



Analisis Pengukuran Taraf Intensitas Bunyi Pengeras Suara Masjid Menggunakan Aplikasi *Sound Level Meter*

Nurizati^{1,*}), Tedi Sumardi¹, Iqbal Robiyana¹

¹)Program Studi Fisika, Fakultas Sains, Universitas Mandiri

Jl. Marsinu No.5, Dangdeur, Tegalkalapa, Kabupaten Subang 41211, Jawa Barat, Indonesia

*E-mail korespondensi: nurizati@universitasmandiri.ac.id

Info Artikel:

Dikirim:
3 September 2024
Revisi:
10 Desember 2024
Diterima:
23 Desember 2024

Kata Kunci:

noise;
loudspeaker;
sound intensity
level; sound level
meter; sound
waves

Abstract

Noise pollution can come from various sources around us, such as loudspeakers. In Indonesia, where the majority of the population is Muslim, many mosques use loudspeakers to broadcast the adhan, or call to prayer. Recently, the use of mosque loudspeakers has sparked debate, as some people are concerned that the noise may disrupt their comfort and potentially affect their health. This study aims to assess whether the noise level of the adhan from these loudspeakers is within safe limits or exceeds the threshold that could harm human health. The research involved measuring the sound intensity of the adhan using a sound level meter app. Measurements were taken at two locations: within the mosque courtyard and at a distance of 100 meters from the mosque. The study examined six mosques in Bekasi City, with two mosques located in residential areas, two in office areas, and two in school areas. The results indicate that the highest noise levels were recorded in the mosque courtyards, with levels decreasing as the distance from the mosque increased. Among the six mosques, the highest noise level recorded was 84.5 dB in the mosque courtyard, which is below the threshold set by the Ministry of Manpower Regulation No. 5 of 2018, meaning it is still considered safe for human health.

PENDAHULUAN

Gelombang bunyi adalah gelombang mekanik yang merambat dalam bentuk longitudinal, di mana arah getarannya sejajar dengan arah perambatannya. Kemampuan telinga manusia untuk mendengar gelombang bunyi tergantung pada beberapa faktor, seperti frekuensi, amplitudo, dan bentuk gelombang.

Kebisingan adalah bunyi yang mengganggu pendengaran manusia [1]. Kebisingan merupakan bunyi yang tidak dikehendaki berasal dari kegiatan tertentu, yang pada durasi dan tingkat tertentu bisa mengganggu kenyamanan lingkungan serta membahayakan kesehatan manusia [2]. Kebisingan terdiri dari kombinasi suara yang tidak diharapkan dan dapat membahayakan kesehatan, terutama jika terjadi terus-menerus [3]. Tingkat kebisingan diukur menggunakan taraf intensitas bunyi. Taraf intensitas bunyi dapat didefinisikan sebagai perbandingan logaritma antara intensitas bunyi yang diukur dan intensitas ambang pendengaran manusia. Nilai taraf intensitas bunyi akan semakin rendah jika jarak pendengar semakin jauh dari sumber bunyi [4].

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

TI adalah taraf intensitas bunyi (dB)

I adalah intensitas bunyi (W/m²)

I₀ = 10⁻¹² (W/m²) adalah intensitas ambang pendengaran

Kebisingan pada tingkat 30–65 dB dapat menyebabkan gangguan pada selaput telinga dan perasaan gelisah, pada tingkat 65–90 dB dapat mengancam sistem vegetatif tubuh seperti jantung dan peredaran darah, serta kerusakan pada telinga pada tingkat 90–130 dB. Kebisingan dapat menyebabkan gangguan fisiologis, sensoris, psikologis, dan gangguan komunikasi, dan bahkan dapat menyebabkan kecelakaan karena tidak dapat mendengar isyarat atau tanda bahaya [5],[6]. Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018, nilai ambang batas (NAB) kebisingan yang tidak mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan disajikan dalam Tabel 1 [7].

Tabel 1. Nilai Ambang Batas Kebisingan

NAB Kebisingan		
Waktu Pemaparan Per Hari	Intensitas Kebisingan dalam dBA	
8	Jam	85
4	Jam	88
2	Jam	91
1	Jam	94
30	Menit	97
15	Menit	100
7,5	Menit	103
3,75	Menit	106
1,88	Menit	109
0,94	Menit	112
28,12	Detik	115
14,06	Detik	118
7,03	Detik	121
3,25	Detik	124
1,76	Detik	127
0,88	Detik	130
0,44	Detik	133
0,22	Detik	136
0,11	Detik	139

Pengeras suara merupakan salah satu sumber kebisingan yang sering kita jumpai, misalnya di tempat ibadah. Di tempat ibadah seperti masjid atau mushola, pengeras suara sangat penting perannya. Pengeras suara digunakan untuk memperkuat suara azan sehingga jamaah yang rumahnya cukup jauh dari masjid dapat mendengarkannya [8]. Namun demikian, keberadaan pengeras suara masjid khususnya di masyarakat Indonesia sempat menjadi polemik pada beberapa waktu yang lalu karena suara bising yang dihasilkan dianggap mengganggu kenyamanan beberapa pihak [9]. Adapun penyebab polemik dari pengeras suara masjid atau mushola adalah kekhawatiran apakah suara bising yang dihasilkan pengeras suara akan mengganggu kesehatan di kemudian hari.

Satuan tingkat kebisingan menurut sistem satuan internasional (SI) adalah dalam desibel atau disingkat dB. Akan tetapi, telinga manusia sensitif terhadap suara pada rentang 1 sampai 4 kHz dibandingkan suara pada frekuensi sangat rendah atau sangat tinggi. Pengetahuan tentang

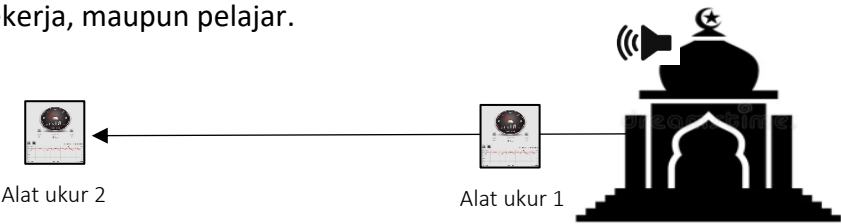
telinga manusia penting dalam desain akustik dan pengukuran suara. Untuk mengimbangi pendengaran manusia, pengukur suara biasanya dilengkapi dengan filter yang menyesuaikan respons suara yang diukur dengan indra suara manusia. Filter yang umum adalah dB(A), dB(B), dan dB(C). Pembobotan frekuensi A (dBA) untuk merespon frekuensi yang biasa didengar oleh manusia (20 Hz – 20 kHz), pembobotan frekuensi C (dBC) untuk merespon frekuensi yang dihasilkan oleh mesin pabrik (lingkungan industri), dan pembobotan frekuensi B (dBB) merespon frekuensi antara A dan C. Filter yang paling umum digunakan adalah dBA dibandingkan dBB dan dBC [10].

Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai tingkat kebisingan dari pengeras suara masjid yang dideteksi menggunakan Sound Level Meter dan membandingkannya dengan nilai ambang batas yang ditetapkan pemerintah untuk selanjutnya bisa ditarik kesimpulan memenuhi standar atau tidak.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari aplikasi sound level meter dan pengeras suara 6 masjid di kota Bekasi di mana 2 masjid berlokasi di area permukiman, 2 masjid berlokasi di area perkantoran, dan 2 masjid berlokasi di area sekolah. Pengukuran dilakukan ketika suara azan berkumandang dengan durasi sekitar 3 – 4 menit. Pemilihan area diharapkan mewakili pendengar sumber suara apakah sumber suara akan mengganggu pemukim, pekerja, maupun pelajar.



Gambar 1. Gambaran tata letak alat ukur

Lokasi dan Waktu Pengukuran

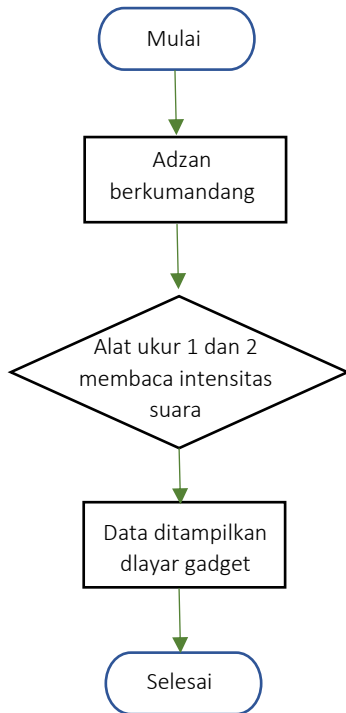
Lokasi penelitian ini adalah di Masjid yang berada di wilayah Kota Bekasi dan letak area pemukiman, perkantoran, maupun sekolah rata-rata lebih dari 100 m dari masjid. Waktu penelitian selama 3 hari mulai tanggal 27 - 29 Mei 2024. Pengukuran dilakukan pada siang hari dengan kondisi cuaca cerah, suhu rata rata 32°C, kelajuan angin rata-rata 8,8 km/jam, dan kelembapan 100 %.

Tabel 2. Lokasi dan waktu pengukuran

Sumber Kondisi	Masjid Miftahussa'adah	Masjid Al-Ikhlash	Masjid Baabut Taubah	Masjid Al-Barkah	Masjid An-Nur	Masjid Al-Azhar
Lokasi/Alamat	Jl. Siaga Raya No.362, RT.004/RW.006, Sepanjang Jaya, Kota Bekasi, Jawa Barat 17114	Jl. Gandaria Selatan No.1, RT.002/RW.024, PengasinanKota Bks, Jawa Barat 17115	Jl. Citra Niaga Raya No.Kel, RT.002/RW.001, Bojong Rawalumbu, Kota Bks, Jawa Barat 17116	Jalan Veteran No 6, Marga Jaya, Kec. Bekasi Selatan, Kota Bekasi, Jawa Barat 17141	Jl. Jambore II No.74, RT.003/RW.008, Bojong Rawalumbu, Kota Bks, Jawa Barat 17116	Jl. Bulevar Utara Blok L, RT.006/RW.003, Marga Mulya, , Kota Bks, Jawa Barat 17143
Area	Permukiman		Perkantoran		Sekolah	
Tanggal/Waktu	Senin Siang 27 Mei 2024	Senin Siang 27 Mei 2024	Selasa Siang 28 Mei 2024	Selasa Siang 28 Mei 2024	Rabu Siang 29 Mei 2024	Rabu Siang 29 Mei 2024
Suhu	Cerah 32°C	Cerah 32°C	Cerah 32°C	Cerah 32°C	Cerah 32°C	Cerah 32°C
Kelajuan Angin	8,8 km/jam	8,8 km/jam	8,8 km/jam	8,8 km/jam	8,8 km/jam	8,8 km/jam
Kelembapan	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Aplikasi Sound Level Meter

Aplikasi sound level meter yang digunakan adalah keluaran Smart Tools dengan versi 1.7.0 yang di unduh dari *Play Store* dan di instal di gadget *Samsung Galaxy Tab A with S Pen*.



(a)



1. Menu
2. Tangkapan layar
3. Tampilan hasil ukur nilai maksimum, rata-rata, dan minimum
4. Pilihan tampilan chart/teks
5. Pilihan layar hitam/putih agar layar redup untuk menghemat baterai
6. Tombol Start/Pause

(b)

Gambar 2. (a) Alur kerja alat ukur, (b) Tampilan aplikasi alat ukur

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan jenis data yang digunakan berupa data primer. Sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data disebut data primer [11]. Metode deskriptif kuantitatif adalah suatu metode untuk menganalisis data angka dari suatu keadaan agar bisa diberikan gambaran dan dijelaskan serta ditarik suatu kesimpulannya[12]. Pengukuran diambil dari sumber pengeras suara masjid di 2 titik yaitu di pelataran masjid dan 100 m dari masjid. Masing-masing pengukuran dilakukan selama adzan berkumandang sekitar 3 – 4 menit. Analisis data menggunakan metode analisis komparatif dengan membandingkan hasil data primer dengan data baku berdasarkan Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang nilai ambang batas (NAB) yang dapat diterima tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan pada manusia.

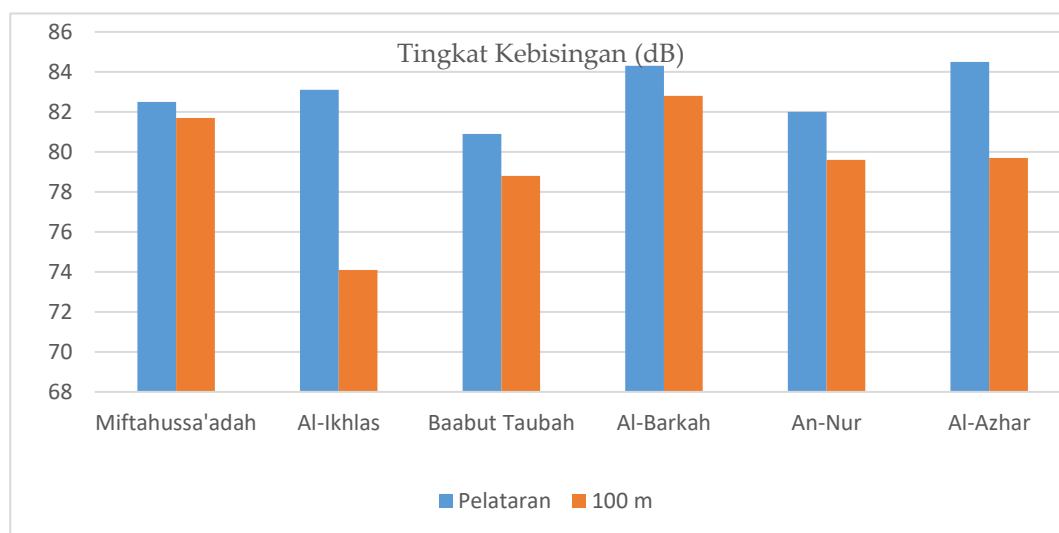
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran dari 6 masjid disajikan dalam Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 diperoleh fluktuasi taraf intensitas bunyi pada 2 titik yang berlokasi di pelataran dan 100 m dari masjid dalam kondisi yang relatif sama yaitu pada siang hari, cerah, suhu rata-rata 32°C, kelajuan angin rata-rata 8,8 km/jam, dan kelembapan rata-rata 100%.

Walau berfluktuasi, hasilnya tetap konsisten dengan gagasan dalam ilmu Fisika bahwa nilai intensitas bunyi berbanding terbalik dengan kuadrat jarak [13]. Semakin jauh dari sumber suara maka tingkat kebisingannya semakin rendah dan ini dibuktikan dengan hasil pengukuran di tabel 3 dimana tingkat kebisingan di jarak 100 m lebih kecil dibanding tingkat kebisingan di pelataran masjid.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan

Waktu	Kondisi Cuaca	Area	Nama Masjid	Rata-Rata Tingkat Kebisingan (dB)	
				Pelataran Masjid	100 m
Siang	Cerah Suhu rata-rata 32 °C Kelajuan angin rata-rata 8,8 km/jam Kelambapan rata-rata 100%	Pemukiman	Miftahussa'adah	82.5	81.7
			Al-Ikhlash	83.1	74.1
		Perkantoran	Baabut Taubah	80.9	78.8
			Al-Barkah	84.3	82.8
		Sekolah	An-Nur	82.0	79.6
			Al-Azhar	84.5	79.7

**Gambar 3. Hubungan antara tingkat kebisingan pengeras suara 6 masjid terhadap jarak ukur**

Variasi hasil pengukuran yang diperoleh pada setiap titik pengukuran ditunjukkan pada grafik Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, tingkat kebisingan dipelataran masjid lebih tinggi dibandingkan pada lokasi 100 m dari masjid. Pada pelataran diperoleh hasil terendah 80,9 dB di masjid Baabut Taubah dan tertinggi 84,5 dB di masjid Al Azhar sedangkan di titik 100 m diperoleh hasil terendah 74,1 dB di masjid Al Ikhlas dan tertinggi 82,8 dB di masjid Al Barkah. Faktor cuaca tidak berpengaruh signifikan dalam pengukuran ini karena proses pengukuran dilakukan pada siang hari dan dengan kondisi cuaca yang relatif sama.

Pada pelataran masjid, faktor utama yang mempengaruhi hasil pengukuran adalah interferensi bunyi tergantung banyaknya jumlah pengeras suara yang dipasang [14]. Semakin banyak jumlah pengeras suara maka alat ukur akan mendeteksi hasil yang lebih tinggi. Hasil ukur alat juga dipengaruhi oleh suara kendaraan yang melintas. Adapun pada lokasi 100 m dari sumber suara masjid, hasil ukur alat di pengaruhi oleh suara lalu lalang kendaraan yang melintas dan interferensi bunyi dari pengeras suara sudah melemah.

Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan adalah standar sebagai pedoman pengendalian agar pendengar masih mampu menghadapinya tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari untuk sumber suara berdurasi 1,88 menit tidak melebihi 109 dBA, sumber suara berdurasi 3,75 menit tidak melebihi 106 dBA, dan untuk sumber suara berdurasi 7,5 menit tidak melebihi 103 dBA [7]. Durasi suara adzan yang diukur adalah 3 – 4 menit dengan hasil tertinggi di angka 84,5 dB dan jika dibandingkan dengan NAB untuk suara dengan durasi 1,88 – 7,5 menit maka masih dibawah NAB.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kebisingan bunyi dari pengeras suara masjid di pelataran memiliki tingkat yang lebih tinggi dibandingkan pada jarak 100 m terhadap masjid. Namun hasilnya memenuhi standar karena masih berada dibawah nilai ambang batas (NAB) yang ditetapkan oleh Permenaker No. 5 Tahun 2018.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Program Studi Fisika, Fakultas Sains, Universitas Mandiri, yang telah mendukung dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Sidik & Mulyaningsih. N. N., "Pengukuran Tingkat Kebisingan Aliran Sungai Cinangneng Bogor Dengan Menggunakan Aplikasi Sound Level Meter", *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, vol. 2, no. 1, hlm. 8-12, 2021. doi: 10.30998/sch.v2i1.3978.
- [2] Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang: Baku Tingkat Kebisingan.
- [3] J. Seomirat. *Kesehatan Lingkungan, Edisi Revisi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 2011.
- [4] Intensitas Suara. diakses pada 21 Desember 2024. https://www.wikilectures.eu/w/Sound_Intensity.
- [5] Rinanti, A., Fachrul, M. F., Moerdjoko, S., Widyatmoko, W., & Siami, L. "Sosialisasi Dampak dan Pengendalian Kebisingan di Permukiman". *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, vol. 2 no. 1, hlm. 29–38, 2020. doi: 10.25105/jamin.v2i1.6713.
- [6] Indriani, A. I, & Mulyaningsih, N. N. "Analisis Tingkat Kebisingan Jalan Raya Tanah Baru dan Jalan Raya Bogor". *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, vol. 3 no. 1, hlm. 51-56, 2022. doi: 10.30998/sch.v3i1.6574.
- [7] Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 5 Tahun 2018 Tentang : Keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja, pajanan kebisingan.
- [8] Riyanto. D. & Munaji. "IbM Pengeras Suara Masjid Darusalam Janti Slahung", *Jurnal Dedikasi Masyarakat*, vol. 2 no. 1, hlm. 30 – 36, 2018. doi: 10.31850/jdm.v2i1.352.
- [9] Syafiyana, R., Putra, I. P., Sahroni, A. "SOULME: IoT Sistem Monitoring Pengeras Suara Masjid (Studi kasus di Masjid Al hidayah Kimpulan Utara Kampus UII)". *AJIE - Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*. vol. 6 no. 3, 2022. doi: 10.20885/ajie.vol6.iss3.art3.
- [10] The Engineering ToolBox (2003). Decibel A, B and C. diakses pada 31 Mei 2024. https://www.engineeringtoolbox.com/decibel-d_59.html.
- [11] Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D. Edisi ke 4*. Bandung: Alfabeta. 2019.
- [12] Y. Silaban, A. Nata, U. Purba, and R. Agustiani, "Analisis Tingkat Kebisingan di Tempat Bermain Anak X Di Kota Palangka Raya", *JRFI*, vol. 4, no. 2, pp. 42-54, Jun. 2024.
- [13] Wilkie, S., & Stockman, T. "The effect of audio cues and sound source stimuli on the perception of approaching objects." *Applied Acoustics*, 2020. doi: 10.1016/j.apacoust.2020.107388.
- [14] Interferensi Konstruktif dan Destruktif. diakses pada 20 Desember 2024. https://www.phys.uconn.edu/~gibson/Notes/Section5_2/Sec5_2.htm.