

**EVALUASI PAPARAN KEBISINGAN LALU LINTAS TERHADAP
KUALITAS LINGKUNGAN AKUSTIK RUANG AKADEMIK
(STUDI KASUS: KEBISINGAN RUANG KULIAH FMIPA UNIVERSITAS
NEGERI SEMARANG)**

*EVALUATION OF TRAFFIC NOISE EXPOSURE ON THE ACOUSTIC ENVIRONMENTAL
QUALITY OF ACADEMIC SPACES (CASE STUDY: CLASSROOM NOISE IN THE FACULTY OF
MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES, UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG)*

Sunarno^{1,2}, Masturi¹, Suharto Linuwih¹, Dicko Alyandri Samudra¹, Musa Abdul Halim¹

¹ Prodi Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang (UNNES), 50229, Jawa Tengah, Indonesia

² Korespondensi: narnophysics@mail.unnes.ac.id

ABSTAK

Suasana belajar di beberapa ruang perkuliahan FMIPA UNNES yang dekat dengan jalan raya terasa tidak nyaman dan bising karena kegiatan lalu lintas yang padat. Sementara itu, data tentang tingkat kebisingan yang terjadi di lingkungan ruang perkuliahan FMIPA tidak tersedia, sehingga perlu dilakukan pengukuran terhadap intensitas suara yang terjadi dan yang berpotensi menimbulkan kebisingan atau ketidaknyamanan. Tujuan penelitian ini adalah melakukan pengukuran dan analisis kebisingan di beberapa ruang kuliah di FMIPA UNNES sebagai antisipasi terhadap polusi suara yang terjadi. Penelitian dilakukan di 2 lokasi, yaitu jalan raya Sekaran, sekitar Kampus FMIPA dan Gedung D1 - D4 FMIPA UNNES. Pengukuran dilakukan selama 3 hari dengan rentang waktu 21 jam, sedangkan untuk gedung perkuliahan, yaitu di D1, D2, D3 dan D4, pengukuran dilakukan selama 3 hari dalam rantang waktu 10 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk jalan raya Sekaran tingkat kebisingannya rata – rata 71,38 dBA sedangkan untuk tingkat kebisingan Gedung D1 ruang D1-107 sebesar 51,08 dBA, dan ruang D1-207 sebesar 63,11 dBA, untuk Gedung D2, ruang D2-115 sebesar 73,75 dBA dan ruang D2-215 sebesar 60,21 dBA, untuk Gedung D3, ruang 119 sebesar 59,97 dBA dan ruang D3-219 sebesar 47,02 dBA, untuk Gedung D4, ruang D4-125 sebesar 37,17 dBA dan ruang D4-225 sebesar 47,80 dBA. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan di gedung D1, D2 dan D3, melebihi ketentuan yang berlaku (baku mutu kebisingan) yang ditetapkan pemerintah sebesar 55 dBA.

Kata Kunci: Analisis Baku Mutu, Kebisingan Polusi Suara, Sound Level Meter (SLM)

ABSTRACT

The learning environment in several lecture rooms of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences (FMIPA), Universitas Negeri Semarang (UNNES), located adjacent to a main roadway, is frequently disrupted by traffic-induced noise. However, systematic data on noise levels within these lecture rooms have not been previously documented. Therefore, this study aims to measure and analyze environmental noise levels in selected lecture rooms at FMIPA UNNES as an assessment of potential noise pollution. The study was conducted at two locations: Sekaran main road surrounding the FMIPA campus and lecture buildings D1–D4 of FMIPA UNNES. Noise level measurements along Sekaran road were carried out over three days with a total observation time of 21 hours. Measurements inside lecture buildings (D1, D2, D3, and D4) were conducted over three days with a total duration of 10 hours. The results show that the average noise level along Sekaran road reached

71.38 dBA. In Building D1, noise levels were 51.08 dBA in room D1-107 and 63.11 dBA in room D1-207. In Building D2, room D2-115 recorded 73.75 dBA, while room D2-215 recorded 60.21 dBA. In Building D3, noise levels were 59.97 dBA in room D3-119 and 47.02 dBA in room D3-219. In Building D4, noise levels were 37.17 dBA in room D4-125 and 47.80 dBA in room D4-225. These findings indicate that noise levels in Buildings D1, D2, and D3 exceed the government-regulated noise threshold of 55 dBA, suggesting the need for mitigation strategies to improve acoustic comfort in the learning environment.

Keywords: Environmental Quality Standard Analysis, Noise Pollution, Sound Level Meter (SLM)

1. PENDAHULUAN

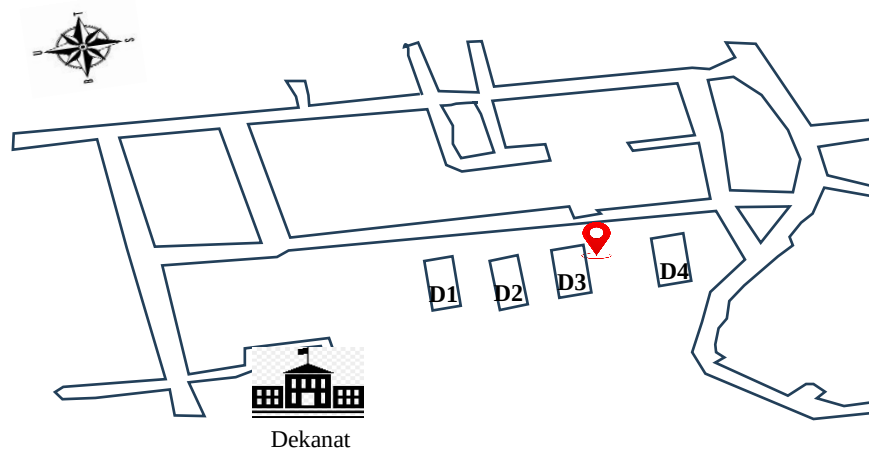
Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Fink, 2023). Fenomena polusi suara menunjukkan gejala yang terus meningkat dan serius di setiap kota. Frekuensi dan intensitasnya meningkat dari hari ke hari (Jariwala et al., 2017). Paparan kebisingan yang diterima dalam jangka waktu panjang dapat membawa dampak kesehatan pada manusia, terutama tekanan psikologis dan ketidaknyamanan (Mousavi Kordmiri et al., 2019), berpengaruh pada tidur dan rasa nyeri, (Babisch, 2005; Clark et al., 2019), serta sirkulasi dan tekanan darah (Meilasari et al., 2023).

Kebisingan dapat terjadi di semua tempat, asalkan dekat dengan sumber penyebabnya. Salah satunya dapat terjadi di lingkungan pendidikan. Tingkat kebisingan yang terjadi secara terus menerus dapat menyebabkan gangguan kenyamanan dalam melaksanakan proses belajar mengajar. Gedung perkuliahan FMIPA (D4, D3, D2, dan D1) yang terletak di pinggir jalan raya Sekaran Gunungpati, selalu menerima polusi suara (kebisingan) akibat aktivitas lalu lintas yang cukup padat, terutama pada jam – jam sibuk antara pukul 07.00 sd 10.00 WIB dan pukul 13.00 sd 16.00 WIB. Hal ini telah menyebabkan ketidaknyamanan dalam melaksanakan proses perkuliahan. Suara dosen yang kalah dengan bisingnya raungan knalpot kendaraan bermotor, menyebabkan perkuliahan tidak berjalan dengan baik. Dosen harus meningkatkan volume suaranya agar dapat terdengar oleh seluruh mahasiswa. Ini menyebabkan energi yang harus dikeluarkan cukup besar sehingga menguras tenaga dan kemungkinan mengalami kelelahan dini. Jika kebisingan ini terjadi terus menerus dan secara akumulatif melebihi baku mutu yang ditetapkan, dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti gangguan stress, percepatan denyut nadi, peningkatan tekanan darah, kestabilan emosional, gangguan komunikasi dan penurunan motivasi kerja (Rimantho & Cahyadi, 2015). Sampai detik ini, permasalahan ketidaknyamanan saat perkuliahan akibat adanya kebisingan di sekitar gedung perkuliahan FMIPA UNNES tidak didukung oleh data empiris, berupa data intensitas bising yang terjadi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melakukan pengukuran dan analisis terhadap tingkat kebisingan di sekitar dan di dalam gedung perkuliahan D1 sd D4.

2. METODE

2.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini terdiri dari 2 hal, yaitu penyiapan alat (*Sound Level Meter*, dan perangkat pendukungnya) serta peninjauan Lokasi. Tahap penyiapan alat bertujuan untuk memastikan kesiapan alat yang digunakan sebelum pengambilan data, sedangkan peninjauan Lokasi digunakan untuk memastikan titik – titik pengukuran yang tepat. Untuk titik – titik. Lokasi pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sketsa Lokasi Penelitian

Keterangan :

- D1 = Gedung D1 (Prodi Biologi, dan IPA)
- D2 = Gedung D2 (Prodi Matematika dan Ilmu Komputer)
- D3 = Gedung D3 (Prodi Fisika dan Ilmu Lingkungan)
- D4 = Gedung D4 (Prodi Kimia)
- Dekanat = Gedung Dekanat FMIPA D12

2.2.1. Pengukuran tingkat kebisingan. Pengukuran ini dapat dilakukan dalam dua metode:

1. Metode Sederhana

Metode ini dilakukan dengan menentukan intensitas kebisingan menggunakan alat SLM (*Sound Lever Meter*) dan *stop watch* (Hamzah et al., 2022). Pengukuran intensitas bunyi dB(A) dilakukan selama 10 menit untuk setiap pengukuran dengan durasi pembacaan selama 5 detik. Data yang diperoleh dapat diolah secara langsung sehingga intensitas kebisingan dapat diketahui.

2. Metode Langsung

Metode ini menggunakan sebuah *Integrating Sound Level Meter* yang mempunyai fasilitas pengukuran LTM5 yaitu Leq dengan waktu ukur 5 detik. Leq digunakan untuk pengujian secara akurat (Luzzi et al., 2003). Pengukuran ini dilakukan selama 10 menit dan berlanjut. Waktu pengukuran dilakukan selama 24 jam (LSM) dibagi 2 bagian, dimana bagian 1 pada siang hari dengan aktifitas tertinggi selama 16 jam (LS) dan bagian kedua pada malam hari, dengan tingkat aktifitas selama 8 jam (Balirante et al., 2020). Setiap pengukuran harus dapat mewakili selang waktu tertentu dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pengukuran. Terminologi waktu pengukuran dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Periode pengukuran Tingkat Kebisingan

No.	Kebisingan	Terminologi Waktu (WIB)	Jam Pengambilan data
A.	Periode Siang L1	06.00 – 09.00	Jam 07.00
		09.00 – 14.00	Jam 10.00
		14.00 – 17.00	Jam 15.00

No.	Kebisingan	Terminologi Waktu (WIB)	Jam Pengambilan data
	L2	17.00 – 22.00	Jam 20.00
	L3		
	L4		
B.	Periode Malam		
	L5	22.00 – 24.00	Jam 23.00
	L6	24.00 – 03.00	Jam 01.00
	L7	03.00 – 06.00	Jam 04.00

Untuk menghitung tingkat tekanan suara (*Sound Pressure Level*, SPL) dapat menggunakan persamaan (1), (Luzzi et al., 2003).

$$SPL = 20 \log \frac{P}{P_{ref}} \text{ dB} \quad (1)$$

dengan:

SPL : tingkat tekanan suara (dB)

P : tekanan suara (pa)

P_{ref} : tekanan suara referensi (2×10^{-5} Pa)

Adapun hal – hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengukuran adalah sebagai berikut

- Pengukuran dilakukan menghadap sumber bising dan tidak terhalang oleh apapun
- Ketinggian mikrofon $\pm 1,2$ m dari atas lantai atau tanah
- Sebelum menekan tombol “start”, pastikan alat tersetting dengan benar
- Untuk melakukan pengukuran secara manual, data kebisingan dikumpulkan selama 10 menit dengan pencatatan tiap 5 detik
- Jika menggunakan SLM manual, sebaiknya pengukuran dilakukan oleh 3 orang, satu memegang alat, satu lagi membaca data, dan yang terakhir mencatat data dalam formulir yang telah disiapkan.
- Segala yang berkaitan dengan iklim atau cuaca harus dicatat saat pengukuran berlangsung (suhu, kelembaban, tekanan udara dll)

2.2.2. Pengolahan data kebisingan Manual

Pengukuran kebisingan secara manual akan menghasilkan 120 data. Data tersebut kemudian disusun dalam distribusi frekuensi, yang memenuhi ketentuan sebagai berikut (Meilasari et al., 2023):

- Mentukan nilai rentang (r), yaitu $r = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}$
- Menentukan nilai k (jumlah kelas), yaitu $k = 1 + 1,33 \log (n)$. Karena jumlah data 120, maka nilai $k=7,86$
- Menentukan nilai i (interval kelas) yaitu $i = \frac{r}{k}$
- Memasukkan data ke dalam tabel.
- Menghitung nilai LTM5 menggunakan persamaan (2), [12].

$$L_{TM5} = 10 \log \frac{1}{120} (T_i \cdot 10^{0,1L_i} + \dots + T_j \cdot 10^{0,1L_j}) \quad (2)$$

dengan

T = frekuensi bising kelas ke- i

Li = nilai tengah bising kelas ke- i

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tingkat Kebisingan di Jalan Raya

Hasil pengukuran tingkat kebisingan di Jalan Raya Sekaran sekitar Gedung FMIPA dapat dilihat pada Tabel 2,3 dan 4. Pengukuran tingkat kebisingan ini dilakukan dengan durasi 10 menit dengan pencatatan tiap 5 detik, sehingga jumlah data tiap periode pengukuran sebanyak 200 data. Jika pengukuran dilakukan dalam 1 hari dengan 6 periode, maka jumlah data yang terkumpul sebanyak 1.200 data. Pengukuran kebisingan di jalan raya Sekaran ini dilakukan selama 3 hari, oleh karena itu data yang terkumpul sebanyak 3.600 data

Tabel 2. Tingkat kebisingan jalan raya sekaran untuk tanggal 27 Juni 2024

Bising Periode	Terminologi Waktu	Durasi (Jam)	Kebisingan (dBA)		Rata-rata
L1	06.00 - 09.00	3	72,66	72,66	72,66
L2	09.00 - 14.00	5	72,89	71,86	72,37
L3	14.00 - 17.00	3	73,08	73,08	73,08
L4	17.00 - 22.00	5	70,76	71,44	71,10
L5	22.00 - 24.00	2	68,97	71,33	70,15
L6	03.00 - 06.00	3	62,58	58,54	60,56

Tabel 3. Tingkat kebisingan jalan raya sekaran untuk tanggal 1 Juli 2024

Bising Periode	Terminologi Waktu	Durasi (Jam)	Kebisingan (dBA)		Rata-rata
L1	06.00 - 09.00	3	72,50	72,66	72,58
L2	09.00 - 14.00	5	71,80	71,86	71,83
L3	14.00 - 17.00	3	71,18	73,08	72,13
L4	17.00 - 22.00	5	71,80	71,44	71,62
L5	22.00 - 24.00	2	70,18	71,33	70,76
L6	03.00 - 06.00	3	63,80	58,54	61,17

Tabel 4. Tingkat kebisingan jalan raya sekaran untuk tanggal 3 Juli 2024

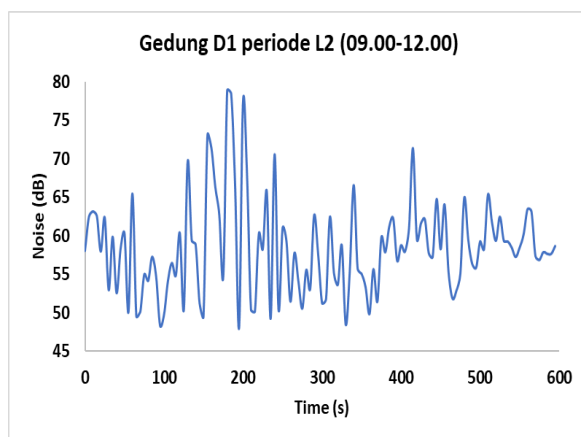
Bising Periode	Terminologi Waktu	Durasi (Jam)	Kebisingan (dBA)		Rata-rata
L1	06.00 - 09.00	3	71,182	72,664	71,92
L2	09.00 - 14.00	5	72,048	71,864	71,96
L3	14.00 - 17.00	3	72,383	73,079	72,73
L4	17.00 - 22.00	5	73,562	71,436	72,50
L5	22.00 - 24.00	2	69,477	71,333	70,40
L6	03.00 - 06.00	3	60,859	58,537	59,70

Tingkat kebisingan lingkungan merupakan akumulasi nilai bising yang diperoleh selama 24 jam (L_{SM}), dan dalam penelitian ini hanya menggunakan 21 jam. Tingkat kebisingan jalan raya ini dapat dibagi dalam 2 bagian waktu, yaitu siang L_S (16 jam) dan malam L_M (5 jam) sehingga total waktunya

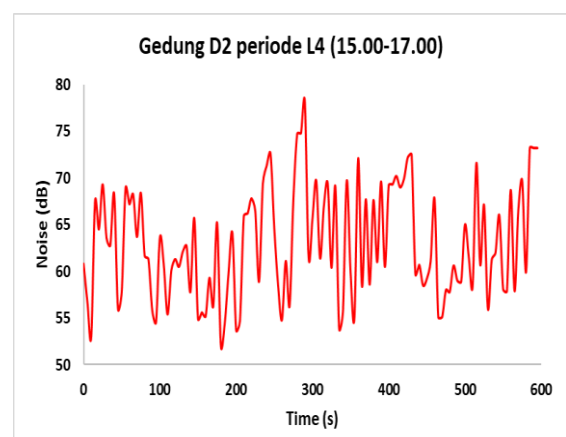
21 jam. Untuk tingkat kebisingan di siang hari rata – rata sebesar 72,03 dBA dan pada malam hari sebesar 67,07 dBA sedangkan perhitungan selama 21 jam (siang dan malam) sebesar 71,38 dBA. Berdasarkan Tabel 3, 4, dan 5, memperlihatkan bahwa pada hari Senin (1 Juli 2024), tingkat kebisingan tertinggi terjadi pada pukul 06.00 – 09.00 wib, hal ini disebabkan oleh pergerakan lalu lintas yang padat karena jam kerja dan jam masuk sekolah, sedangkan untuk hari rabu (3 Juli 2024), tingkat kebisingan tertinggi terjadi pada pukul 17.00 – 22.00 wib, hal ini dikarenakan oleh adalah pergerakan lalu lintas pada jam pulang kerja atau sekolah. Hasil penelitian ini menunjukkan kemiripan pola tentang tingkat kebisingan yang terjadi di jalan raya Semarang – Surakarta, Ungaran – Bandung, serta di jalan Sam ratulangi Manado, bahwa nilai kebisingan maksimu akan terjadi pada jam 06.00 - 09.00 wib dan sekitar pukul 17.00 – 20.00 wib (Balirante et al., 2020; Handayani et al., 2024).

3.2. Tingkat Kebisingan di Gedung Perkuliahan FMIPA UNNES

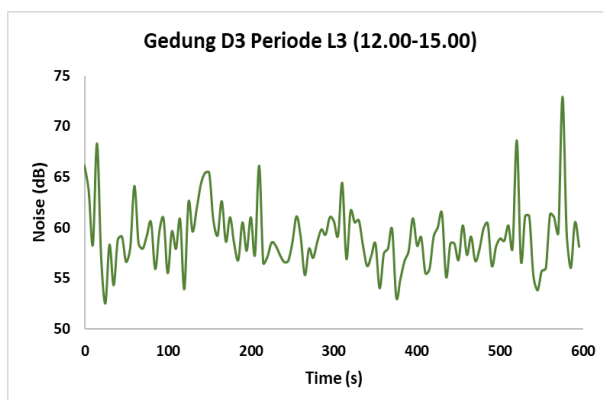
Tingkat kebisingan untuk beberapa periode pengukuran di lingkungan gedung D1, D2, D3, dan D4 FMIPA UNNES, dapat dilihat pada Gambar 2, 3, 4, dan 5. Untuk jumlah data pengukuran tingkat kebisingan di 4 gedung FMIPA baik yang dilakukan di lantai 1 dan lantai 2, sebanyak 16.000 data.



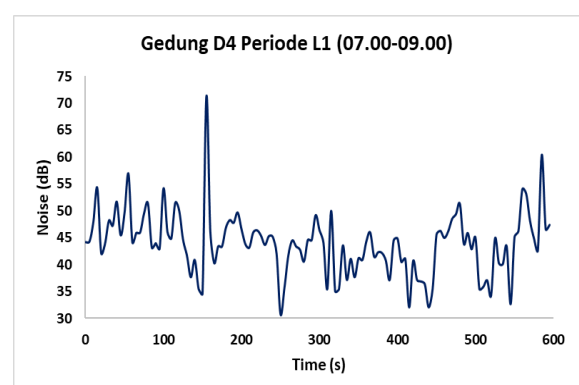
Gambar 2. Tingkat kebisingan di ruang D1-107 gedung D1 FMIPA UNNES



Gambar 3. Tingkat kebisingan di ruang D2-115 gedung D1 FMIPA UNNES



Gambar 4. Tingkat kebisingan di ruang D3-119 gedung D1 FMIPA UNNES



Gambar 5. Tingkat kebisingan di ruang D4-225 gedung D1 FMIPA UNNES

Secara lengkap hasil pengukuran tingkat kebisingan di D1, D2, D3 dan D4, dapat dilihat Tabel 5.

Tabel 5. Hasil perhitungan tingkat kebisingan yang dikumpulkan dalam waktu 10 jam

Waktu Pengukuran	Tingkat kebisingan L_s (dBA)							
	D1		D2		D3		D4	
	D1-107	D1-207	D2-115	D2-215	D3-119	D3-219	D4-125	D4-225
Senin, 8 Juli 2024					60,29	47,21		
Rabu, 10 Juli 2024					60,38	48,90		
Jumat, 12 Juli 2024					59,23	44,94		
Selasa, 9 Juli 2024							37,10	48,34
Kamis, 11 Juli 2024							37,24	47,25
Selasa, 16 Juli 2024	49,67	61,37						
Kamis, 18 Juli 2024	52,69	64,85						
Senin, 15 Juli 2024			64,34	59,82				
Rabu, 17 Juli 2024			65,66	59,94				
Jumat, 19 Juli 2024			73,75	60,87				

Berdasarkan Tabel 6, terlihat bahwa tingkat kebisingan tertinggi terjadi di Gedung D2 baik di lantai 1 dan 2, dimana nilainya diatas 55 dBA, kemudian diikuti gedung D1, dimana untuk ruang D2-207 nilai kebisingannya > 55 dBA. Tingkat kebisingan yang dirasakan kedua gedung tersebut, dikarenakan oleh kebisingan lalu lintas ditambah dengan proyek pembangunan area parkir dekat D1, dimana pada tanggal tanggal tersebut, proyeknya tengah berjalan. Kemudian untuk D3, kebisingan dirasakan di sekitar ruang D3-119 yang nilainya > 55 dBA, sedangkan untuk D4 relatif aman karena dibawah baku mutu tingkat kebisingan untuk lokasi pendidikan. Paparan kebisingan yang terus menerus dialami oleh peserta didik dimana tingkat kebisingannya melebihi baku mutu, dapat menyebabkan gangguan kesehatan baik pusing, persaaan emeosional yang tidak nyaman, penurunan prestasi belajar (Buchari & Matondang, 2017).

4. KESIMPULAN

Pengukuran tingkat kebisingan untuk jalan raya Sekaran rata – rata 71,38 dBA, sedangkan untuk Gedung D1 ruang D1-107 sebesar 51,08 dBA, dan ruang D1-207 sebesar 63,11 dBA, untuk Gedung D2, ruang D2-115 sebesar 73,75 dBA dan ruang D2-215 sebesar 60,21 dBA, untuk Gedung D3, ruang 119 sebesar 59,97 dBA dan ruang D3-219 sebesar 47,02 dBA, untuk Gedung D4, ruang D4-125 sebesar 37,17 dBA dan ruang D4-225 sebesar 47,80 dBA.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 718/MENKES/PER/XI/1987, tentang kebisingan yang berhubungan dengan kesehatan, batas maksimum kebisingan yang diperbolehkan di lingkungan pendidikan (zona B) sebesar 55 dBA, artinya gedung D1, D2 dan D3, tingkat kebisingan yang terukur melebihi ketentuan yang berlaku (baku mutu kebisingan) yang ditetapkan pemerintah, sehingga suasana perkuliahan yang dilakukan terasa tidak nyaman.

DAFTAR PUSTAKA

Babisch, W. (2005). Noise and helath. *Environmental Health Perspectives*, 113(1), A14–A15.
<https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2012.00571.x>

Balirante, M., Lefrandt, L. I. R., & Kumaat, M. (2020). Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Di

Jalan Raya Ditinjau Dari Tingkat Baku Mutu Kebisingan Yang Diizinkan. *Jurnal Sipil Statik*, 8(2), 249–256.

Buchari, & Matondang, N. (2017). The Impact of Noise Level on Students ' Learning. *Green Process, Material, and Energy: A Sustainable Solution for Climate Change*, 040002, 1–9. <https://doi.org/10.1063/1.4985498>

Clark, C., Vienneau, D., & Aasvang, G. M. (2019). Noise and Effects on Health and Well-Being. In *A Sound Approach to Noise and Health* (pp. 51–74). Springer Nature Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-97-6121-0>

Djalante, S. (2010). Analisis Tingkat Kebisingan di Jalan Raya yang Menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas. *Jurnal SMARTek*, 8(4), 280–300.

Fink, D. (2023). A new definition of noise: noise is unwanted and/or harmful sound. Noise is the new 'secondhand smoke.' *178th Meeting of the Acoustical Society of America San Diego, CA*, 050002(July 2021).

Hamzah, H., Agriawan, M. N., & Kadir, M. R. (2022). Analisis Tingkat Kebisingan Menggunakan Sound Level Meter Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Fisika Papua*, 1(2), 46–51. <https://doi.org/10.31957/jfp.v1i2.9>

Handayani, D., Ubaidillah, U., & Sabtya, A. M. N. (2024). Karakteristik Tingkat kebisingan Akibat Aktivitas Kerta Api di Wilayah pemukiman (Studi Kasus: Jl. Cimanuk II-Jebres-Surakarta). *Matriks Teknik Sipil*, 11(4), 442. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v11i4.76236>

Jariwala, H. J., Syed, H. S., Pandya, M. J., & Gajera, Y. M. (2017). Noise pollution & human health: a review. *Conference: Noise and Air Pollution: Challenges and Opportunities*, August, 1–3.

Latha, A., Ganesan, R., & M, M. (2022). Analysis of Noise Pollution for an Educational Institution. *ECS Transactions*, 107(1), 12609–12624. <https://doi.org/10.1149/10701.12609ecst>

Luzzi, S., Falchi, S., Becchi, C., & Baldacchini, A. (2003). Sound analysis of noise pollution in operating rooms. *Acta Acustica (Stuttgart)*, 89(SUPP.).

Meilasari, F., Aprillia, R., Sutrisno, H., Nirmala, A., & Pertambangan. (2023). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Dampak Kebisingan Pada Pekerja Di Area Crushing Plant PT. Bukit Labu Mining. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(1), 255–265. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmtluntan/article/view/61708>

Mousavi Kordmiri, S. H., Monazzam, M. R., Abbasi, M., kamali, S., & Mousavi Kordmiri, S. A. (2019). Association between Noise Exposure and Sensitivity and Psychological Distress. *Archives of Occupational Health*, July. <https://doi.org/10.18502/aoh.v3i3.1284>

Rimantho, D., & Cahyadi, B. (2015). Analisis Kebisingan Terhadap Karyawan Di Lingkungan Kerja Pada Beberapa Jenis Perusahaan. *Jurnal Teknologi*, 7(1), 21–27.