tidur baik pada orang dewasa maupun anak-anak (Farnia et al., 2024). Hal ini menegaskan bahwa permasalahan kebisingan bukan hanya berdimensi teknis, tetapi juga menyangkut aspek sosial dan kesehatan masyarakat.

Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, beberapa penelitian telah mengusulkan pendekatan mitigasi teknis dan administratif. Strategi teknis seperti pemasangan peredam suara, penggunaan enclosure pada mesin, serta pembangunan sabuk hijau (*green belt*) terbukti mampu menurunkan level kebisingan di lokasi tambang terbuka (Petrenko et al., 2024). Sementara itu, pendekatan administratif seperti pembatasan jam kerja, rotasi tenaga kerja, dan penyediaan alat pelindung diri juga penting dalam perlindungan pekerja.

Dalam konteks inilah, penelitian ini dilakukan untuk mengukur dan menganalisis tingkat kebisingan di sekitar wilayah penambangan bijih nikel di Kecamatan Langgikima. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana intensitas kebisingan yang terjadi telah melampaui ambang batas yang ditetapkan, serta memberikan rekomendasi teknis dan kebijakan untuk mitigasi dampak kebisingan terhadap masyarakat sekitar dan lingkungan hidup secara lebih luas.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Lameruru Kecamatan Langgikima, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara. Lokasi ini dipilih karena keberadaan beberapa perusahaan tambang nikel aktif yang beroperasi di dekat pemukiman penduduk. Titik pengukuran kebisingan ditentukan berdasarkan jarak dari pusat aktivitas tambang ke arah pemukiman.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik survei dan observasi lapangan. Pengukuran kebisingan dilakukan menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM), dengan pengukuran tingkat tekanan bunyi dB (A) selama 10 (sepuluh) menit. Pembacaan dilakukan setiap 5 (lima) detik (sesuai dengan Kepmen LH Nomor 48 tahun 1996). Tingkat kebisingan untuk pengukuran 10 menit ini, ditentukan dengan persamaan :

$$L_{Aeq,T}(10 \text{ menit}) = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{120} \sum_{i=1}^{120} 10^{\left(\frac{L_{PAi}}{10} \right)} \right] \quad (1)$$

Dimana:

$L_{Aeq,T}$ kebisingan sinambung setara dalam waktu 10 menit

L_{PAi} kebisingan sesaat rata-rata dalam interval 5 detik

Untuk mengetahui kebisingan pada siang hari, dilakukan paling sedikit 4 waktu pengukuran, yaitu

L1 diambil pada jam 07.00 mewakili jam 06.00 – 09.00

L2 diambil pada jam 10.00 mewakili jam 09.00 – 14.00

L3 diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 – 17.00

L4 diambil pada jam 20.00 mewakili jam 17.00 – 22.00

Tingkat kebisingan siang hari ditentukan dengan persamaan :

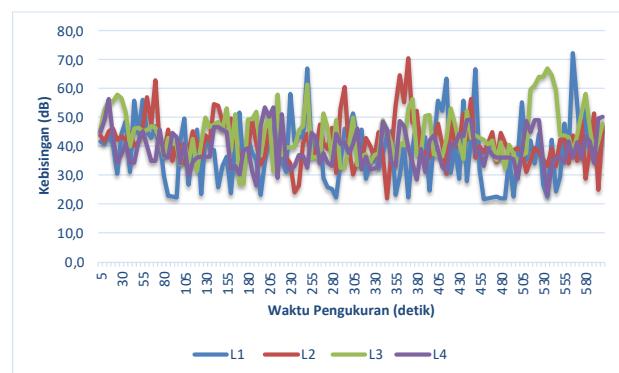
$$L_{eq}(\text{siang}) = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{16} \sum_{i=1}^4 t_i \cdot 10^{\left(\frac{L_i}{10} \right)} \right] \quad (2)$$

Dimana: t_i adalah selang waktu pengukuran, L_i adalah L_{eq} pada selang waktu tertentu

Analisis Data dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dengan baku mutu tingkat kebisingan (Kep Men LH No. 48 Tahun 1999).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi pengukuran tingkat kebisingan di sekitar pemukiman yang berdekatan dengan lokasi kegiatan penambangan. Data kebisingan di lokasi studi diperoleh dengan melakukan pengukuran kebisingan menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM). Pengukuran dilakukan dengan mencatat kebisingan setiap lima detik selama sepuluh menit dari pembacaan alat SLM. Hasil pengukuran kebisingan disajikan dalam Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Hasil Pengukuran Kebisingan Waktu Siang

Grafik menunjukkan tingkat kebisingan (dalam satuan desibel/dB) yang diukur secara kontinu setiap 5 detik, pada siang hari dengan waktu pengukuran sebanyak 4 (empat) kali untuk mewakili kebisingan siang hari. Rentang waktu pengukuran mencakup 600 detik (10 menit), yang mencerminkan fluktiasi kebisingan dari aktivitas lingkungan di pemukiman sekitar lokasi pertambangan nikel.

Berdasarkan Gambar 1 di atas, terlihat beberapa lonjakan signifikan melebihi 60 dB, yang menunjukkan adanya aktivitas berat atau suara mesin dari alat berat yang aktif pada siang hari. Pola naik turun ini menandakan tingkat aktivitas antropogenik yang tinggi misalnya, suara kegiatan operasional tambang, dan

pergerakan kendaraan ringan maupun berat yang melalui jalan di pemukiman.

Data hasil pengukuran kebisingan yang diperoleh dari empat sesi waktu yang mewakili aktivitas siang hari di sekitar lokasi pemukiman Desa Lameruru Kecamatan Langgikima, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara selanjutnya dianalisis secara kuantitatif untuk memperoleh nilai tingkat kebisingan siang hari (L_s). Perhitungan L_s ini mengacu pada persamaan akustik standar (misalnya Leq atau L_s), yang mempertimbangkan kontribusi semua tingkat kebisingan dalam satu periode tertentu melalui pendekatan logaritmik. Pendekatan ini dinilai lebih representatif dibanding nilai rata-rata aritmatika biasa, karena memperhitungkan sensitivitas pendengaran manusia terhadap lonjakan-lonjakan kebisingan jangka pendek.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kebisingan siang hari (L_{Aeq,T} (10 menit) di sekitar pemukiman Desa Lameruru Kecamatan Langgikima berada pada kisaran 36,6 dB(A) hingga 47,4 dB(A). Nilai-nilai ini diperoleh dari empat waktu pengukuran utama: pukul 07.00 (mewakili 06.00–09.00), 10.00 (09.00–14.00), 15.00 (14.00–17.00), dan 20.00 (17.00–22.00). Variasi nilai kebisingan yang relatif lebar ini mencerminkan dinamika aktivitas tambang dan transportasi yang berbeda intensitasnya sepanjang hari. Pada waktu-waktu tertentu, seperti siang hari, aktivitas alat berat dan mobilisasi kendaraan diperkirakan berada pada puncaknya, sementara pada pagi atau malam hari terjadi penurunan intensitas. Hasil perhitungan pada empat waktu pengukuran tersebut selanjutnya dikonversi ke persamaan (2) untuk memperoleh nilai tingkat kebisingan siang hari (L_s) dan diperoleh nilai sebesar 53,3 dB(A).

Jika dibandingkan dengan standar kebisingan lingkungan menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 untuk zona pemukiman, nilai ambang batas kebisingan maksimum yang diperbolehkan adalah 55 dB(A) pada siang hari. Maka dari itu, hasil pengukuran menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di lokasi pengamatan masih berada di bawah ambang batas baku mutu lingkungan, namun cenderung mendekati nilai ambang batas tersebut, terutama pada jam-jam padat aktivitas. Ini menunjukkan bahwa meskipun belum melampaui batas toleransi, paparan kebisingan di area pemukiman sudah cukup signifikan dan berpotensi menjadi isu kesehatan lingkungan apabila tidak dikelola secara berkelanjutan.

Jika ditinjau dari sisi karakteristik temporalnya, fluktuasi kebisingan harian ini juga menunjukkan pola khas dari kawasan yang dipengaruhi aktivitas industri, di mana tingkat kebisingan cenderung lebih tinggi pada tengah hari dan menurun menjelang malam. Hal ini penting untuk diperhatikan karena paparan kebisingan bersifat kumulatif dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan jangka panjang seperti stres, gangguan tidur, hingga peningkatan tekanan darah jika terus berlanjut tanpa intervensi mitigatif. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan kebisingan yang terukur dan konsisten, termasuk pembatasan jam operasional alat berat, pengaturan rute kendaraan tambang, serta penyediaan zona penyangga (*buffer zone*) antara tambang dan area pemukiman.

Diharapkan dari hasil analisis ini memberikan dasar ilmiah yang penting dalam proses evaluasi lingkungan. Lebih jauh lagi, temuan ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam perencanaan spasial dan penetapan kebijakan zonasi industri dan pemukiman agar tidak saling menimbulkan konflik penggunaan lahan yang berdampak terhadap kualitas hidup masyarakat sekitar

tambang. Selain itu, penting juga untuk melibatkan masyarakat dalam *noise monitoring* secara partisipatif, misalnya melalui pelatihan penggunaan aplikasi Sound Level Meter berbasis smartphone seperti yang berhasil diuji dalam studi oleh (Pantelic et al., 2023)

4. KESIMPULAN

Pengukuran tingkat kebisingan siang hari (L_s) di sekitar pemukiman Desa Lameruru, Langgikima, menunjukkan nilai sebesar 53,3 dB(A), masih di bawah ambang baku mutu 55 dB(A) menurut Kepmen LH No. 48/1996, namun mendekati batas toleransi. Variasi kebisingan harian berkisar antara 36,6 dB(A) hingga 47,4 dB(A), mencerminkan fluktuasi aktivitas alat berat dan mobilisasi kendaraan tambang.

Meski belum melampaui ambang batas, paparan kebisingan pada level ini berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan jangka panjang, mulai dari stres hingga gangguan tidur dan peningkatan tekanan darah apabila tidak diintervensi secara efektif. Oleh karena itu, direkomendasikan penerapan strategi mitigasi, antara lain pemasangan peredam suara pada sumber kebisingan, pembangunan zona penyangga (*buffer zone*) hijau di antara tambang dan pemukiman, serta pembatasan jam operasional alat berat dan pengaturan rute kendaraan tambang.

Penelitian selanjutnya sebaiknya memperluas cakupan pengukuran hingga malam hari, melibatkan survei audiometri penduduk untuk menilai dampak kesehatan, serta mengevaluasi efektivitas langkah-langkah mitigasi yang telah diterapkan. Dengan demikian, pengelolaan kebisingan di kawasan pertambangan nikel Langgikima dapat berjalan lebih berkelanjutan dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat. Efektivitas tindakan mitigasi yang diterapkan di lapangan. Dengan demikian, pengelolaan kebisingan di kawasan pertambangan nikel di Langgikima dapat dilakukan secara lebih berkelanjutan dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Para penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada Laboratorium Pertambangan Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Kendari atas dukungan dan kerja sama yang telah diberikan selama pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- | Abriansyah. | (2022). | Status | Kualitas |
|--|---|--------|---|
| Air Sungai Sekitar Lokasi Pertambangan Nikel di Kecamatan Langgikima Kabupaten Konawe Utara. <i>Jurnal TELUK: Teknik Lingkungan UM Kendari</i> , 02(01), 049–052. | https://doi.org/https://doi.org/10.51454/teluk.v2i1.518 | | |
| Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., & Stansfeld, S. (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health. In <i>The Lancet</i> (Vol. 383, Issue 9925, pp. 1325–1332). Elsevier B.V. | | | |
| | | | https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61613-X |

- Farnia, K. A., Dehghani, H., Khajevandi, A. A., & Ashtari, P. (2024). *The Impact of Mining Activities on the Sleep Quality of Adjacent Residential Areas (Case Study: Gold Mine)*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4286209/v1>
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : KEP48/MENLH/11/1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan (1996).
- Meilasari, F., Sutrisno, H., Ningrum, G. O., Aprillia, R., & Kurniawan, E. (2025). *Mining Noise Pollution: A Case Study of a Crushing Plant in Sintang*. 22(1), 221–231.
- NOISE GUIDELINES for the European Region*. (2018). <http://www.euro.who.int/pubrequest>
- Pantelic, U., Lilic, P., Cvjetic, A., & Lilic, N. (2023). Environmental Noise Impact Assessment for Large-Scale Surface Mining Operations in Serbia. *Sustainability (Switzerland)*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/su15031798>
- Petrenko, I., Rieznik, D., Shevchenko, V., Volkov, O., Bilousova, K., & Toš, P. (2024). Determining the impact of noise exposure of mining enterprises'workers. *E3S Web of Conferences*, 526. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202452601008>
- Stanovská, M., Tomášková, H., Šlachтовá, H., Potužníková, D., & Argalášová, L. (2024). Health impact of environmental and industrial noise - a narrative review. *Medycyna Pracy*, 75(5), 425–431. <https://doi.org/10.13075/mp.5893.01491>
- Tiwari, S. K., Kumaraswamidhas, L. A., & Garg, N. (2023). Assessment of noise pollution and associated subjective health complaints in Jharia Coalfield, India: A structural equation model analysis. *Noise Mapping*, 10(1). <https://doi.org/10.1515/noise-2022-0172>