

**ANALISIS INTENSITAS BISING SERTA POLA SEBARAN TINGKAT
KEBISINGAN DI SEKITAR BUNDARAN WARU MENGGUNAKAN SURFER**
*ANALYSIS OF NOISE INTENSITY AND NOISE LEVEL DISTRIBUTION PATTERNS AROUND THE
WARU ROUNDABOUT USING SURFER*

Hanif Yusuf Rahman Abdilllah¹, Yusrianti² dan Widya Nilandita³

*Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Jl. Dr. Ir.
H. Soekarno No.682, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, 60294, Indonesia
E-mail: hanifyusufrahmanabdilah@gmail.com*

ABSTRAK

Bundaran Waru, merupakan jalan kolektor sekunder di Kota Surabaya yang sering mengalami kemacetan, terutama di persimpangan yang padat dari berbagai arah jalan, dikenal sebagai salah satu zona lalu lintas yang padat. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1996 menyatakan bahwa tingkat ketidaknyamanan yang ditimbulkan oleh kebisingan lalu lintas termasuk dalam klasifikasi polusi suara. Dengan menggunakan perangkat lunak Surfer, penelitian ini mencoba untuk mengetahui pola dan intensitas sebaran kebisingan di sekitar Bundaran Waru dari 20 titik dalam radius 500 meter. Metodologi yang digunakan untuk pengukuran kebisingan sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan, dan pengukuran dilakukan pada hari Senin dan Jumat untuk merefleksikan hari kerja dan hari Minggu untuk merefleksikan hari libur. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di sekitar Bundaran Waru melampaui Baku Mutu (55 dB) dan (70 dB) yang telah ditetapkan, yaitu berkisar antara 66,15 hingga 87,89 dBA. Pola distribusi kebisingan menunjukkan tingkat tertinggi di titik 18 untuk hari Senin dan Jumat dan titik 6 untuk hari Minggu, sementara tingkat terendah secara konsisten tercatat di titik 17 di ketiga hari tersebut.

Kata kunci: Kebisingan, Pola Sebaran, Software Surfer, Bundaran Waru

ABSTRACT

Waru Roundabout, is a secondary collector road in the city of Surabaya which often experiences traffic jams, especially at busy intersections from various road directions, is known as one of the busy traffic zones. Minister of Environment Decree No. 48 of 1996 states that the level of discomfort caused by traffic noise is included in the classification of noise pollution. Using Surfer software, this research tries to determine the pattern and intensity of noise distribution around the Waru Roundabout from 20 points within a 500 meter radius. The methodology used for noise measurements is in accordance with the Decree of the Minister of Environment No. 48 of 1996 concerning Noise Level Standards, and measurements are taken on Mondays and Fridays to reflect working days and Sundays to reflect holidays. The measurement results show that the noise level around the Waru Roundabout exceeds the established Quality Standards (55 dB) and (70 dB), which ranges from 66.15 to 87.89 dBA. The noise distribution pattern shows the highest level at point 18 for Monday and Friday and point 6 for Sunday, while the lowest level is consistently recorded at point 17 on all three days.

Keywords: Noise, Distribution Pattern, Surfer Software, Waru Roundabout

1. PENDAHULUAN

Transportasi adalah penggunaan berbagai kendaraan, baik bermotor maupun tidak, untuk memindahkan orang, hewan, dan barang antar lokasi. Saat ini, kendaraan bermotor lebih disukai oleh banyak orang karena dianggap lebih nyaman, efektif, dan efisien. Di pusat-pusat kota yang berkembang di Indonesia seperti Surabaya, ketergantungan pada transportasi bermotor sangat penting untuk kegiatan sehari-hari. Namun, lonjakan jumlah kendaraan bermotor, ditambah dengan pertumbuhan penduduk, merupakan kontributor utama masalah kebisingan di kota-kota maju di Indonesia (Nurmaningsih et al., 2019).

Jalan Bundaran Waru di Kota Surabaya diklasifikasikan sebagai jalan arteri sekunder dan merupakan bagian dari jaringan jalan nasional, sebagaimana diatur dalam Peraturan Daerah Nomor 8 Tahun 2018 Kota Surabaya. Bundaran ini berfungsi sebagai persimpangan penting, mengatur lalu lintas dari berbagai arah, meliputi Jalan Raya Bungurasih, Jalan Jendral Ahmad Yani (Surabaya), dan Jalan Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo). Kemacetan adalah kejadian sehari-hari karena volume lalu lintas yang tinggi, terutama di persimpangan yang padat, sehingga menghambat mobilitas dan menyebabkan antrian kendaraan di semua sisi jalan (Yudhistira & Zainab, 2019). Dengan meningkatnya jumlah kendaraan di jalan, kecepatan kendaraan cenderung menurun, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan peningkatan intensitas kebisingan (Balirante et al., 2020).

Kemacetan membawa dampak lingkungan yang merugikan, terutama polusi udara dan suara, yang keduanya menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia. Meskipun demikian, pendekatan untuk mengatasi polusi suara berbeda dengan polusi udara. Padahal, polusi suara juga dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius, seperti penyakit jantung dan penyakit psikologis, (Fariz, 2022).

Data yang representatif adalah komponen penting dari peredaman bising yang efektif. Informasi yang akurat, seperti peta distribusi kebisingan, membantu dalam pengambilan keputusan mengenai langkah-langkah untuk mengurangi tingkat kebisingan di area tersebut (Fariz, 2022).

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk menilai tingkat kebisingan dan memetakan distribusi kebisingan di sekitar Bundaran Waru. Informasi visual tentang sebaran tingkat kebisingan yang potensial memberikan paparan tinggi disediakan, bertujuan untuk melindungi masyarakat yang tinggal di sekitar Bundaran Waru dari dampak paparan kebisingan yang tinggi.

2. METODE PENELITIAN

Prosedur pengumpulan data merupakan langkah pertama dari metodologi kuantitatif deskriptif yang digunakan dalam penelitian ini. Untuk mensimulasikan hari kerja, data dikumpulkan pada hari Senin dan Jumat dan pada hari Minggu, yang mewakili hari libur. Dalam penelitian ini, tingkat kebisingan (L_{eq}) merupakan variabel dependen, sedangkan variabel independennya adalah volume sepeda motor (MC), volume kendaraan ringan (LV), dan volume kendaraan berat (HV).

Pengukur tingkat suara (SLM) dan sistem pemosisian global (GPS) digunakan untuk mengonfirmasi koordinat lokasi pengambilan sampel dan mengumpulkan data penelitian. Koordinat ini kemudian dimasukkan ke dalam aplikasi program Surfer. Pembacaan data diambil setiap 5 detik selama periode pengambilan sampel 10 menit, dengan jeda waktu satu jam di antara setiap pengukuran. Setiap pengukuran meliputi empat sesi pada siang hari dan tiga sesi pada malam hari sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1996, berdasarkan pedoman yang tercantum di bawah ini:

L1: Pengambilan data dilakukan selama 10 menit yang mewakili antara jam 06.00 – 09.00

L2: Pengambilan data dilakukan selama 10 menit yang mewakili antara jam 09.00 – 14.00

L3: Pengambilan data dilakukan selama 10 menit yang mewakili antara jam 14.00 – 17.00

L4: Pengambilan data dilakukan selama 10 menit yang mewakili antara jam 17.00 – 22.00

L5: Pengambilan data dilakukan selama 10 menit yang mewakili antara jam 22.00 – 24.00

L6: Pengambilan data dilakukan selama 10 menit yang mewakili antara jam 24.00 – 03.00

L7: Pengambilan data dilakukan selama 10 menit yang mewakili antara jam 03.00 – 06.00

Survey penelitian ini dilakukan pada hari kerja dan hari libur: Senin, Jumat, dan Minggu. Pengambilan sampel tingkat kebisingan dilakukan pada 20 titik dalam radius 500 meter. Sampel dikumpulkan di 20 titik yang telah dipilih sebelumnya yang terletak di sekitar Bundaran Waru Surabaya, masing-masing dalam radius 500 meter. Di dalam area ini, zona-zona ditentukan berdasarkan tujuan untuk melakukan pengukuran tingkat kebisingan. Gambar 1 menunjukkan lokasi tempat penelitian.



Gambar 1. Peta Titik Sampling Tingkat Kebisingan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tingkat Kebisingan Di Sekitar Bundaran Waru

Analisis data menunjukkan bahwa nilai tingkat kebisingan aktivitas (L_{sm}) untuk siang dan malam hari tertinggi teramati di titik pengambilan sampel 18 dan 6. Pada hari Senin dan Jumat, nilai puncaknya mencapai 87,89 dB dan 86,98 dB di titik 18. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya (Pamurti, 2021) Kawasan pemukiman di sekitar Jalan Tol Kedungmundu di Semarang dianggap tidak

memenuhi standar kesehatan karena tingkat kebisingan harian yang tercatat mencapai 62,23 dB, melebihi batas yang ditetapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup dan Menteri Kesehatan. Pada hari Minggu, tingkat kebisingan aktivitas siang dan malam hari tertinggi mencapai puncaknya di titik pengambilan sampel 6, mencapai 86,24 dB. Bersamaan dengan titik ini, lokasi-lokasi lain juga melampaui baku mutu yang ditetapkan untuk berbagai area yang telah ditetapkan. Secara konsisten, nilai tingkat kebisingan terendah teramati pada hari Senin, Jumat, dan Minggu di titik pengambilan sampel 17, masing-masing tercatat 66,27 dB, 67,18 dB, dan 66,15 dB.

Hal ini disebabkan adanya peredam alami yang tumbuh mengelilingi di sekitar pemukiman tersebut. Menurut (Hamidun et al., 2021) tingkat intensitas bunyi dipengaruhi secara signifikan oleh kondisi vegetasi, termasuk faktor-faktor seperti jarak tanam, kerapatan, tinggi dan jenis tanaman, serta dimensi kanopi seperti lebar dan tinggi. Oleh karena itu, pohon dengan dedaunan yang tebal dan lebat yang pertumbuhan daunnya cenderung terkonsentrasi ke arah batang bagus dalam menyerap suara.

Pada interval pengambilan sampel L1-L4, tempat ini sering kali sangat ramai. Titik pengambilan sampel 1, 2, 3, 16, 17, 19, dan 20 menunjukkan hal ini di mana terdapat aktivitas perdagangan dan jasa, baik dari sektor kaki lima, pertokoan, maupun sektor yang lebih tinggi. Selain itu, terdapat aktivitas lain seperti tempat ibadah, sekolah, dan beberapa kantor pemerintahan. Di titik sampling 4 dan 5, terdapat aktivitas perdagangan, jasa, dan perkantoran. Selain itu, di titik sampling ini juga terdapat persimpangan yang dilewati oleh banyak kendaraan yang menuju ke Kota Surabaya atau keluar dari kota tersebut. Kendaraan bermotor yaitu MC, LV, dan HV bergerak dengan volume yang lebih tinggi di titik sampel 6, 9, 12, 14, dan 15 dibandingkan dengan titik-titik lain di arah Jalan Bundaran Waru, Kota Surabaya, Kota Sidoarjo, di sekitar Bundaran Waru, akses keluar dari Tol Surabaya-Mojokerto, Tol Surabaya-Porong, dan Jalan Nasional, mencakup terminal, pusat perbelanjaan, pemukiman, dan kawasan industri. Di titik 7 dan 8, terdapat banyak aktivitas perdagangan dan jasa, sekolah, serta banyak pedagang kaki lima yang memulai aktivitas jual beli mereka dari siang hingga malam hari.

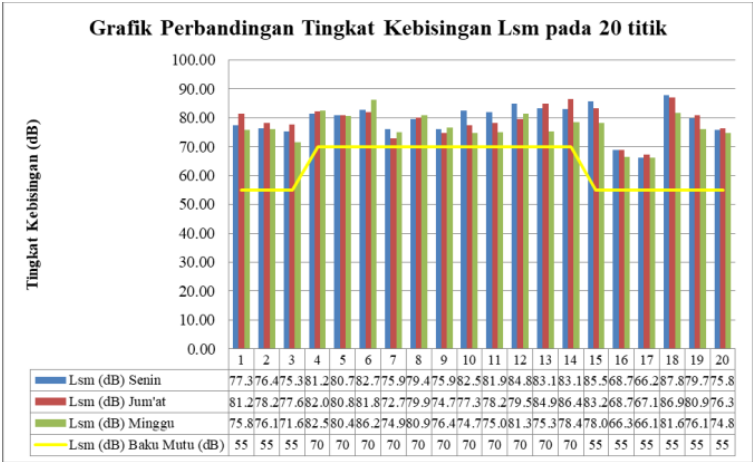
Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1996, baku mutu yang menjadi perhatian adalah 55 dB untuk daerah perumahan dan pemukiman dan 70 dB untuk daerah perdagangan dan jasa. Tabel 1 dan Gambar 2 menunjukkan nilai tingkat kebisingan yang terukur di 20 lokasi di sekitar Bundaran Waru.

Tabel 1. Nilai Tingkat Kebisingan Hasil Pengukuran Aktivitas Siang dan Malam (Lsm)

No titik sampel	Lsm (dB)			Baku mutu (dB)
	Senin	Jum'at	Minggu	
1	77,35	81,28	75,80	55
2	76,40	78,20	76,14	
3	75,34	77,62	71,61	
4	81,28	82,06	82,54	70
5	80,77	80,88	80,46	

No titik sampel	Lsm (dB)			Baku mutu (dB)
	Senin	Jum'at	Minggu	
6	82,74	81,80	86,24	55
7	75,99	72,75	74,95	
8	79,49	79,95	80,97	
9	75,94	74,75	76,44	
10	82,54	77,31	74,79	
11	81,96	78,26	75,08	
12	84,80	79,55	81,34	
13	83,13	84,93	75,33	
14	83,10	86,48	78,46	
15	85,54	83,28	78,08	
16	68,78	68,78	66,39	
17	66,27	67,18	66,15	
18	87,89	86,98	81,69	
19	79,71	80,92	76,17	
20	75,89	76,30	74,83	

Sumber : Penulis, 2023



Gambar 2. Perbandingan Tingkat Kebisingan Lsm pada 20 Titik dengan Baku Mutu KepMenLH No.48 Tahun 1996

3.2. Pola Distribusi Rata-Rata Tingkat Kebisingan

Dalam peta pola distribusi tersebut menampilkan pemetaan nilai kebisingan rata-rata di sekitar Bundaran Waru, dengan nilai kebisingan berikut yang tercatat di setiap titik pengambilan sampel: 78,14 dB di titik 1; 76,91 dB di titik 2; 74,86 dB di titik 3; 81,96 dB di titik 4; 80,70 dB di titik 5; 83,59 dB di titik 6; 74,56 dB di titik 7; 80. 14 dB pada titik 8; 75,71 dB pada titik 9; 78,21 dB pada titik 10; 78,43 dB pada titik 11; 81,89 dB pada titik 12; 81,13 dB pada titik 13; 82,68 dB pada titik 14; 82,30 dB pada titik 15; 67,98 dB pada titik 16; 66,53 dB pada titik 17; 85,52 dB pada titik 18; 78,93 dB pada titik 19; dan 75,67 dB pada titik 20. Warna pada gambar sesuai dengan tingkat kebisingan, mulai dari ungu (kebisingan terendah) hingga merah (kebisingan tertinggi). Akibatnya, ketika tingkat kebisingan meningkat, warna kontur bergeser ke arah merah. Khususnya, di sekitar Bundaran Waru, titik-titik pengambilan sampel menunjukkan warna merah, yang mengindikasikan nilai kebisingan yang berkisar antara 73 dB dan 85 dB. Hal ini sejalan dengan keberadaan berbagai jenis bangunan di daerah tersebut, termasuk bangunan tempat tinggal, perkantoran, apartemen, mal, dan bangunan permanen atau semi permanen lainnya.

Menurut (Sasmita et al., 2021) dalam konteks pemetaan kebisingan menggunakan perangkat lunak Surfer, interpretasi nilai tingkat kebisingan didasarkan pada skema warna tertentu. Secara khusus, wilayah yang diberi tanda dengan warna kuning, orange, dan merah pada peta mengindikasikan tingkat kebisingan yang tinggi. Biru dan ungu menunjukkan rentang kebisingan yang rendah, sedangkan hijau digunakan untuk menandakan tempat dengan tingkat kebisingan sedang. Konsep ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi dan memahami distribusi relatif tingkat kebisingan di seluruh wilayah yang sedang dianalisis.

Menurut (Carolina et al., 2021) nilai intensitas bunyi yang diterima oleh penerima cenderung semakin tinggi ketika sumber bunyi berada lebih dekat. Intensitas bunyi yang dihasilkan oleh suatu sumber Pengaruhnya dipengaruhi oleh daya atau energi suara yang diterima oleh penerima, dan jarak yang lebih dekat dapat meningkatkan intensitas tersebut.

Menurut (Sasmita et al., 2023) Faktor-faktor yang menyebabkan tingkat kebisingan yang tinggi di daerah tersebut dapat dikaitkan dengan lokasi titik sampling yang terletak tepat di sepanjang tikungan, di persimpangan, dan di lampu lalu lintas. Daerah ini rentan terhadap kemacetan dan penumpukan kendaraan, yang pada gilirannya menjadi penyebab utama kebisingan yang tinggi. Adanya aktivitas lalu lintas yang padat di sekitar titik-titik tersebut dapat menciptakan kondisi lingkungan yang bising, dengan bunyi klakson, mesin kendaraan, dan kebisingan lainnya yang dihasilkan oleh aktivitas transportasi. Oleh karena itu, faktor-faktor seperti kepadatan lalu lintas dan struktur geometris jalan yang kompleks dapat menjadi penyebab dominan terjadinya tingkat kebisingan yang tinggi di daerah tersebut.

Pada Bundaran Waru ini terdapat ruang terbuka hijau yang dapat meredam tingkat polusi suara yang di hasilkan. Namun, dapat dilihat dari peta pola sebaran kebisingan pada hari Senin, Jum'at, dan Minggu secara berturut-turut ruang terbuka hijau tersebut terpapar kebisingan yang cukup tinggi dengan perolehan warna merah dengan tingkat kebisingan sekitar 73-85 dB. Fenomena tersebut berbanding lurus dengan temuan penelitian (Suriandjo et al., 2021) Tingkat kebisingan di ruang terbuka publik di

samping jalan raya berkisar antara 77,4 hingga 80,2 desibel. Hal ini menandakan bahwa kawasan tersebut sudah terpapar polusi suara dan mengalami ketidaknyamanan akibat tingginya tingkat kebisingan.

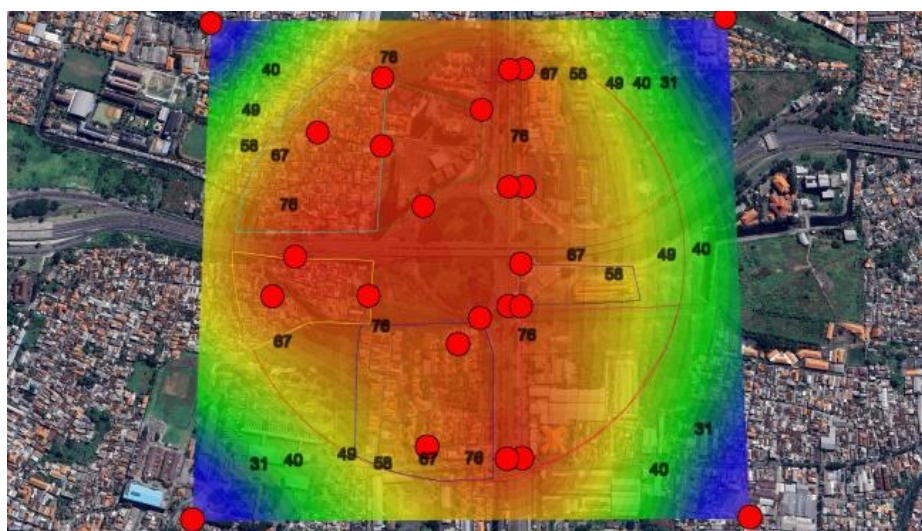
Situasi ini konsisten dengan studi yang dilakukan oleh (Kamandang et al., 2020) yang mana menyebutkan bahwa situasi semakin memburuk ketika ruas jalan tersebut dilalui oleh kawasan perkantoran, apartemen, dan pusat perbelanjaan. Dalam keadaan seperti ini, jalanan akan dipadati oleh berbagai jenis kendaraan yang menuju berbagai tujuan, mengakibatkan kemacetan di sekitar area perkantoran, apartemen, dan pusat perbelanjaan. Sebagai akibatnya, terjadi perlambatan pergerakan kendaraan di ruas jalan yang berdekatan dengan objek-objek tersebut. Tabel 2 dan Gambar 3 menjelaskan data *Surfer* tentang pola penyebaran kebisingan rata-rata.

Tabel 2. Data Surfer Pola Sebaran Kebisingan Rata-Rata

No Titik Sampel	Koordinat		Z
	X	Y	
1	112,726816	-7,343328	78,14
2	112,726811	-7,344765	76,91
3	112,725500	-7,344477	74,86
4	112,727664	-7,346009	81,96
5	112,728853	-7,344012	80,70
6	112,729433	-7,343165	83,59
7	112,729717	-7,343152	74,56
8	112,729709	-7,345612	80,14
9	112,729399	-7,345620	75,71
10	112,729622	-7,347178	78,21
11	112,729612	-7,348031	78,43
12	112,729366	-7,348024	81,89
13	112,729602	-7,350968	81,13
14	112,729307	-7,350979	82,68
15	112,728796	-7,348257	82,30
16	112,727755	-7,350744	67,98

No Titik Sampel	Koordinat		Z
	X	Y	
17	112,728360	-7,348768	66,53
18	112,725095	-7,347021	85,52
19	112,726577	-7,347810	78,93
20	112,724662	-7,347812	75,67

Sumber : Penulis, 2023



Gambar 2. Peta Pola Sebaran Kebisingan Rata-rata (Lsm)

4. KESIMPULAN

Kesimpulan berikut ini dapat ditarik berdasarkan temuan-temuan studi dan analisis data yang telah dilakukan:

- Sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1996, tingkat kebisingan dari 20 tempat pengambilan sampel ditemukan melebihi baku mutu 55 dB untuk daerah perumahan dan pemukiman dan 70 dB untuk sektor perdagangan dan jasa, berdasarkan analisis yang dilakukan. Tingkat kebisingan ini berkisar antara 66,15 hingga 87,89 dBA, berdasarkan data yang dikumpulkan selama tiga hari pengambilan sampel.
- Dari peta pola sebaran tingkat kebisingan, dapat disimpulkan bahwa titik 18 merupakan lokasi dengan tingkat kebisingan tertinggi, mencapai 85,52 dBA. Sementara itu, titik 17 memiliki tingkat kebisingan terendah, yakni 66,53 dBA.

DAFTAR PUSTAKA

- 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*.
- Carolina, Y., Nurhasanah, N., & Ivansyah, O. (2021). Sebaran Kebisingan Kawasan Kampus Pada Hari Kerja Dan Hari Libur. *Prisma Fisika*, 9(3), 258–262. <https://doi.org/10.26418/Pf.V9i3.51211>
- Fariz, T. R. (2022). Pemetaan Kebisingan Lalu Lintas Di Perkotaan – Sebuah Tinjauan. *Envirotek : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 14(2), Article 2. <https://doi.org/10.33005/Envirotek.V14i2.37>
- Hamidun, M. S., Baderan, D. W. K., & Malle, M. (2021). Efektivitas Penyerapan Kebisingan Oleh Jenis Pohon Pelindung Di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(3), 661–669.
- Kamandang, Z. R., Wibisana, H., & Casita, C. B. (2020). Analisa Kebisingan Di Ruas Jalan Arteri Kota Surabaya Serta Korelasinya Dengan Nilai Volume Lalu Lintas. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 18(2), 329–336.
- Nurmaningsih, D. R., Auvaria, S. W., & Nilandita, W. (2019). Analisis Kebisingan Kawasan Permukiman Di Sepanjang Frontage Road A. Yani Surabaya. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(1), 17–25. <https://doi.org/10.29080/Alard.V5i1.739>
- Pamurti, A. A. (2021). Kajian Particulate Matter Dan Kebisingan Pada Permukiman Di Sekitar Jalan Tol Kedungmundu Semarang. *Indonesian Journal Of Spatial Planning*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.26623/Ijsp.V2i1.3325>
- Sasmita, A., Reza, M., & Akmal, W. (2023). Pemetaan Dan Analisis Kebisingan Lalu Lintas Berdasarkan Jumlah Kendaraan Di Persimpangan Tabek Gadang, Kota Pekanbaru. *Journal Of Industrial Hygiene And Occupational Health*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.21111/Jihoh.V8i1.7238>
- Sasmita, A., Reza, M., & Rozi, R. M. (2021). Pemetaan Dan Perhitungan Pemaparan Tingkat Kebisingan Pada Industri Pengolahan Kayu Di Kecamatan Siak, Provinsi Riau. *Al-Ard J. Tek. Lingkungan. Maret*, 6(2), 68–79.
- Suriandjo, H. S., Manaf, M., Hasbi, Muspida, A., Kastono, Sudirman, Widodo, S., & Abdulbar, F. (2021). Review Of The Air Pollution From The Perspective Of Sound Comfort In The Coastal Space. Case Study Of The Boboca Monument, Manado City. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 802(1), 012035. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/802/1/012035>
- Yudhistira, D., & Zainab, S. (2019). Pemetaan Spasial Dan Non Spasial Kinerja Lalu Lintas Bundaran Waru Surabaya. *Jurnal Teknik Sipil Kern*, 2(2).