

Tingkat Kebisingan Suara di Lingkungan SMP Negeri 02 Demak

Sukandar Sukandar & Ani Rusilowati

Sekolah Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

*Corresponding Author: sukandarkudus@students.unnes.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan suara di lingkungan SMP Negeri 02 Demak dan hubungannya dengan proses belajar mengajar. Metode penelitian yang digunakan berbasis “experimental method”. Populasi dalam penelitian ini adalah gedung sekolah SMP Negeri 02 Demak. Pengambilan sampel dengan teknik purposive sampling pada kelas-kelas tertentu, yaitu kelas 1D, 1E, 2A, 2B, 2E, 2F, 3A, 3B, 3C, 3D, 3E, dan 3F. Pengambilan data dengan teknik pengukuran dengan alat bantu “Sound Level Meter” serta teknik angket dan teknik wawancara. Analisis data diperoleh tingkat kebisingan suara di lingkungan SMP Negeri 02 Demak sekitar 68,30 dB sampai 74,80 dB. Besarnya intrusi bunyi berkisar 62,28 dB sampai 67,94 dB. Hasil ini menunjukkan tingkat kebisingan suara di lingkungan SMP Negeri 02 Demak telah melebihi kriteria bising yang direkomendasikan untuk ruang kelas, yaitu 30 dB sampai 35 dB. Hasil analisis angket dan wawancara menunjukkan kegiatan belajar mengajar di beberapa kelas terpengaruh dan terganggu oleh kebisingan suara dari kendaraan-kendaraan yang berasal dari jalan raya di sekitar lingkungan sekolah dan dampaknya nilai ulangan harian relatif lebih rendah dibandingkan dengan kelas yang jauh dari kebisingan. Hasil penelitian ini bermanfaat bagi sekolah dan pemerintah daerah untuk evaluasi perbaikan tata ruang hingga menambah fasilitas peredam suara. Hasil penelitian ini sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) yaitu tentang kehidupan sehat, pendidikan berkualitas, dan lingkungan belajar yang berkelanjutan dan nyaman bagi seluruh warga sekolah.

Kata Kunci: tingkat kebisingan; prestasi belajar siswa; lingkungan akustik sekolah; pengukuran desibel (db); alat meter tingkat bunyi; SDGs 4 quality education

Abstract

This study aims to determine the noise level in the environment of SMP Negeri 02 Demak and its relationship with the teaching and learning process. The research employed an experimental method. The population of this study consisted of the school buildings of SMP Negeri 02 Demak. Samples were selected using purposive sampling in specific classes, namely 1D, 1E, 2A, 2B, 2E, 2F, 3A, 3B, 3C, 3D, 3E, and 3F. Data were collected through sound-level meter using a Sound Level Meter, as well as questionnaires and interviews. The data analysis showed that the noise levels within the school environment ranged from 68.30 dB to 74.80 dB, while sound intrusion levels ranged from 62.28 dB to 67.94 dB. These results indicate that the noise levels at SMP Negeri 02 Demak exceed the recommended standards for classroom environments, which range from 30 dB to 35 dB. Findings from the questionnaire and interview analysis reveal that the teaching and learning process in several classrooms is affected and disrupted by noise from vehicles on the nearby main road, resulting in relatively lower daily test scores compared to classrooms located farther from the noise source. This research provides valuable insights for the school and local government in evaluating spatial planning and improving noise-reduction facilities. The findings also align with the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly in promoting good health, quality education, and sustainable, comfortable learning environments for all school members.

Keywords: noise level; student learning achievement; school acoustic environment; decibel (db) measurement; sound level meter; SDGs 4 quality education.

PENDAHULUAN

Pendidikan yang berkualitas merupakan salah satu pilar utama dalam pembangunan berkelanjutan sebagaimana tercantum dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya tujuan ke-4, yaitu *Quality Education*. Tujuan ini menekankan pentingnya penyediaan pendidikan yang inklusif, adil, dan bermutu bagi semua peserta didik. Namun, untuk mencapai pendidikan yang berkualitas tidak cukup hanya melalui penyediaan tenaga pendidik yang profesional dan kurikulum yang relevan, tetapi juga melalui penciptaan lingkungan belajar yang kondusif dan nyaman. Lingkungan belajar yang aman, nyaman, dan terbebas dari gangguan fisik, termasuk kebisingan, merupakan prasyarat penting bagi terwujudnya proses belajar dan pembelajaran yang efektif.

Kebisingan merupakan salah satu bentuk polusi lingkungan yang kerap diabaikan, tetapi memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan fisik, psikologis, serta kemampuan kognitif manusia. Di lingkungan pendidikan, kebisingan yang berlebihan dapat mengganggu konsentrasi, menurunkan daya

serap siswa terhadap pelajaran, dan bahkan berpotensi menurunkan prestasi belajar. Dalam konteks sekolah-sekolah yang berada di kawasan perkotaan, persoalan kebisingan menjadi semakin kompleks karena banyak sekolah yang berlokasi dekat dengan jalan raya, terminal, pasar, atau kawasan padat lalu lintas. Suara kendaraan bermotor, klakson, mesin pabrik, serta aktivitas masyarakat sekitar sering kali menjadi sumber utama gangguan akustik di ruang kelas.

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa tingkat kebisingan yang tinggi di sekolah dapat berdampak negatif terhadap proses pembelajaran. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Shield dan Dockrell (2003), siswa yang belajar di ruang kelas dengan tingkat kebisingan di atas 60 dB menunjukkan kemampuan mendengar dan memahami instruksi guru yang menurun signifikan dibandingkan dengan siswa di kelas yang lebih tenang. Penelitian lain oleh Sato dan Bradley (2008) menegaskan bahwa paparan kebisingan di atas 70 dB tidak hanya mengganggu pemahaman verbal, tetapi juga berdampak pada peningkatan stres dan kelelahan mental siswa. Di Indonesia, penelitian serupa masih terbatas, padahal kondisi geografis dan tata ruang kota yang padat di berbagai daerah, termasuk di Kabupaten Demak, berpotensi menyebabkan kebisingan yang cukup tinggi di lingkungan sekolah.

Meskipun sudah banyak diketahui bahwa kebisingan memengaruhi kenyamanan belajar, namun sejauh mana tingkat kebisingan di sekolah-sekolah perkotaan di Indonesia, khususnya di daerah Demak, serta bagaimana pengaruhnya terhadap proses belajar mengajar masih jarang diteliti secara komprehensif. Inilah kesenjangan pengetahuan (research gap) yang mendasari perlunya penelitian ini dilakukan. SMP Negeri 02 Demak merupakan salah satu sekolah yang terletak di kawasan perkotaan yang padat aktivitas lalu lintas. Lokasi sekolah yang berdekatan dengan jalan raya utama membuatnya sangat rentan terhadap gangguan kebisingan dari kendaraan bermotor. Berdasarkan pengamatan awal, proses belajar mengajar di beberapa kelas sering kali terganggu oleh suara kendaraan yang melintas, terutama pada jam-jam sibuk. Gangguan ini tidak hanya mengurangi efektivitas penyampaian materi oleh guru, tetapi juga memengaruhi tingkat konsentrasi siswa selama pembelajaran berlangsung.

Penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan data dan pengetahuan mengenai kondisi kebisingan di lingkungan sekolah-sekolah perkotaan, khususnya di daerah Demak. Selain itu, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran empiris tentang hubungan antara tingkat kebisingan dengan kualitas pembelajaran, yang selama ini belum banyak dijadikan fokus kajian di Indonesia. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana tingkat kebisingan suara di lingkungan SMP Negeri 02 Demak serta bagaimana kebisingan tersebut memengaruhi proses belajar mengajar dan hasil belajar siswa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pengambilan sampel secara purposive pada beberapa kelas yang mewakili lokasi berbeda terhadap sumber kebisingan. Data dikumpulkan melalui pengukuran langsung dengan *Meter Tingkat Bunyi*, angket, wawancara, dan dokumentasi nilai ulangan formatif.

Solusi yang ditawarkan melalui penelitian ini adalah penyediaan data akurat dan rekomendasi berbasis bukti (*evidence-based recommendation*) bagi pihak sekolah dan pemerintah daerah untuk memperbaiki tata ruang sekolah serta menambah fasilitas peredam suara. Dengan langkah-langkah tersebut, diharapkan tercipta lingkungan belajar yang lebih tenang dan mendukung peningkatan kualitas pendidikan. Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi penelitian lanjutan yang lebih mendalam mengenai dampak kebisingan terhadap konsentrasi, stres, dan performa akademik siswa. Selain itu, penelitian ini juga mendukung pencapaian beberapa tujuan SDGs, terutama tujuan ke-3 (*Good Health and Well-being*), tujuan ke-4 (*Quality Education*), dan tujuan ke-11 (*Sustainable Cities and Communities*). Kebisingan yang berlebihan bukan hanya isu pendidikan, tetapi juga isu kesehatan dan tata ruang yang berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi experiment tipe non-equivalent control group design* untuk mengetahui hubungan antara tingkat kebisingan sekolah dengan hasil belajar siswa. Dua kelompok dibandingkan berdasarkan lokasi kelas terhadap sumber kebisingan, yaitu kelompok eksperimen yang berada dekat jalan raya dan kelompok kontrol yang berlokasi lebih jauh dari sumber kebisingan. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 02 Demak selama dua bulan, mulai Desember hingga Januari, melalui tahap persiapan, pengumpulan data lapangan, hingga analisis hasil.

Populasi penelitian ini adalah seluruh ruang kelas di SMP Negeri 02 Demak, dan dari populasi tersebut dipilih 12 kelas sebagai sampel melalui teknik *purposive sampling*, dengan mempertimbangan

kedekatan ruang kelas terhadap sumber kebisingan. Kelas 1D, 1E, 2A, 2B, 2E, 2F, 3A, 3B, 3C, 3D, 3E, dan 3F ditetapkan sebagai kelompok eksperimen karena berada di sisi depan sekolah yang berdekatan dengan jalan raya utama. Sementara itu, kelas 1A, 1B, 1C, 1F, 1G, 2C, 2D, 2G, dan 3G ditetapkan sebagai kelompok kontrol karena berlokasi di bagian belakang sekolah yang relatif jauh dari sumber kebisingan. Pemilihan ini memastikan bahwa kedua kelompok memiliki karakteristik pembelajaran yang serupa namun berbeda pada tingkat paparan kebisingan.

Data penelitian dikumpulkan menggunakan beberapa instrumen, yaitu pengukuran tingkat kebisingan dengan *Sound Level Meter* pada tiga waktu berbeda, angket persepsi siswa berskala Likert, wawancara semi-terstruktur dengan guru, serta dokumentasi nilai ulangan formatif siswa. Data kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan inferensial, mencakup uji normalitas, homogenitas, uji-t untuk membandingkan hasil belajar antar kelompok, serta korelasi Pearson untuk melihat hubungan kebisingan dengan prestasi siswa. Data wawancara dianalisis melalui reduksi, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Instrumen diuji validitas dan reliabilitasnya, termasuk kalibrasi SLM serta uji validitas Product Moment dan reliabilitas Alpha Cronbach untuk angket. Metode ini dirancang untuk menghasilkan gambaran komprehensif dan objektif terkait pengaruh kebisingan terhadap proses dan hasil belajar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai tingkat kebisingan suara di lingkungan SMP Negeri 02 Demak dilakukan untuk mengetahui seberapa besar intensitas kebisingan di ruang-ruang kelas yang berdekatan dengan jalan raya, serta bagaimana tingkat kebisingan tersebut memengaruhi kenyamanan belajar siswa. Pengukuran dilakukan pada berbagai jarak kelas dari sumber kebisingan utama (jalan raya), yaitu pada jarak 11 meter, 14 meter, 18 meter, 22 meter, 26 meter, dan 29,5 meter.

Pengukuran dilakukan pada tiga waktu berbeda, pagi hari (07.00–08.00), siang hari (11.00–12.00), dan sore hari (15.00–16.00), dengan menggunakan alat “Sound Level Meter” untuk mengukur kebisingan aktual dan intrusi bunyi di setiap ruang kelas.

Kelas-kelas yang menjadi sampel adalah kelas 1D, 1E, 2A, 2B, 2F, 2E, 3A, 3B, 3C, 3D, 3E, dan 3F. Data kebisingan kemudian diolah untuk mengetahui rata-rata tingkat kebisingan (dalam satuan dB) serta tingkat intrusi bunyi yang masuk ke dalam ruang belajar.

Data Hasil Pengukuran Kebisingan

Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran kebisingan berdasarkan jarak kelas dari sumber suara utama (jalan raya):

Tabel 1. Tingkat Kebisingan di Berbagai Kelas SMP Negeri 02 Demak

No	Kelas	Jarak dari Jalan Raya (m)	Kebisingan Terendah (dB)	Kebisingan Tertinggi (dB)	Kebisingan Rata-rata (dB)	Intrusi Terendah (dB)	Intrusi Tertinggi (dB)	Intrusi Rata-rata (dB)
1	1D, 1E, 2A, 2B	11	67,5 – 76	77,25	75,63	67,0	70,0	68,5
2	2F	14	71,5	74,0	73,4	68,0	70,0	69,1
3	2E	18	72,0	73,33	72,78	66,17	67,17	66,78
4	3F	22	72,0	72,5	72,28	64,33	65,5	65,06
5	3E	26	69,0	71,5	69,5	68,5	69,7	69,3
6	3A, 3B, 3C, 3D	29,5	67,0 – 68,5	69,5	68,6	61,5	63,5	62,2

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa semakin dekat ruang kelas dengan jalan raya, semakin tinggi tingkat kebisingan yang terukur. Kelas yang berjarak 11 meter dari jalan raya memiliki tingkat kebisingan tertinggi dengan rata-rata mencapai 75,63 dB, sementara kelas yang berjarak 29,5 meter hanya mencapai rata-rata sekitar 68,6 dB. Secara umum, tingkat kebisingan seluruh kelas melebihi ambang batas yang direkomendasikan oleh WHO dan Kementerian Lingkungan Hidup, yaitu 30–35 dB

untuk ruang belajar. Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan belajar di SMP Negeri 02 Demak termasuk dalam kategori bising dan berpotensi mengganggu konsentrasi belajar siswa.

Pola Kebisingan Berdasarkan Waktu

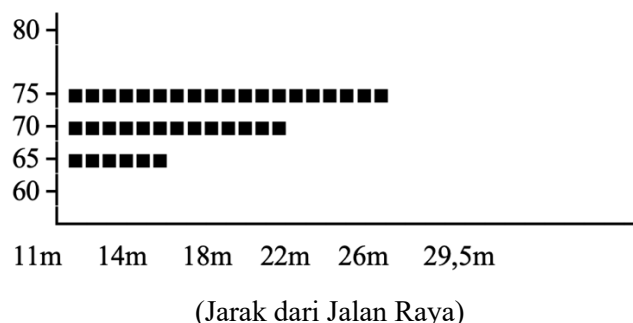
Dari hasil pengukuran pada tiga waktu berbeda, ditemukan bahwa: Pagi hari (07.00–08.00) menunjukkan tingkat kebisingan paling tinggi, terutama pada kelas yang dekat dengan jalan raya (rata-rata 76–77 dB); Siang hari (11.00–12.00) menunjukkan sedikit penurunan (sekitar 1–2 dB lebih rendah); Sore hari (15.00–16.00) menunjukkan penurunan yang lebih signifikan, terutama pada kelas di sisi belakang sekolah (sekitar 67–69 dB). Temuan ini menggambarkan bahwa intensitas kebisingan sangat bergantung pada volume lalu lintas kendaraan bermotor, yang cenderung meningkat pada jam berangkat sekolah dan kerja (pagi hari).

Pola Intrusi Bunyi

Intrusi bunyi diukur untuk mengetahui seberapa besar kebisingan dari luar yang masuk ke dalam ruang kelas. Nilai intrusi tertinggi ditemukan pada kelas yang berjarak 11–14 meter dari jalan raya, dengan rata-rata intrusi 68–70 dB, sedangkan kelas yang berjarak 29,5 meter memiliki intrusi terendah, yakni sekitar 62 dB. Hasil ini menunjukkan bahwa jarak dan posisi bangunan menjadi faktor penting dalam tingkat kebisingan. Semakin jauh dari jalan raya, semakin kecil intrusi bunyi yang mengganggu kegiatan belajar.

Hubungan Kebisingan dengan Nilai Akademik

Dari hasil wawancara dan analisis nilai ulangan harian (formatif), ditemukan bahwa kelas dengan tingkat kebisingan tinggi memiliki rata-rata nilai ulangan yang lebih rendah dibandingkan kelas yang relatif tenang. Misalnya, kelas 1D dan 2A (dekat jalan raya) memiliki nilai rata-rata formatif sekitar 72–75, sedangkan kelas 3C dan 3D (lebih jauh dari sumber kebisingan) memiliki nilai rata-rata sekitar 80–83. Perbedaan nilai ini mengindikasikan adanya korelasi antara kebisingan lingkungan dan prestasi belajar, di mana kebisingan berpengaruh negatif terhadap konsentrasi dan daya serap siswa. Berikut adalah ilustrasi deskriptif tingkat kebisingan rata-rata per jarak dari jalan raya:



Gambar 1. Tingkat kebisingan rata-rata terhadap jarak

Gambar 1 menunjukkan penurunan tingkat kebisingan seiring bertambahnya jarak kelas dari jalan raya. Pola ini konsisten dengan teori atenuasi suara, di mana intensitas bunyi berkurang secara logaritmik terhadap jarak dari sumber suara.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di lingkungan SMP Negeri 02 Demak telah melampaui ambang batas kenyamanan akustik untuk kegiatan belajar, yaitu 30–35 dB menurut standar WHO (World Health Organization) dan Kementerian Lingkungan Hidup RI. Kelas yang berjarak 11–14 meter dari jalan raya mengalami kebisingan hingga 77 dB, atau lebih dari dua kali lipat ambang batas toleransi ruang belajar. Tingginya intensitas kebisingan ini terutama disebabkan oleh lalu lintas kendaraan bermotor di jalan utama depan sekolah yang ramai pada jam sibuk.

Penelitian sebelumnya umumnya menyoroti kebisingan di lingkungan industri atau perkantoran, sementara penelitian tentang kebisingan di sekolah dan dampaknya terhadap proses pembelajaran di Indonesia masih terbatas. Hasil penelitian ini mengisi kekosongan tersebut dengan memberikan data empiris spesifik pada konteks sekolah menengah pertama di daerah perkotaan. Dengan menunjukkan hubungan antara tingkat kebisingan dan prestasi belajar, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap

kajian akustik pendidikan (educational acoustics) di Indonesia — bidang yang masih jarang dieksplorasi secara sistematis.

Korelasi antara tingkat kebisingan dan penurunan prestasi belajar dapat dijelaskan melalui teori psikologi lingkungan yang menyatakan bahwa paparan suara berlebih dapat menurunkan tingkat perhatian (attention span) dan meningkatkan beban kognitif siswa. Menurut Evans dan Maxwell (2004), kebisingan yang terus-menerus dapat menyebabkan stres psikologis dan penurunan daya tangkap informasi.

Dalam konteks SMP Negeri 02 Demak, siswa yang belajar di kelas dekat jalan raya mengalami gangguan fokus, kesulitan mendengar penjelasan guru, dan cepat merasa lelah secara mental. Hasil wawancara menunjukkan bahwa sebagian siswa “sering tidak mendengar penjelasan guru dengan jelas” dan “cepat bosan karena suasana kelas bising.” Kebisingan yang terus-menerus juga menyebabkan adaptasi fisiologis, seperti peningkatan denyut jantung dan tekanan darah ringan, yang berdampak pada kelelahan mental. Kondisi ini dapat menjelaskan mengapa nilai akademik siswa pada kelas bising lebih rendah.

Kebaruan penelitian ini terletak pada: pengukuran kebisingan sekolah berbasis jarak dan waktu nyata (pagi, siang, sore); korelasi empiris antara kebisingan dan prestasi belajar; Integrasi temuan dengan tujuan SDGs (Quality Education, Sustainable Cities, Good Health). Pendekatan ini memperkaya literatur nasional dengan model penelitian lintas-disiplin antara pendidikan, kesehatan lingkungan, dan tata ruang sekolah.

Secara ilmiah, penelitian ini memperluas pemahaman tentang bagaimana lingkungan akustik mempengaruhi kualitas pembelajaran. Secara praktis, hasil ini menjadi dasar bagi: Pemerintah daerah untuk meninjau tata letak sekolah di kawasan padat lalu lintas; Pihak sekolah untuk menambah peredam suara, vegetasi buffer, dan desain ruang kedap bunyi; Masyarakat sekitar agar meningkatkan kesadaran akan pentingnya suasana belajar yang tenang.

Hasil menunjukkan bahwa kebisingan tertinggi terjadi di pagi hari karena kepadatan lalu lintas kendaraan siswa dan masyarakat. Kebisingan menurun pada siang dan sore karena aktivitas kendaraan berkurang. Faktor-faktor yang memengaruhi perbedaan ini antara lain: jarak kelas dari sumber suara, semakin jauh semakin kecil intensitas kebisingan; orientasi bangunan sekolah, kelas yang menghadap jalan memiliki tingkat kebisingan lebih tinggi; konstruksi bangunan, dinding tipis atau ventilasi besar memperbesar intrusi bunyi.

Model penelitian ini dapat diterapkan di sekolah-sekolah lain di perkotaan (misalnya Semarang, Kudus, Demak, dan Rembang) untuk audit kebisingan pendidikan; lingkungan kerja seperti kantor atau rumah sakit dekat jalan raya untuk mengukur dampak kebisingan terhadap produktivitas. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya bermanfaat bagi SMP Negeri 02 Demak, tetapi juga dapat dijadikan referensi untuk kebijakan penataan ruang sekolah secara nasional.

Penelitian ini mendukung tiga tujuan utama SDGs: SDG 3 (Good Health and Well-Being): menciptakan lingkungan belajar yang sehat; SDG 4 (Quality Education): menjamin pendidikan yang inklusif dan bermutu; SDG 11 (Sustainable Cities and Communities): membangun ruang belajar yang aman, nyaman, dan berkelanjutan. Dari seluruh hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan di SMP Negeri 02 Demak berada di atas ambang batas kenyamanan akustik dan berpotensi mengganggu kegiatan belajar mengajar. Semakin dekat ruang kelas ke sumber kebisingan, semakin tinggi gangguan yang dialami siswa dan semakin rendah hasil belajar mereka.

SIMPULAN

Penelitian mengenai tingkat kebisingan di lingkungan SMP Negeri 02 Demak bertujuan untuk mengetahui intensitas kebisingan di ruang kelas yang berdekatan dengan jalan raya serta pengaruhnya terhadap kenyamanan belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh ruang kelas memiliki tingkat kebisingan di atas ambang batas kenyamanan akustik (30–35 dB), dengan rata-rata mencapai 68–77 dB, di mana kelas yang paling dekat dengan jalan raya mengalami kebisingan tertinggi dan prestasi belajar terendah. Temuan ini menegaskan adanya hubungan negatif antara kebisingan lingkungan dan konsentrasi belajar, sekaligus memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu akustik pendidikan serta kesadaran masyarakat tentang pentingnya lingkungan belajar yang tenang. Penelitian ini juga menjadi dasar bagi studi lanjutan tentang desain ruang kelas dan penataan sekolah yang ramah akustik guna mendukung kualitas pendidikan yang lebih baik.

REFERENSI

- Afridon, A., Hikmi, N., & Wahyudi, E. (2022). Hubungan intensitas kebisingan dengan keluhan subjektif pada siswa MAN 2 Kota Padang. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 16(3). <https://doi.org/10.26630/rj.v16i3.3416>
- Ardiyanto. (1995). *Peran akustik di dalam pengembangan perencanaan sebuah lingkungan bangunan ruang kuliah di kampus Unika Soegijopranoto* Semarang: Unika Soegijopranoto.
- Ariyadi, R. G. (2016). *Peningkatan atenuasi penghalang bising dalam mengendalikan kebisingan akibat lalu lintas di Sekolah Dasar Negeri Siwalankerto I Surabaya menggunakan metode simulasi dua dimensi* (Skripsi). Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Badan Standardisasi Nasional. (2009). *SNI 7231:2009 – Metoda pengukuran intensitas kebisingan di tempat kerja*. Jakarta: BSN.
- Bradley, J. S., & Sato, H. (2008). The intelligibility of speech in elementary school classrooms. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123(4), 2078–2086. <https://doi.org/10.1121/1.2839285>
- Evans, G. W., & Maxwell, L. (2004). Chronic noise exposure and reading deficits: The mediating effects of language acquisition. *Environment and Behavior*, 36(1), 123–142. <https://doi.org/10.1177/0013916503256640>
- Faradiba, F. (2017). *Tingkat kebisingan di sekolah sekitar perlintasan kereta api. Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya (SNFA)*.
- Grempe, M. A., & Easterbrooks, S. R. (2018). A descriptive analysis of noise in classrooms across the U.S. *The Volta Review*.
- Halliday, D., & Resnick, R. (1992). *Fisika* (Alih bahasa: Pantur Silaban & Erwin Sucipto). Jakarta: Erlangga.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (1996). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor Kep-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup RI.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2021). *Profil Pendidikan Dasar Kabupaten Demak*. Jakarta: Pusat Data dan Statistik Pendidikan.
- Kharis, N. (2013). *Rancang bangun sistem deteksi kebisingan sebagai media kontrol kenyamanan ruangan perpustakaan* (Skripsi). Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Metawati, N., Busono, T., & Siswoyo, S. (2013). Evaluasi pemenuhan standar tingkat kebisingan ruang kelas di SMP N 23 Bandung. *INVOTEC*, 9(2), 145–156.
- Mutiara, M. (2024). *Pengaruh kebisingan terhadap kualitas dan kuantitas (produktivitas) kerja pada mahasiswa* (Skripsi). Universitas Hasanuddin.
- Shield, B. M., & Dockrell, J. E. (2003). The effects of noise on children at school: A review. *Building Acoustics*, 10(2), 97–116. <https://doi.org/10.1260/135101003768965960>
- Syahtiah, F. W. (2022). *Hubungan paparan kebisingan dan gangguan konsentrasi dengan kinerja pekerja di Bandar Udara Tampa Padang Mamuju* (Skripsi). Universitas Hasanuddin.
- Triwibowo, I. C. (2013). *Pengaruh kebisingan lalu lintas terhadap konsentrasi belajar dan implikasinya dalam hasil belajar siswa pada lingkungan SMA Negeri 13 Bandung* (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia.
- World Health Organization (WHO). (1999). *Guidelines for community noise*. Geneva: World Health Organization.
- Yuliani, R., & Rahmawati, D. (2020). Pengaruh kebisingan terhadap konsentrasi belajar siswa di sekolah dasar perkotaan. *Jurnal Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan*, 21(2), 145–154.
- Zahrany, F., Rahma Sekar Kinasih, L., Pamungkas, U. R., & Yanitama, A. (2022). Analisis kebisingan pada ruang kuliah dan lingkungan kampus Universitas Negeri Semarang. *Prosiding Seminar Nasional IPA (SNIPA)*.
- Zainuddin, M., & Prasetyo, D. (2022). Kajian tingkat kebisingan di sekitar sekolah dan dampaknya terhadap kenyamanan belajar siswa SMP di wilayah perkotaan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(3), 210–219.