

Analisis kebisingan pada ruang kuliah dan lingkungan kampus Universitas Negeri Semarang

Fathiyah Zahran^{1*}, Lutfiah Rahma Sekar Kinasih¹, Uswatun Rina Pamungkas¹, Arka Yanitama²

¹Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Negeri Semarang, Semarang

² Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Negeri Semarang, Semarang

*Email korespondensi: fathiyaaahh@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

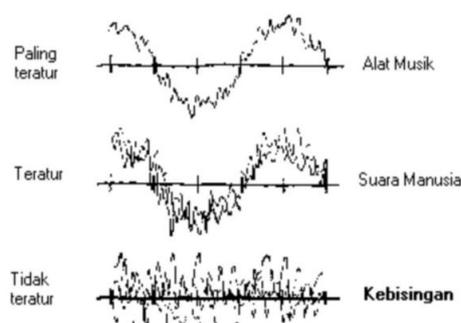
Efektivitas dalam suatu kegiatan belajar mengajar dipengaruhi oleh konsentrasi pengajar dan pelajar. Masalah kebisingan menjadi salah satu faktor eksternal yang dapat mengganggu konsentrasi yang kemudian dapat berdampak pada kualitas belajar mengajar. Menurut KEP-48/MENLH/1996, baku tingkat kebisingan untuk kawasan sekolah dan sejenisnya bernilai 55 dB. Oleh karena itu, pengukuran mengenai tingkat intensitas kebisingan di kawasan sekolah perlu untuk dilakukan. Untuk membuktikan bahwa kebisingan dapat berpengaruh terhadap kegiatan belajar mengajar. Penelitian ini dilaksanakan pada delapan titik sampel yang tersebar di tiap-tiap fakultas di Universitas Negeri Semarang. Beberapa lokasi termasuk ruang perkuliahan masuk dalam kategori terlalu bising atau di atas Zona D. Namun nilai rata-rata intensitas kebisingannya menunjukkan masih berada di ambang batas wajar. Faktor penyebabnya murni akibat faktor eksternal, seperti aktivitas kendaraan bermotor, kicauan burung, dsb. Minimnya kebisingan di Universitas Negeri Semarang ini terjadi disebabkan oleh kegiatan perkuliahan yang masih menerapkan sistem hybrid, serta kawasan kampus UNNES yang rindang dengan berbagai macam tumbuhan. Jenis tumbuhan dengan tajuk tebal dan rindang tersebut dapat menyerap kebisingan hingga 95%.

Kata kunci: kebisingan, lingkungan, tempat belajar

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses pembelajaran yang pada umumnya meliputi penyaluran informasi atau ilmu pengetahuan dari pengajar ke pelajar. Semakin efektif sebuah kegiatan belajar mengajar berarti semakin tinggi konsentrasi pengajar dan pelajar, dan sebaliknya semakin tidak efektif kegiatan belajar mengajar berarti semakin rendah konsentrasi pengajar dan pelajar. Namun kegiatan belajar tidak hanya dipengaruhi oleh konsentrasi saja, kondisi lingkungan sebagai faktor eksternal juga dapat mempengaruhi proses pembelajaran.

Masalah kebisingan yang terjadi dalam lingkungan menjadi salah satu gangguan dalam proses belajar mengajar. Kondisi lingkungan belajar mengajar yang bising akan mengganggu konsentrasi, yang akhirnya akan berdampak pada kualitas akhir belajar mengajar. Padahal kualitas belajar mengajar sangat diperlukan untuk mencapai sumber daya manusia yang baik dari segi keterampilan dan pengetahuan.



Gambar SEQ Gambar 1* ARABIC 1 Macam-macam pola

Kebisingan merupakan berbagai suara atau bunyi yang mengganggu, mengalihkan perhatian, atau kadang bersifat bahaya bagi kegiatan sehari-hari (Leslie, 1993). Kebisingan juga merupakan bunyi yang tidak diinginkan atau tidak dikehendaki karena tidak sesuai dengan kondisi ruang dan waktu sehingga dapat menciptakan gangguan kenyamanan dan kesehatan (Harris, 1979). Pasal 1 Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor KEP-48/MENLH/1996 dan (Satwiko, 2004) menyatakan definisi yang mirip yaitu kebisingan merupakan bunyi yang tidak diinginkan dari suatu kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu dan mengakibatkan jenis kenyamanan lingkungan dan gangguan kesehatan pada manusia. Definisi fisis dari kebisingan adalah getaran yang tidak beraturan sehingga menunjukkan bentuk yang tidak normal atau tidak biasa (Szokolay, 1979). Faktor yang dapat mempengaruhi pola getaran in antara lain pola intensitas, frekuensi dan pembangkitan. Dalam hal ini, suara yang paling tersusun bentuknya adalah musik, sedangkan yang paling tidak tersusun bentuknya adalah kebisingan.

Batasan nilai tingkat kebisingan pada beberapa kawasan menurut Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1996:

Tabel 1. Baku tingkat kebisingan

No	Peruntukan kawasan	Tingkat Kebisingan (dB)
1	Rumah sakit atau sejenisnya	55
2	Sekolah atau sejenisnya	55
3	Tempat ibadah atau sejenisnya	55

Sumber: Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1996

Selain itu menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 718 Tahun 1987 tentang kebisingan menyatakan bahwa pembagian wilayah kebisingan dibedakan menjadi 4 zona yang ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Pembagian zonasi kebisingan

No. Zonasi	Kawasan	tingkat kebisingan
1 Zona A	tempat penelitian, rumah sakit, perawatan kesehatan atau sosial	35 - 45 dB
2 Zona B	perumahan, tempat pendidikan dan rekreasi	45 - 55 dB
3 Zona C	perkantoran, pertokoan, perdagangan dan pasar	50 - 60 dB
4 Zona D	lingkungan industri, pabrik, stasiun kereta api dan terminal bus	60 - 70 dB

Menteri Negara Lingkungan Hidup dalam KepMen LH (1996) menyatakan bahwa kebisingan sebagai suara yang tidak diinginkan dari suatu kegiatan usaha dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat memicu gangguan kenyamanan hingga kesehatan. Pengaruh kebisingan ada manusia juga dikategorikan secara rinci menjadi empat jenis.

1. Kebisingan kontinu (*continue*)

Kebisingan kontinu merupakan kebisingan yang dihasilkan terus menerus, misalnya, oleh suara mesin yang hidup tanpa gangguan, peralatan pabrik, kebisingan mesin, atau sistem pemanas atau sistem ventilasi. Anda dapat mengukur kebisingan terus menerus selama beberapa menit dengan pengukur tingkat suara (*sound meter*) untuk mendapatkan representasi tingkat kebisingan yang memadai. Kebisingan lebih lanjut dapat dianalisis menggunakan pengukur tingkat suara dengan analisis pita oktaf (*octave band*). Pita oktaf digunakan untuk memecah nilai kebisingan menjadi frekuensi yang terpisah-pisah. Informasi ini akan menunjukkan dengan tepat frekuensi apa dan berapa yang menyebabkan kebisingan.

2. Kebisingan berselang (*intermitent*)

Kebisingan berselang merupakan tingkat kebisingan yang meningkat dan menurun dengan cepat. Kebisingan berselang juga sering disebut sebagai kebisingan semi-kontinu. Beberapa contohnya disebabkan oleh kereta api yang lewat, peralatan pabrik yang beroperasi dalam siklus, atau pesawat terbang di atas rumah. Kebisingan berselang dapat diukur dengan cara yang mirip dengan kebisingan kontinu yaitu dengan pengukur tingkat suara. Kebisingan berselang dapat dihitung lebih detail dengan menghitung dalam selang waktu dan kemudian menghitung nilai rata-ratanya.

3. Kebisingan impulsif

Kebisingan impulsif merupakan nilai kebisingan yang identik dengan suara yang “mengagetkan”. Kebisingan ini paling sering dikaitkan dengan industri konstruksi dan pembongkaran. Munculnya suara yang tiba-tiba ini dapat mengejutkan karena sifatnya yang cepat dan keras. Kebisingan impulsif biasanya juga disebabkan oleh ledakan atau peralatan konstruksi, benda yang jatuh, suara pintu atau jendela yang tertutup karena angin, bahkan suara bersin. Untuk mengukur kebisingan impulsif menggunakan tingkat suara cukup mudah yaitu dengan cara memperhatikan nilai puncaknya.

4. Kebisingan frekuensi rendah

Kebisingan frekuensi rendah dapat dilihat menggunakan pengukur level suara dengan analisis pita oktaf ketiga (*third octave band analysis*), sehingga dapat menunjukkan frekuensi

rendah yang menghasilkan kebisingan. Kebisingan berfrekuensi rendah sebenarnya merupakan bagian dari struktur kebisingan atau suara yang kita dengar sehari-hari. Baik itu dengungan, suara angin, suara kipas atau AC di kantor, suara kendaraan bermotor dari kejauhan, hingga suara orang berbicara yang secara terus-menerus memaparkan kebisingan berfrekuensi rendah. Ini juga merupakan jenis kebisingan yang paling sulit untuk dikurangi pada sumbernya, sehingga dapat dengan mudah menyebar di semua tempat.

Ketenangan dalam proses belajar mengajar sangat diperlukan untuk meningkatkan daya pembelajaran dari siswa. Kebisingan sebaliknya akan mempengaruhi siswa dalam menerima dan memahami informasi yang diperoleh, belajar dalam kondisi lingkungan yang bising akan lebih sulit. Kebisingan dari faktor eksternal dapat mengakibatkan dampak buruk bagi kecakapan berbicara dan terhadap nilai ujian (Nelson, 2001). Beberapa cara dilakukan untuk melakukan penanganan kebisingan yang dilihat dari sumbernya dengan mengatur agar sumber bunyi dapat mengeluarkan intensitas bunyi minimal. Penanganan kebisingan kedua melalui media rambat bunyi. Penggunaan peredam getaran berfungsi untuk memotong rambatan bunyi dan menggunakan permukaan yang tidak memantulkan bunyi dapat membantu dalam mengurangi kebisingan. Kemudian teknik lain dalam menangani kebisingan adalah dengan pelindung telinga / *ear protector* untuk melindungi telinga dari kebisingan berat.

Beberapa peredam bunyi yang efektif dalam mengatasi kebisingan yang terjadi. Pertama memasang bahan peredam bunyi pada permukaan yang akan menyebabkan waktu dengung, gema dan titik bunyi, waktu dengung yang berlebihan akan mengganggu komunikasi dalam kegiatan belajar mengajar. Kedua hindari penggunaan bahan peredam bunyi pada permukaan yang bersifat pemantul bagi suatu bunyi, permukaan pemantul bunyi sebaiknya memiliki koefisien serapan kurang dari 0,2 dan dirancang sedemikian rupa untuk mengarahkan bunyi. Ketiga menggunakan langit-langit sebagai pengendali kebisingan. Keempat menempatkan peredam pada dinding di ruang yang sangat tinggi, kecil, lorong yang panjang dan sempit agar menciptakan flutter echo atau suara gema cepat. Kelima menggandakan luas bahan peredam untuk mengurangi intensitas bunyi sebanyak sekitar 3 dB. Faktor lain dalam melihat kebisingan adalah faktor internal. Faktor dari dalam ini dapat berupa intelegensi, perhatian, minat, bakat dan motivasi. Sedangkan faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar, dapat berupa sekolah, lingkungan dan masyarakat (Hapnita et al., 2018).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan eksperimen sederhana dengan peralatan yang mudah didapatkan dan digunakan. Peralatan wajib yang dibutuhkan adalah alat pengukur tingkat suara (*sound meter*). Dalam penelitian ini, *sound meter* yang digunakan adalah *sound meter* berbasis *smartphone* dimana cara kerja yang digunakan adalah merekam menggunakan *microphone* yang ada dalam *smartphone* dan kemudian aplikasi tersebut mengolah data sinyal dari rekaman tersebut dan ditampilkan secara langsung dalam bentuk grafik intensitas bunyi terhadap waktu.

a. Tahap persiapan

Pada tahap ini dilakukan pengecekan terhadap aplikasi *Sound Meter* dalam mendeteksi besaran suara yang didapatkan dengan perlakuan tertentu. Setelah aplikasi siap selanjutnya dilakukan percobaan dokumentasi melalui fitur *screenshot* untuk memastikan dapat mengambil gambar yang jelas.

b. Tahap Pengumpulan Data

Pengambilan data kebisingan pada tiap fakultas di UNNES secara urut FMIPA, FBS, FIP, FH, FE, FIS, FIK dan FT pada rentang waktu 9.00-10.00 pagi. Pengambilan kebisingan dilakukan di titik tengah tiap fakultas untuk mendapatkan data yang sama rata. Aplikasi *Sound Meter* dijalankan selama 5 menit, kemudian setelah 5 menit dicatat angka terendah, angka tertinggi dan rata-rata dari kebisingan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran tingkat kebisingan dilakunagn dengan menggunakan instrument sound level meter. Pengukuran dilakukan di delapan titik pada tiap fakultas sampel di UNNES. Berdasarkan Baku tingkat kebisingan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, No.48 Tahun 1996 ditetapkan untuk tingkat kebisingan yang diperbolehkan untuk bangunan sekolah adalah 55 dB. Pada Tabel 3 menunjukkan data hasil pengukuran kebisingan di berbagai fakultas di lingkungan Universitas Negeri Semarang. Untuk sampel FMIPA, FBS, FIP, FH, FIS, dan FE, pengukuran dilakukan pada hari Senin pukul 09.00-10.00. Sedangkan lokasi sampel FIK dan FT dilakukan pada hari Selasa pukul 09.00-10.00. Tiap-tiap sampel diukur selama 5 menit sehingga diperoleh data pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Data Hasil Pengukuran Kebisingan Fakultas di UNNES

Lokasi	Detail Lokasi	Hasil Pengukuran Kebisingan (dB)			Klasifikasi Bising
		MIN	AVG	MAX	
FMIPA	Jembatan gedung D1 & D2	16	50.2	74.4	Quiet Office
FBS	Depan gedung B5	7.7	30.8	67.4	Quiet Library
FIP	Depan Lab. Teknologi Pendidikan	12	48	65.9	Quiet Office
FH	Depan gedung K3	13.6	43	69.7	Whisper
FIS	Depan gedung C2	9.8	43.2	69.3	Quiet Library
FE	Depan gedung C3	10.6	43.3	72.3	Breathing
FIK	Depan Ruang Rapat Prof. Husein Agrasasmita	9.4	34.2	69	Breathing
FT	Depan gedung E1	16.5	44.4	72.5	Quiet Library

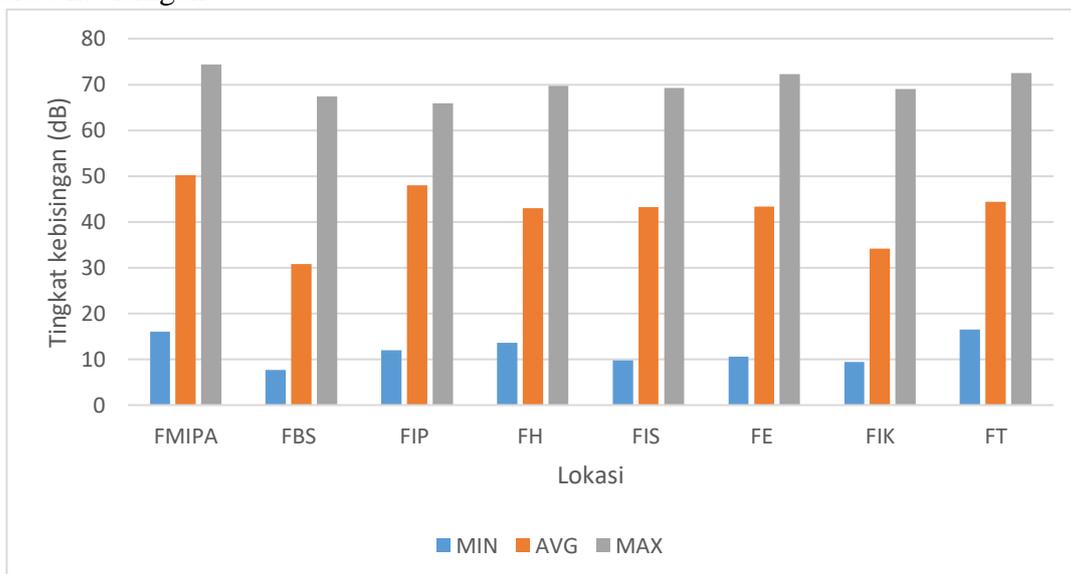
Tabel 3 memperlihatkan lokasi pengukuran, hasil pengukuran, dan klasifikasi kebisingan pada tempat tersebut. Di lokasi FMIPA, tepatnya di jembatan penghubung antara gedung D1 dan D2 kebisingan dikategorikan sebagai *Quiet Office*, dengan nilai terendah 16 dB, nilai tertinggi 74,4 dB, dan rata-rata 50,2 dB. Kemudian Lokasi FBS, di depan gedung B5, menunjukkan nilai terendah 7,7 dB, nilai tertinggi 67,4 dB, dan rata-ratanya 30,8 dB yang dapat diklasifikasikan sebagai Quiet Library. Lokasi sampel berikutnya di depan lab. Teknologi Pendidikan, FIP, diperoleh hasil 12 dB untuk nilai terendah, 65,9 dB untuk nilai tertinggi, dan 48 dB untuk reratanya, sehingga termasuk ke dalam kategori Quiet Office. Lalu FH, di depan gedung K3, menunjukkan nilai terendah 13,6 dB, nilai tertinggi 69,7 dB, dan rata-ratanya 43 dB yang dapat diklasifikasikan sebagai Whisper. Di FIS, tepatnya di depan gedung C2 kebisingan dikategorikan sebagai Quiet Library, dengan nilai terendah 9,8 dB, nilai tertinggi 69,3 dB, dan rata-rata 43,2 dB.



Gambar 2 Lokasi pengambilan data di beberapa ruang kuliah di Universitas Negeri Semarang

Titik sampel selanjutnya berada di depan gedung C3, FE, diperoleh nilai terendah 10,6 dB, nilai tertinggi 72,3 dB, dan rata-rata 43,3 dB sehingga termasuk ke dalam kategori Breathing. Di depan Ruang Rapat Prof. Husein Agrasasmita, FIK, pengukuran mendapatkan hasil terendah 9,4 dB, nilai tertinggi 69 dB, dan nilai rerata 34,2 dB dengan klasifikasi kebisingan adalah Breathing. Dan terakhir, di Fakultas Teknik UNNES, tepatnya di depan gedung E1 pengukuran menghasilkan kategori Quiet Library dengan nilai terendah 16,5 dB, nilai tertinggi 72,5 dB, dan nilai rata-rata 44,4 dB.

Hasil pengukuran pada digambarkan dengan grafik antara hubungan tempat dan besar intensitas kebisingan.



Gambar 3 Pengukuran Tingkat Kebisingan Fakultas di UNNES

Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat bahwa lokasi dengan nilai kebisingan tertinggi adalah FMIPA dan lokasi dengan kebisingan terendah adalah FBS. Hal tersebut termasuk ke dalamnya nilai tertinggi, terendah, dan rata-ratanya. Secara umum, dari hasil pengukuran di lingkungan

sampel sudah cukup berada di bawah aturan yang ditetapkan berdasarkan Baku Mutu Tingkat Kebisingan yang diisyaratkan oleh KEP.48/MENLH/11/1996 yaitu 55 dB untuk lingkungan sekolah. Dimana kisaran rata-rata intensitas kebisingan di berbagai fakultas di UNNES adalah 42,1 dB.

Pengukuran kebisingan dilakukan dengan menentukan titik pengukuran kemudian pengukuran dilakukan pada waktu yang sama yaitu sekitar pukul 09.00 - 10.00 WIB dalam keadaan yang berbeda. Salah satu sumber kebisingan yang terjadi pada proses pembelajaran di UNNES yang paling mengganggu adalah kebisingan yang diakibatkan dari aktivitas di luar ruang kuliah antara lain aktivitas kendaraan bermotor. Terutama bagi FMIPA yang letak gedungnya cukup dekat dengan jalan raya. Adanya lalu lalang motor dengan knalpot brong menyebabkan tingginya tingkat kebisingan yang ada. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kebisingan di area FMIPA sebesar 50,2 dB/5 menit. Namun hal tersebut masih berada di ambang batas wajar untuk tempat pendidikan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 718 Tahun 1987 tentang Kebisingan yang menyatakan bahwa tempat pendidikan termasuk pada kategori Zona B dimana tingkat kebisingan berkisar antara 45 dB - 55 dB. Selain kebisingan akibat aktivitas kendaraan bermotor, sumber kebisingan lainnya berasal dari hembusan angin, kicauan burung, aktivitas luar kelas seperti mahasiswa berbincang-bincang, dan adanya petugas kebersihan yang sedang menyapu turut menjadi faktor eksternal dari kebisingan yang ada. Karena hampir semua fakultas di UNNES masih menerapkan sistem perkuliahan secara hybrid, tidak banyak faktor internal yang ditemukan seperti contoh kegaduhan di dalam kelas.

Kebisingan dianggap sebagai penyebab utama ketidaknyamanan pendidik dan peserta didik di ruang kelas yang ditunjukkan dengan kurangnya konsentrasi belajar, mengantuk, kelelahan, emosional, hingga depresi dan sakit kepala. Kebisingan tersebut dapat menyebabkan konsentrasi melemah ketika belajar, selain itu juga menyebabkan gangguan komunikasi, dan dalam jangka waktu lama akan menurunkan hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan mencapai hasil bahwa suasana ruang kelas yang ada di fakultas di UNNES tergolong masih kondusif dan kebisingan yang terjadi tidak mengganggu konsentrasi serta menyebabkan ketidaknyamanan bagi dosen dan mahasiswa yang sedang melakukan perkuliahan, meskipun kadang-kadang masih ditemui kebisingan impulsif yang sering disebabkan oleh bunyi knalpot modifikasi dari kendaraan bermotor yang lewat di jalanan.

Minimnya kebisingan yang terjadi selain masih terlaksananya sistem perkuliahan secara *hybrid* dimana belum 100% mahasiswa melakukan kegiatan belajar mengajar dari lingkungan kampus. Selain itu kawasan kampus yang dikelilingi pepohonan menjadi faktor rendahnya tingkat kebisingan yang ada. Menurut Zikri (2015), penanaman pohon menjadi salah satu upaya untuk meredam suara dengan adanya absorpsi gelombang suara oleh bagian-bagian pohon seperti batang, ranting, dan daun. Jenis tumbuhan yang paling efektif untuk meredam suara adalah jenis tumbuhan dengan tajuk tebal dan daun yang rindang. Tumbuhan dengan daun yang rindang dapat menyerap kebisingan sekitar 95%. Contoh jenis tanaman yang dapat meredam kebisingan antara lain tanjung (*Mimusops elengi*), kiara payung (*Fillicium decipiens*), teh tehan pangkas (*Acalypha* sp), kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis*), bougenvil (*Bougenvillea* sp), dan oleander (*Nerium oleander*) (Zikri, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan di fakultas Universitas Negeri Semarang masih memenuhi standar baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 718 Tahun 1987 tentang Kebisingan yaitu untuk tempat pendidikan yang tergolong Zona B, dimana dimana tingkat kebisingan berkisar antara 45 dB - 55 dB, sedangkan rata-rata tingkat kebisingan di fakultas Universitas Negeri Semarang yang tertinggi hanya sebesar 50,2 dB. Besarnya tingkat kebisingan yang ada murni

berasal dari faktor eksternal antara lain, aktivitas kendaraan bermotor, hembusan angin, kicauan burung, aktivitas luar kelas seperti mahasiswa berbincang-bincang, dan adanya petugas kebersihan yang sedang menyapu.

DAFTAR PUSTAKA

- Gilavand, A., & Jamshidnezhad, A. (2016). The effect of noise in educational institutions on learning and academic achievement of elementary students in Ahvaz, Southwest of Iran. *International Journal of Pediatrics*. 4(3): 1453-1463.
- Halil, A., Yanis, A., & Noer, M. (2015). Pengaruh kebisingan lalu lintas terhadap konsentrasi belajar siswa SMP N 1 Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4(1).
- Handoko, J. P. S. (2010). Pengendalian Kebisingan pada Fasilitas Pendidikan Studi Kasus Gedung Sekolah Pascasarjana UGM Yogyakarta. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 2(1): 32-42.
- Hapnita, W. (2018). Faktor internal dan eksternal yang dominan mempengaruhi hasil belajar menggambar dengan perangkat lunak siswa kelas XI teknik gambar bangunan SMK N 1 Padang tahun 2016/2017. *CIVED (Journal of Civil Engineering and Vocational Education)*, 5(1).
- Harris, Cyril M. 1979. *Handbook of Noise Control*. Second Edition. New York, St. Louis, San Fransisco. Mc Graw-Hill
- Haslianti. (2019). Pengaruh Kebisingan Dan Motivasi Belajar Terhadap Konsentrasi Belajar Pada Siswa. *Jurnal Psikoborneo*. 7(4): 608-615. ISSN: 2477-2666/ E-ISSN:2477-2674.
- Hidayati, N. (2007). Pengaruh Arus Lalu Lintas Terhadap Kebisingan (Studi Kasus Beberapa Zona Pendidikan Di Surakarta).
- Nelson, P, 2001, ANSI-S12.60-2002, Standar Nasional Akustik Bangunan Sekolah, New York, Acoustical Society of America (ASA).
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan.
- Leslie L, Doelle. 1993. Akustik Lingkungan (Terjemahan). Jakarta: Erlangga.
- Metawati, N., et al. (2013). Evaluasi Pemenuhan Standar Tingkat Kebisingan Kelas Di SMPN 23 Bandung. *Jurnal Invotec*. 9(2): 145-156.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 718 Tahun 1987 Tentang Kebisingan Yang Berhubungan Dengan Kesehatan.
- Setiawan, M. F. (2010). Tingkat kebisingan pada perumahan di perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 12(2).
- Satwiko, Prasasto. 2004. Fisika Bangunan 1 edisi 1. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Szokolay. 1979. *Environment Science Handbook for Architects and Builders*. Lancaster, London. New York: The Construction Press
- Zikri, M. R., et al. (2015). Analisis Dampak Kebisingan Terhadap Komunikasi dan Konsentrasi Belajar Siswa Sekolah Pada Jalan Padat Lalu Lintas. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 3(1):1-10.