Jurnal Lingkungan Nusantara (JLN)
Vol. 3, No. 1, Februari 2026, Hal. 43–50
e-ISSN: xxxx-xxxx

Evaluation of Traffic Noise Levels around the Bundaran Besar Roundabout, Palangka Raya City

Evaluasi Tingkat Kebisingan Lalu Lintas di Kawasan Bundaran Besar Kota Palangka Raya

Muhammad Hikmal Hanafi[1*]
[1]Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, Palangka Raya, Indonesia
*surel: hikmalhanafi@gmail.com

ABSTRACT

Bundaran Besar in Palangka Raya City is a major traffic node and public open space that is vulnerable to traffic noise. This study evaluated noise levels on four road segments around the roundabout (Jl. Tjilik Riwut, Jl. Yos Sudarso, Jl. Imam Bonjol, and Jl. D.I. Panjaitan) and compared them with the national standard. A descriptive quantitative method was used with a calibrated smartphone sound level meter on a tripod at 1.2–1.5 m, measuring Lmin, LAeq, and Lmax for 10 minutes per point in the morning, midday, afternoon, and evening of a weekday, following SNI 8427:2017. LAeq ranged from 71.8 to 76.4 dB(A) with an energy average of 74.7 dB(A); all 16 measurements exceeded the 70 dB(A) limit for trade and service areas in KEP-48/MENLH/11/1996. Jl. Tjilik Riwut was the noisiest segment (75.8 dB(A)), and noise rose from morning to a peak in the evening (75.3 dB(A)). Lmax of 86.3–97.7 dB(A) indicated impulsive events, while Lmin up to 66.3 dB(A) indicated persistent background noise. Traffic noise in the area is chronic, so traffic management, green buffers, and periodic monitoring are recommended.

***Keywords*:**
Traffic noise,
LAeq,
Roundabout,
Smartphone sound level meter,
Palangka Raya
Received: February 2026
Reviewed: February 2026
Published: February 2026

ABSTRAK

Bundaran Besar Kota Palangka Raya merupakan simpul lalu lintas utama sekaligus ruang terbuka publik yang rentan terhadap kebisingan lalu lintas. Penelitian ini mengevaluasi tingkat kebisingan pada empat ruas jalan di sekitar bundaran (Jl. Tjilik Riwut, Jl. Yos Sudarso, Jl. Imam Bonjol, dan Jl. D.I. Panjaitan) dan membandingkannya dengan baku mutu nasional. Metode deskriptif kuantitatif digunakan dengan *sound level meter* berbasis *smartphone* terkalibrasi pada tripod setinggi 1,2–1,5 m untuk mengukur Lmin, LAeq, dan Lmax selama 10 menit per titik pada pagi, siang, sore, dan malam hari kerja mengacu pada SNI 8427:2017. Nilai LAeq berkisar 71,8–76,4 dB(A) dengan rata-rata energi 74,7 dB(A); seluruh 16 data melampaui baku mutu 70 dB(A) kawasan perdagangan dan jasa dalam KEP-48/MENLH/11/1996. Jl. Tjilik Riwut merupakan ruas paling bising (75,8 dB(A)), dan kebisingan meningkat dari pagi hingga mencapai puncak pada malam hari (75,3 dB(A)). Nilai Lmax 86,3–97,7 dB(A) menunjukkan kejadian bising impulsif, sedangkan Lmin hingga 66,3 dB(A) menunjukkan kebisingan latar yang menetap. Kebisingan di kawasan ini bersifat kronis sehingga diperlukan manajemen lalu lintas, sabuk hijau, dan pemantauan berkala.

Kata Kunci:
Kebisingan lalu lintas,
LAeq,
Bundaran,
Sound level meter smartphone,
Palangka Raya
Diterima: Februari 2026
Direview: Februari 2026
Dipublikasi: Februari 2026

© 2026 The Authors. Published by Researches and Community Services JANTOS CV. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Pertumbuhan kawasan perkotaan yang diiringi peningkatan jumlah kendaraan bermotor menjadikan kebisingan lalu lintas sebagai salah satu permasalahan lingkungan yang paling luas dirasakan masyarakat. Kebisingan didefinisikan sebagai bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan [1]. Di kawasan perkotaan, sumber kebisingan yang paling dominan berasal dari lalu lintas kendaraan bermotor, baik kendaraan ringan maupun kendaraan berat [2].

Paparan kebisingan lalu lintas yang berlangsung terus-menerus tidak hanya menurunkan kenyamanan dan konsentrasi, tetapi juga berkaitan dengan gangguan tidur, stres psikologis, gangguan kinerja kognitif, serta peningkatan risiko hipertensi dan penyakit kardiovaskular [3], [4], [5]. Pedoman kebisingan lingkungan World Health Organization merekomendasikan agar tingkat kebisingan lalu lintas jalan rata-rata harian berada di bawah 53 dB L_{den} dan di bawah 45 dB L_{night} pada malam hari untuk mencegah dampak kesehatan yang merugikan [6].

Di Indonesia, batas tingkat kebisingan lingkungan diatur dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor KEP-48/MENLH/11/1996 yang menetapkan baku mutu berdasarkan peruntukan kawasan dan lingkungan kegiatan [1], sedangkan tata cara pengukurannya mengacu pada SNI 8427:2017 [7]. Kajian di Kota Palangka Raya menunjukkan bahwa kebisingan akibat aktivitas transportasi di sekitar fasilitas publik telah melampaui baku mutu, misalnya di kawasan Rumah Sakit Bhayangkara dengan tingkat kebisingan 72,01–77,30 dB [8].

Bundaran Besar Kota Palangka Raya merupakan *landmark* kota sekaligus simpul lalu lintas utama yang mempertemukan Jl. Tjilik Riwut, Jl. Yos Sudarso, Jl. Imam Bonjol, dan Jl. D.I. Panjaitan. Selain sebagai prasarana transportasi, kawasan ini dimanfaatkan sebagai ruang terbuka publik dan pusat kegiatan sosial masyarakat, terutama pada sore dan malam hari. Intensitas lalu lintas di kawasan ini tinggi, terutama pada hari kerja, dan kawasan ini berdekatan dengan perkantoran pemerintahan, permukiman, serta fasilitas publik. Oleh karena itu, kebisingan lalu lintas di Bundaran Besar memiliki implikasi yang luas terhadap kualitas lingkungan kota.

Pemantauan kebisingan secara rutin sering terkendala ketersediaan *sound level meter* (SLM) standar yang memenuhi IEC 61672-1 [9] karena harganya relatif mahal. Aplikasi pengukur bunyi pada *smartphone* yang telah dikalibrasi terbukti dapat memberikan hasil yang mendekati SLM referensi dalam kisaran ±2 dB untuk kebisingan lingkungan [10], [11], sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alat pemantauan awal. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengukur tingkat kebisingan lalu lintas menggunakan parameter Lmin, LAeq, dan Lmax pada empat ruas jalan di sekitar Bundaran Besar; (2) menganalisis variasi kebisingan berdasarkan waktu pengukuran (pagi, siang, sore, dan malam); serta (3) membandingkan hasil pengukuran dengan baku mutu kebisingan lingkungan yang berlaku.

METODOLOGI

Jenis dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pengukuran langsung di lapangan. Lokasi penelitian berada di kawasan Bundaran Besar Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Empat titik pengukuran ditetapkan secara *purposive* pada sisi ruas jalan yang terhubung dengan bundaran, yaitu Jl. Tjilik Riwut, Jl. Yos Sudarso, Jl. Imam Bonjol, dan Jl. D.I. Panjaitan, sehingga mewakili arus lalu lintas utama yang masuk dan keluar kawasan. Dokumentasi kegiatan pengukuran disajikan pada Gambar 1.



(a) (b) (c)

Gambar 1. Dokumentasi pengukuran kebisingan di kawasan Bundaran Besar Kota Palangka Raya: (a) dan (b) siang hari, (c) malam hari

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Alat ukur utama berupa *smartphone* dengan aplikasi *sound level meter* yang dapat menampilkan nilai Lmin, LAeq, dan Lmax dalam satuan dB(A).

Tabel 1. Peralatan penelitian

No.	Alat	Jumlah	Fungsi
1	*Smartphone* + aplikasi *sound level meter*	1 unit	Mengukur tingkat tekanan bunyi (Lmin, LAeq, Lmax) dalam dB(A)
2	Tripod	1 unit	Menjaga posisi *smartphone* stabil pada ketinggian 1,2–1,5 m
3	GPS/aplikasi peta	1 unit	Mencatat posisi titik pengukuran
4	Lembar observasi dan alat tulis	1 set	Mencatat waktu, cuaca, kepadatan lalu lintas, dan hasil pengukuran

Baku Mutu Kebisingan

Hasil pengukuran dibandingkan dengan baku tingkat kebisingan dalam KEP-48/MENLH/11/1996 sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Kawasan Bundaran Besar didominasi fungsi perdagangan, jasa, dan ruang publik rekreasi, sehingga baku mutu 70 dB(A) digunakan sebagai pembanding utama. Nilai tersebut merupakan batas paling longgar di antara peruntukan kawasan di sekitar bundaran, sehingga lokasi yang melampauinya juga melampaui baku mutu kawasan perkantoran dan permukiman di sekitarnya.

Tabel 2. Baku tingkat kebisingan berdasarkan peruntukan kawasan dan lingkungan kegiatan

No.	Peruntukan kawasan/lingkungan kegiatan	Tingkat kebisingan (dB(A))
1	Perumahan dan permukiman	55
2	Perdagangan dan jasa	70
3	Perkantoran dan perdagangan	65
4	Ruang terbuka hijau	50
5	Industri	70
6	Pemerintahan dan fasilitas umum	60
7	Rekreasi	70
8	Rumah sakit atau sejenisnya	55
9	Sekolah atau sejenisnya	55
10	Tempat ibadah atau sejenisnya	55

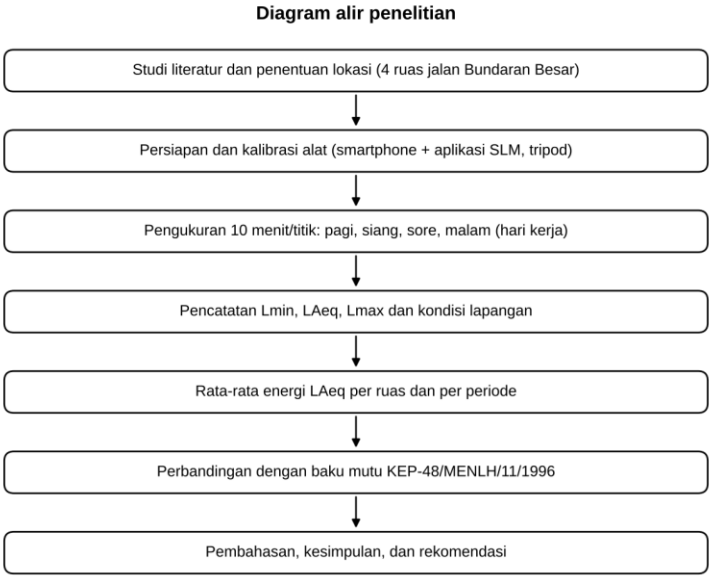
Sumber: KEP-48/MENLH/11/1996 [1]

Prosedur Penelitian

Pengukuran dilakukan dengan mengacu pada SNI 8427:2017 [7] serta prinsip pengukuran kebisingan lingkungan dalam ISO 1996-1:2016 [12]. Sebelum pengukuran, aplikasi diatur menggunakan pembobotan frekuensi A dan respons waktu *fast*, kemudian dikalibrasi terhadap acuan. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 2, dengan tahapan pengukuran di lapangan sebagai berikut:

1. *Smartphone* dipasang pada tripod dengan ketinggian ±1,2–1,5 m dari permukaan tanah, mewakili ketinggian telinga manusia.
2. Titik pengukuran ditempatkan minimal 3 m dari dinding, bangunan, atau permukaan pemantul bunyi lainnya.
3. Mikrofon diarahkan ke sumber bising dominan, yaitu arus lalu lintas kendaraan.
4. Pengukuran dilakukan selama 10 menit pada setiap titik untuk setiap periode waktu, kemudian nilai Lmin, LAeq, dan Lmax dicatat.
5. Kondisi cuaca, kepadatan lalu lintas, dan jenis kendaraan dominan dicatat sebagai data pendukung.

Pengukuran dilaksanakan pada hari kerja (Senin) dalam empat periode, yaitu pagi (08.00–09.00 WIB) yang mewakili aktivitas berangkat kerja dan sekolah, siang (12.00–13.00 WIB) sebagai puncak aktivitas perkotaan, sore (16.00–17.00 WIB) yang mewakili arus pulang kerja, dan malam (19.00–20.00 WIB) ketika kawasan bundaran ramai digunakan sebagai ruang publik.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Analisis Data

Data dikelompokkan berdasarkan ruas jalan dan periode waktu, kemudian dianalisis secara deskriptif. LAeq digunakan sebagai indikator utama tingkat kebisingan, Lmax sebagai indikator kejadian bising puncak, dan Lmin sebagai indikator kebisingan latar. Karena desibel merupakan besaran logaritmik, nilai LAeq representatif untuk setiap ruas jalan dan setiap periode dihitung dengan rata-rata energi menurut (1).

$$L_{eq,rata\text{-}rata} = 10 \log_{10} [(1/n) \Sigma 10^{(Li/10)}] \quad (1)$$

dengan L_i adalah nilai LAeq pengukuran ke-*i* (dB(A)) dan *n* adalah jumlah data. Selisih Lmax − LAeq digunakan untuk menggambarkan besarnya kejadian bising impulsif terhadap kebisingan rata-rata, sedangkan selisih LAeq − 70 dB(A) menunjukkan besarnya pelampauan terhadap baku mutu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kebisingan pada Setiap Ruas Jalan

Hasil pengukuran kebisingan pada empat ruas jalan di sekitar Bundaran Besar disajikan pada Tabel 3. Nilai Lmax berkisar 86,3–97,7 dB(A), LAeq berkisar 71,8–76,4 dB(A), dan Lmin berkisar 44,2–66,3 dB(A). Seluruh 16 data LAeq berada di atas baku mutu 70 dB(A) dengan pelampauan 1,8–6,4 dB, dan jauh melampaui baku mutu kawasan perkantoran (65 dB(A)) maupun permukiman (55 dB(A)) yang berada di sekitar bundaran.

Tabel 3. Hasil pengukuran kebisingan lalu lintas di kawasan Bundaran Besar Kota Palangka Raya

Ruas jalan	Periode	Lmin (dB(A))	LAeq (dB(A))	Lmax (dB(A))	Lmax − LAeq (dB)	LAeq − 70 (dB)	Keterangan
Jl. Tjilik Riwut	Pagi	51,9	74,8	88,0	13,2	+4,8	Melebihi
	Siang	44,2	75,4	89,4	14,0	+5,4	Melebihi
	Sore	54,9	76,3	90,7	14,4	+6,3	Melebihi
	Malam	50,2	76,4	89,7	13,3	+6,4	Melebihi
Jl. Yos Sudarso	Pagi	66,3	73,7	88,1	14,4	+3,7	Melebihi
	Siang	48,1	74,4	91,6	17,2	+4,4	Melebihi
	Sore	62,9	72,0	95,4	23,4	+2,0	Melebihi
	Malam	50,1	74,7	89,8	15,1	+4,7	Melebihi
Jl. Imam Bonjol	Pagi	51,9	71,8	89,0	17,2	+1,8	Melebihi
	Siang	50,0	75,2	89,5	14,3	+5,2	Melebihi
	Sore	58,0	76,2	90,0	13,8	+6,2	Melebihi
	Malam	57,2	76,1	90,2	14,1	+6,1	Melebihi
Jl. D.I. Panjaitan	Pagi	58,9	74,5	87,8	13,3	+4,5	Melebihi
	Siang	45,1	72,6	97,7	25,1	+2,6	Melebihi
	Sore	59,4	73,5	89,8	16,3	+3,5	Melebihi
	Malam	59,4	73,5	86,3	12,8	+3,5	Melebihi

Sumber: Hasil pengukuran, 2025

Rata-rata energi LAeq setiap ruas jalan disajikan pada Tabel 4. Rata-rata tertinggi terdapat pada Jl. Tjilik Riwut (75,8 dB(A)), diikuti Jl. Imam Bonjol (75,1 dB(A)), Jl. Yos Sudarso (73,8 dB(A)), dan Jl. D.I. Panjaitan (73,6 dB(A)). Jl. Tjilik Riwut merupakan jalan arteri utama yang menghubungkan pusat kota dengan wilayah luar kota sehingga menampung volume kendaraan terbesar, termasuk kendaraan berat. Tingginya kebisingan pada Jl. Imam Bonjol pada sore dan malam hari berkaitan dengan meningkatnya kendaraan dan pengunjung yang memanfaatkan kawasan bundaran sebagai ruang rekreasi. Perbedaan antarruas yang relatif kecil (sekitar 2 dB) menunjukkan bahwa seluruh kawasan bundaran berada dalam paparan kebisingan yang tinggi secara merata.

Tabel 4. Rata-rata energi LAeq berdasarkan ruas jalan dan periode pengukuran

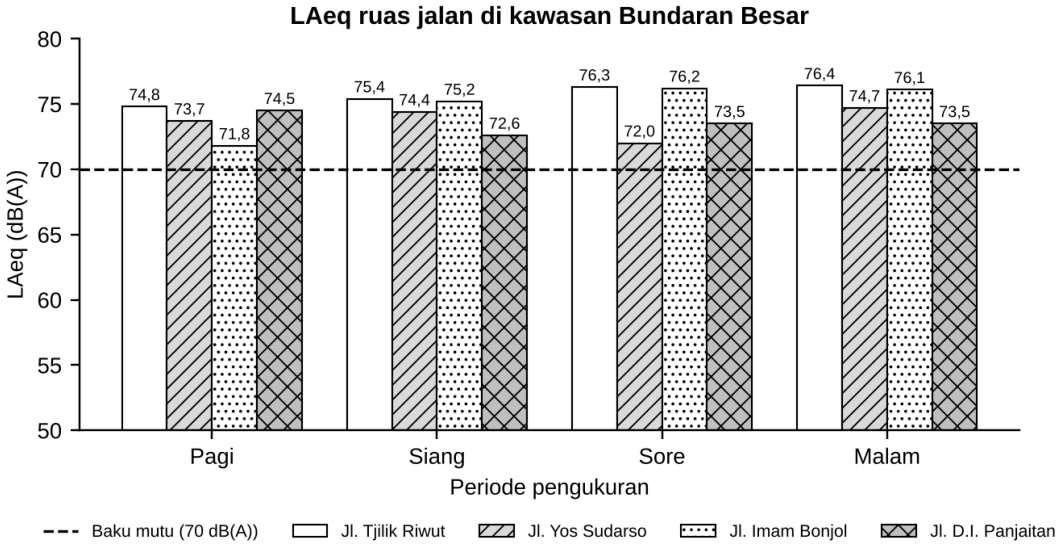
Ruas jalan	Pagi	Siang	Sore	Malam	Rata-rata energi
Jl. Tjilik Riwut	74,8	75,4	76,3	76,4	75,8
Jl. Yos Sudarso	73,7	74,4	72,0	74,7	73,8
Jl. Imam Bonjol	71,8	75,2	76,2	76,1	75,1
Jl. D.I. Panjaitan	74,5	72,6	73,5	73,5	73,6
Rata-rata energi	73,8	74,5	74,9	75,3	74,7

Satuan dalam dB(A). Sumber: Hasil perhitungan, 2025

Variasi Kebisingan Berdasarkan Periode Waktu

Variasi LAeq menurut periode waktu ditunjukkan pada Gambar 3. Rata-rata energi LAeq seluruh ruas meningkat dari pagi (73,8 dB(A)) ke siang (74,5 dB(A)), sore (74,9 dB(A)), dan mencapai nilai tertinggi pada malam hari (75,3 dB(A)). Pada pagi hari kebisingan relatif lebih rendah, tetapi tetap di atas baku mutu. Pada siang hari terjadi lonjakan Lmax akibat kepadatan lalu lintas, sedangkan sore hari dipengaruhi arus pulang kerja. Pola ini berbeda dari kawasan perkotaan pada umumnya yang cenderung lebih tenang pada malam hari. Di Bundaran Besar, malam hari justru

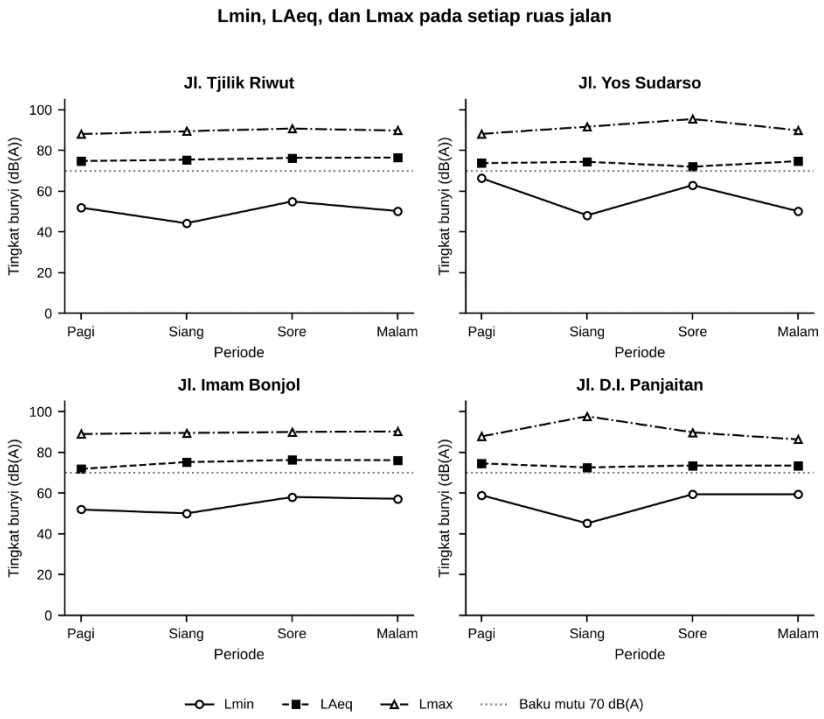
merupakan puncak aktivitas karena kawasan ini menjadi pusat kegiatan sosial, kuliner, dan rekreasi, sehingga arus kendaraan pribadi dan sepeda motor tetap tinggi dengan kecepatan yang relatif lebih tinggi. Kondisi ini perlu menjadi perhatian karena paparan kebisingan pada malam hari lebih berpengaruh terhadap gangguan istirahat masyarakat [6], [4].



Gambar 3. Nilai LAeq setiap ruas jalan pada setiap periode pengukuran dibandingkan baku mutu kawasan perdagangan dan jasa

Kebisingan Puncak (Lmax) dan Kebisingan Latar (Lmin)

Hubungan antara Lmin, LAeq, dan Lmax pada setiap ruas jalan ditunjukkan pada Gambar 4. Nilai Lmax tertinggi tercatat di Jl. D.I. Panjaitan pada siang hari (97,7 dB(A)) dan Jl. Yos Sudarso pada sore hari (95,4 dB(A)). Selisih Lmax terhadap LAeq yang mencapai 12,8–25,1 dB (Tabel 3) menunjukkan adanya kejadian bising impulsif yang bersumber dari bunyi klakson, akselerasi mendadak, knalpot kendaraan yang tidak standar, serta melintasnya kendaraan berat. Kebisingan puncak semacam ini dapat memicu respons kejut dan gangguan bagi pejalan kaki maupun pengunjung ruang publik [4], [3].



Gambar 4. Perbandingan Lmin, LAeq, dan Lmax pada setiap ruas jalan di kawasan Bundaran Besar

Nilai Lmin tertinggi terdapat di Jl. Yos Sudarso pada pagi hari (66,3 dB(A)) dan sore hari (62,9 dB(A)). Artinya, selama periode tersebut tingkat kebisingan tidak pernah turun di bawah 62–66 dB(A) karena arus kendaraan berlangsung terus-menerus. Tingginya kebisingan latar menunjukkan bahwa paparan kebisingan di kawasan penelitian bersifat kontinu dan kronis, bukan hanya sesaat. Pada Jl. D.I. Panjaitan, nilai Lmin dan LAeq periode sore dan malam tercatat identik (59,4 dan 73,5 dB(A)), sehingga data pada titik ini perlu diverifikasi ulang pada pengukuran lanjutan.

Implikasi Pengelolaan dan Keterbatasan Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan Bundaran Besar memerlukan upaya pengendalian kebisingan lalu lintas. Upaya yang dapat dilakukan meliputi pengaturan dan pembatasan kecepatan kendaraan di sekitar bundaran, penertiban penggunaan klakson dan knalpot yang tidak sesuai standar, pengaturan rute kendaraan berat, serta penambahan vegetasi rapat sebagai sabuk hijau peredam bising di antara jalan dan ruang publik [2]. Pemantauan kebisingan secara berkala juga diperlukan, terutama pada malam hari ketika aktivitas kawasan mencapai puncaknya.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena pengukuran dilakukan pada satu hari kerja dengan satu kali pengukuran untuk setiap periode, sehingga belum menggambarkan variasi harian maupun perbedaan antara hari kerja dan akhir pekan. Pengukuran juga tidak mencakup periode malam hingga dini hari sehingga nilai kebisingan siang-malam (L_{SM}) sebagaimana dimaksud dalam KEP-48/MENLH/11/1996 belum dapat dihitung. Selain itu, akurasi *smartphone* bergantung pada karakteristik mikrofon dan kalibrasi perangkat [11], sehingga validasi dengan SLM kelas 1 atau kelas 2 disarankan.

KESIMPULAN

Tingkat kebisingan lalu lintas di kawasan Bundaran Besar Kota Palangka Raya berada di atas baku mutu kebisingan lingkungan. Nilai LAeq pada empat ruas jalan berkisar 71,8–76,4 dB(A) dengan rata-rata energi 74,7 dB(A), sehingga seluruh data pengukuran melampaui baku mutu 70 dB(A) untuk kawasan perdagangan dan jasa menurut KEP-48/MENLH/11/1996. Ruas dengan kebisingan tertinggi adalah Jl. Tjilik Riwut (75,8 dB(A)), dan kebisingan cenderung meningkat dari pagi hingga mencapai puncak pada malam hari (75,3 dB(A)) seiring dengan fungsi bundaran sebagai

ruang publik. Nilai Lmax hingga 97,7 dB(A) menunjukkan kebisingan impulsif, sedangkan Lmin hingga 66,3 dB(A) menunjukkan paparan kebisingan latar yang kontinu.

Kelebihan penelitian ini adalah penggunaan alat ukur berbiaya rendah yang mudah direplikasi untuk pemantauan awal, sedangkan kekurangannya adalah jumlah hari pengukuran yang terbatas dan belum adanya validasi dengan SLM standar. Penelitian lanjutan disarankan mencakup pengukuran pada hari kerja dan akhir pekan, periode malam hingga dini hari, penghitungan volume dan komposisi kendaraan, serta pemetaan kebisingan kawasan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya atas bimbingan dan arahan selama penelitian, serta kepada semua pihak yang telah membantu pengambilan data di kawasan Bundaran Besar Kota Palangka Raya.

REFERENSI

[1] Kementerian Negara Lingkungan Hidup, *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor KEP-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan*. Jakarta, Indonesia, 1996.

[2] E. Murphy and E. A. King, *Environmental Noise Pollution: Noise Mapping, Public Health, and Policy*. Burlington, MA, USA: Elsevier, 2014.

[3] S. A. Stansfeld and M. P. Matheson, "Noise pollution: non-auditory effects on health," *Br. Med. Bull.*, vol. 68, no. 1, pp. 243–257, 2003, doi: 10.1093/bmb/ldg033.

[4] M. Basner, W. Babisch, A. Davis, M. Brink, C. Clark, S. Janssen, and S. Stansfeld, "Auditory and non-auditory effects of noise on health," *The Lancet*, vol. 383, no. 9925, pp. 1325–1332, 2014, doi: 10.1016/S0140-6736(13)61613-X.

[5] T. Münzel, T. Gori, W. Babisch, and M. Basner, "Cardiovascular effects of environmental noise exposure," *Eur. Heart J.*, vol. 35, no. 13, pp. 829–836, 2014, doi: 10.1093/eurheartj/ehu030.

[6] World Health Organization Regional Office for Europe, *Environmental Noise Guidelines for the European Region*. Copenhagen, Denmark: WHO, 2018.

[7] Badan Standardisasi Nasional, *Pengukuran Tingkat Kebisingan Lingkungan*, SNI 8427:2017. Jakarta, Indonesia: BSN, 2017.

[8] Dedi, Desriantomy, and Murniati, "Analisis tingkat kebisingan akibat aktivitas transportasi Rumah Sakit Bhayangkara Kota Palangka Raya," *Jurnal Teknika: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Keteknikan*, vol. 7, no. 1, pp. 54–61, 2023. [Online]. Available: https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JT/article/view/9114

[9] International Electrotechnical Commission, *Electroacoustics – Sound Level Meters – Part 1: Specifications*, IEC 61672-1:2013. Geneva, Switzerland: IEC, 2013.

[10] C. A. Kardous and P. B. Shaw, "Evaluation of smartphone sound measurement applications," *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 135, no. 4, pp. EL186–EL192, 2014, doi: 10.1121/1.4865269.

[11] E. Murphy and E. A. King, "Testing the accuracy of smartphones and sound level meter applications for measuring environmental noise," *Appl. Acoust.*, vol. 106, pp. 16–22, 2016, doi: 10.1016/j.apacoust.2015.12.012.

[12] International Organization for Standardization, *Acoustics – Description, Measurement and Assessment of Environmental Noise – Part 1: Basic Quantities and Assessment Procedures*, ISO 1996-1:2016. Geneva, Switzerland: ISO, 2016.