

Analisis Tingkat Kebisingan pada Ruang Tunggu Penumpang Terminal Tirtonadi, Surakarta

*Analysis of Noise Levels in the Passenger Waiting Room of Tirtonadi Terminal,
Surakarta*

Ahsan Risfathoni Almadani¹, Aini Mar'atush Sholekha², Berlian Warit Amalia³, Muchammad Sholiqin⁴, Siti Rachmawati⁵

^{1,2,3,4,5}Ilmu Lingkungan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret
¹ahsanrisfa@student.uns.ac.id*, ²ainimaratushs@student.uns.ac.id, ³berlianwaritamalia@student.uns.ac.id,
⁴muchmmadsholiqin@student.uns.ac.id, ⁵siti.rachmawati@staff.uns.ac.id

Abstract

The terminal is one of the public facilities in the field of transportation whose existence is not only beneficial for the community. Terminals can have a serious impact on the environment, one of which is noise. . Noise is a sound that is produced from an activity but is unwanted and can disturb humans. Tirtonadi Terminal is a type A bus terminal located in Surakarta City. The terminal waiting room is a gathering place for many people such as traders, passengers, bus officers and terminal officers. The purpose of this study was to obtain results that were relevant to those in the field and to identify efforts that could be used to reduce or prevent noise propagation from reaching residential areas. . This research data was taken by direct measurement technique and literature study. The data obtained are in the form of noise level data at each sample point, noise quality standards at the terminal, and data related to noise measurements. The noise level data obtained were analyzed quantitatively by using the Leq calculation formula. Based on the results of the analysis, it was found that the noise level value in the two waiting room areas at Tirtonadi Terminal was around 54.2 dBA. The noise value indicates that the noise level in the waiting room area of Tirtonadi Terminal does not exceed the noise level quality standard based on the Decree of the Minister of the Environment Number 48/MENLH/11/1996. Efforts that can be made to prevent noise include reducing the volume of sound produced, regulating vehicle operating times, limiting the number of bus operations, and using natural and artificial barriers.

Keywords: Tirtonadi Terminal, Noise, Quality Standards

Abstrak

Terminal merupakan salah satu fasilitas umum bidang transportasi yang keberadaannya tidak hanya bermanfaat bagi masyarakat. Terminal dapat menimbulkan dampak serius bagi lingkungan yang salah satunya ada kebisingan. . Kebisingan merupakan suara yang dihasilkan dari suatu aktivitas namun tidak diinginkan dan dapat mengganggu manusia. Terminal Tirtonadi merupakan terminal bus tipe A yang terletak di Kota Surakarta. Ruang tunggu terminal merupakan tempat berkumpulnya banyak orang seperti pedagang, penumpang, petugas bus dan petugas terminal Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil yang relevan dengan yang ada di lapangan dan untuk mengetahui upaya yang dapat digunakan untuk mengurangi atau mencegah pencegahan rambatan kebisingan sampai di lingkungan permukiman. Data penelitian ini diambil dengan teknik pengukuran langsung dan studi pustaka. Data yang didapatkan berupa data tingkat kebisingan pada setiap titik sampel, baku mutu kebisingan pada terminal, dan data terkait pengukuran kebisingan. Data tingkat kebisingan yang diperoleh, dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan rumus hitung Leq. Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai tingkat kebisingan pada dua area ruang tunggu di Terminal Tirtonadi berkisar 54.2 dBA. Nilai kebisingan tersebut menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di area ruang tunggu Terminal Tirtonadi tidak melebihi batas baku mutu tingkat kebisingan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48/MENLH/11/1996. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah kebisingan diantaranya mengurangi besar volume suara yang

dihasilkan, mengatur waktu operasi kendaraan, pembatasan jumlah operasional bus, serta penggunaan barrier alami dan buatan.

Kata kunci: Terminal Tirtonadi, Kebisingan, Baku Mutu

Pendahuluan

Terminal merupakan komponen dari fasilitas umum berupa pelayanan transportasi, yang fungsi utamanya adalah sebagai tempat perhentian sementara bagi angkutan umum seperti bus dan lalu lintas kota. Sedangkan menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2013 tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, terminal diartikan sebagai pangkalan kendaraan bermotor umum untuk mengatur kedatangan dan keberangkatan dan perpindahan moda transportasi. Terminal sendiri terdiri dari dua jenis, terminal penumpang dan terminal kargo. Terminal penumpang dapat didefinisikan sebagai infrastruktur transportasi jalan untuk tujuan menurunkan dan menaikkan penumpang, transportasi internal dan multimoda transportasi dan mengatur keberangkatan dan kedatangan angkutan umum. Terminal barang merupakan media penyedia jasa untuk memuat dan membongkar serta melakukan perpindahan barang antar moda transportasi[1]. Terminal termasuk fasilitas umum yang sangat kompleks karena banyak kegiatan tertentu di dalamnya.

Salah satu terminal di Kota Surakarta adalah Terminal Tirtonadi yang termasuk dalam terminal bus tipe A dengan fungsi untuk melayani kendaraan umum baik itu Angkutan Batas Lintas Negara, Angkutan Antar Kota Dalam Propinsi (AKDP), Angkutan Antar Kota Antar propinsi (AKAP) Angkutan Kota (AK) dan Angkutan Pedesaan (ADES). Terminal Tirtonadi yang terletak di Kecamatan Banjarsari ini memiliki jam operasi selama 24 jam karena menjadi jalur penghubung antara angkutan bus yang berasal dari Jawa Timur dengan angkutan bus yang berasal dari arah barat (Jawa Tengah, Jawa Barat, Yogyakarta, dan DKI Jakarta)[2].

Sistem transportasi memiliki fungsi yang besar bagi perubahan dan perkembangan sistem kegiatan sosial ekonomi di suatu kota yang mana hal tersebut juga berlaku sebaliknya[3]. Pendirian sistem transportasi memiliki tujuan untuk mengkoordinasikan proses perpindahan atau pergerakan manusia dan logistik tertentu dari dalam kota ke luar kota atau sebaliknya yang didalamnya terdapat pengaturan komponen untuk memastikan keberjalanan sistem transportasi. Keberadaan terminal sebagai salah satu sarana berupa fasilitas transportasi dalam berlangsungnya proses perpindahan atau pergerakan memiliki posisi yang vital karena akibat yang ditimbulkan dari operasi keberjalanannya dapat menimbulkan dampak serius bagi lingkungan[4]. Pencemaran lingkungan yang dapat ditimbulkan dari kegiatan terminal adalah kebisingan.

Kebisingan merupakan suara yang tidak diinginkan dari suatu aktivitas dengan intensitas dan frekuensi tertentu[5]. Dimana dampak kebisingan memberikan pengaruh buruk terhadap psikologi diantaranya gangguan komunikasi, gangguan pada aktivitas khusus seperti beribadah, gangguan tidur, dan gangguan kenyamanan lainnya[6]. Gangguan komunikasi yang disebabkan karena paparan kebisingan yang terjadi dalam kurun waktu yang lama dapat mengakibatkan masalah dalam bekerja dan beraktivitas[7]. Gangguan kebisingan bila masih dalam taraf atau tingkat tertentu masih dapat diadaptasi oleh fisik manusia, namun dapat menyebabkan syaraf terganggu[8]. Menteri Lingkungan Hidup (MENLH) telah menetapkan regulasi berupa aturan kebisingan lingkungan sekitar melalui Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48/MENLH/11/1996 yang didalamnya terdapat aturan mengenai batas baku tingkat kebisingan pada kawasan pemukiman atau fasilitas umum masyarakat.

Sumber kebisingan terbagi menjadi dua, yaitu sumber bergerak dan sumber tak bergerak. Contoh dari sumber bergerak adalah kebisingan yang berasal dari benda bergerak seperti kendaraan bermotor, kereta api, dan lain lain. Sumber bising tak bergerak atau diam dapat diartikan sebagai sumber kebisingan yang bersifat menetap seperti pabrik atau industri dan mesin konstruksi[9]. Industri menjadi salah satu sumber kebisingan karena menggunakan komponen yang dapat menimbulkan suara dengan frekuensi yang rendah sehingga menghasilkan getaran dan kemudian timbul kebisingan.

Sumber kebisingan yang menjadi gangguan utama dalam polusi suara adalah klakson bus yang terdapat di terminal dan suara mesin bus yang memiliki tingkat intensitas berbeda-beda di setiap bagian terminal. Dari permasalahan inilah dapat disimpulkan bahwa analisis tingkat kebisingan di Terminal Tirtonadi Surakarta perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kebisingan dan perbandingan dengan baku mutu serta mengetahui korelasi hubungan persepsi ketergangguan dengan nilai tingkat kebisingan yang ada, yang kemudian dapat diketahui bagaimana cara atau upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingkat kebisingan yang dihasilkan.

Penelitian ini dilakukan di Terminal Tirtonadi, Surakarta dengan menggunakan 6 titik pengamatan. Pengukuran kebisingan dilakukan dengan bantuan alat Sound Level Meter. Pengukuran dilakukan dengan metode berdasarkan peraturan pada KepMen LH No.48/MENLH/11/1996[10] yaitu melakukan pengambilan data dengan interval waktu selama 10 menit dan dengan pembacaan data tiap 5 detik. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil relevan dengan yang ada di lapangan dan hasil akhir pada upaya berupa solusi pencegahan rambatan kebisingan sampai di lingkungan permukiman.

Metode Penelitian

a. Teknik Pengumpulan Data

Desain penelitian ini adalah desain penelitian deskriptif menggunakan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian deskriptif kuantitatif merupakan desain penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan tentang suatu keadaan secara subjektif dengan berdasarkan pada data yang dapat berupa angka, sehingga menghasilkan suatu informasi[11]. Penggunaan desain penelitian tersebut, bertujuan untuk menggambarkan dan mengkaji tingkat kebisingan pada ruang tunggu penumpang di dalam Terminal Tirtonadi.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah pengukuran langsung dan studi pustaka. Pengukuran langsung dilakukan untuk mendapatkan data tingkat kebisingan pada area ruang tunggu penumpang yang ada di Terminal Tirtonadi. Data kebisingan diambil dengan melakukan pengukuran dengan alat Sound Level Meter (SML) pada 6 lokasi. Pengukuran ini dilakukan dengan menerapkan pengukuran selama 10 menit untuk setiap titik dengan pembacaan data dilakukan selama lima detik, sehingga terkumpul data sebanyak 120 data untuk setiap titik. Studi pustaka dilakukan untuk mencari dan mengumpulkan informasi yang relevan terkait pengukuran kebisingan pada terminal bus. Studi pustaka merupakan fase awal dari suatu penelitian dan menentukan keberhasilan dari penelitian yang akan dilakukan[12]. Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan dan mengkaji pustaka dari buku, jurnal yang relevan serta penelitian.

b. Analisis Data

Analisa data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan jenis analisis kuantitatif, yang meliputi pengolahan, perhitungan, dan penyajian data melalui data yang telah diperoleh dari lapangan. Berdasarkan KEPMENLH No. 48 Tahun 1996 tentang baku mutu kebisingan, pengukuran sound level meter dilakukan secara langsung menggunakan pengukuran LTM5, yaitu Leq dengan estimasi waktu selama 10 menit untuk pengukuran dan pembacaan nilai kebisingan tiap 5 detik (600/5 detik) sehingga didapatkan nilai kebisingan sebanyak 120 data pada tiap titik lokasi yang selanjutnya dilakukan perhitungan data dengan menggunakan persamaan berikut:

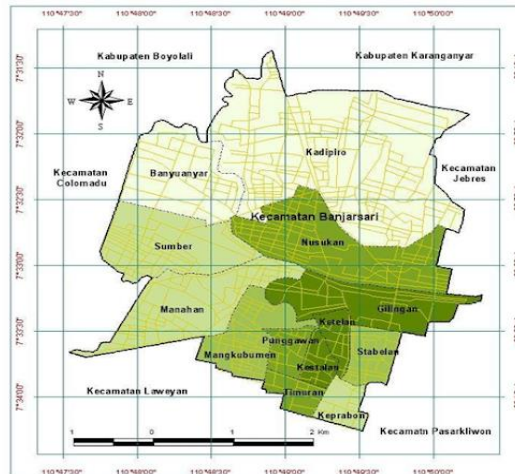
$$Leq(1\ minute) = 10\log\ \frac{1}{60} [(10^{0,1L1} + \dots + 10^{0,1L12})5] dB(A)$$

Persamaan di atas digunakan untuk menghitung data Leq menit ke 1 hingga menit ke 10 sehingga diperoleh nilai Leq tiap menit. Setelah diperoleh nilai Leq pada setiap menit (L1-LX), maka selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai kebisingan pada setiap titik dengan persamaan berikut:

$$Leq(10\ minute) = 10\log\ \frac{1}{10} [(10^{0,1L1} + \dots + 10^{0,1L1x})5]dB(A)$$

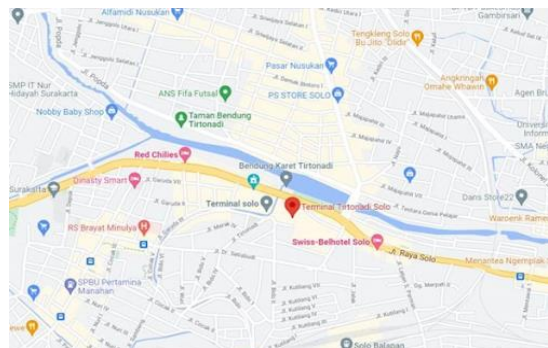
Selain dilakukan secara kuantitatif, analisis data juga dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dengan tujuan untuk menghubungkan antara hasil pengolahan data lapangan yang telah diperoleh dengan berbagai kajian pustaka yang relevan.

c. Waktu dan Lokasi Penelitian



Gambar 1 Peta Administrasi Kecamatan Banjarsari, Surakarta

Penelitian dilakukan di ruang tunggu Terminal Tirtonadi yang bertempat di Jalan Ahmad Yani, Kelurahan Gilingan, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Pengukuran dilakukan pada hari Rabu, 13 April 2022 pada pukul 10.30 hingga 12.30 WIB.



Gambar 2 Peta Lokasi dan Titik Koordinat Terminal Tirtonadi

Penelitian dilakukan di 2 ruang tunggu di dalam Terminal Tirtonadi yaitu ruang tunggu penumpang timur dan ruang tunggu penumpang barat. Di setiap ruang tunggu dilakukan pengukuran pada 3 titik sampel. Di ruang tunggu timur dilakukan di tengah, timur dan barat. Di ruang tunggu barat, pengukuran dilakukan di utara, tengah dan selatan.

Tabel 1 Lokasi Penelitian

Titik Sampel	Lokasi
1	Ruang Tunggu Timur Bagian Tengah
2	Ruang Tunggu Timur Bagian Timur
3	Ruang Tunggu Timur Bagian Barat
4	Ruang Tunggu Barat Bagian Utara
5	Ruang Tunggu Barat Bagian Tengah
6	Ruang Tunggu Barat Bagian Selatan

d. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan, diantaranya :

1) Pendahuluan

Tahapan pendahuluan berisi kegiatan yang berkaitan dengan penyusunan tema penelitian, alat ukur kualitas lingkungan yang akan dipakai dan judul penelitian yang akan dilakukan. Adapun tema yang dipilih dalam penelitian ini adalah pengukuran kebisingan di terminal menggunakan alat ukur Sound Level Meter (SML), sedangkan judul penelitian ini adalah "Analisis Tingkat Kebisingan pada Ruang Tunggu Penumpang Terminal Tirtonadi, Surakarta".

2) Persiapan

Pada tahap persiapan penelitian meliputi persiapan bahan studi pustaka yang sesuai dengan tema penelitian, persiapan alat dan bahan, penentuan tujuan penelitian serta pemilihan metode yang akan digunakan dalam penelitian. Penelitian ini bertujuan mendapatkan hasil yang relevan dengan yang ada di lapangan dan untuk mengetahui upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengurangi atau mencegah pencegahan rambatan kebisingan hingga di kawasan permukiman. Sedangkan metode yang dipilih adalah metode deskriptif kuantitatif dan teknik pengumpulan data yang digunakan adalah pengukuran langsung dan studi pustaka.

3) Menentukan Lokasi Penelitian

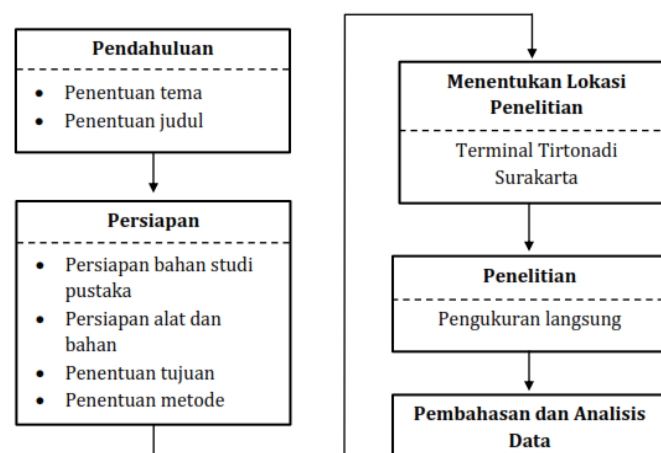
Pada tahap ini ditentukan lokasi yang akan digunakan untuk melakukan analisis penelitian. Adapun lokasi penelitian yang dipilih menjadi objek penelitian adalah area ruang tunggu penumpang di Terminal Tirtonadi yang bertempat di di Jalan Ahmad Yani, Kelurahan Gilangan, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah.

4) Penelitian

Tahap penelitian dilakukan sesuai dengan metode yang sebelumnya sudah ditentukan. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data melalui kegiatan pengukuran yang dilakukan secara langsung. Adapun data yang diperoleh dari pengukuran yang dilakukan ada data tingkat kebisingan pada semua titik sampel yang telah ditentukan.

5) Analisis Data dan Pembahasan

Tahap analisis data dilakukan dengan menganalisis data hasil pengukuran yang telah dilakukan. Adapun yang dibahas dalam bagian pembahasan adalah mengenai penjelasan singkat lokasi penelitian, penjelasan singkat tentang kebisingan dan parameternya, pembahasan hasil penelitian dan membandingkannya dengan baku mutu, faktor yang mempengaruhi kebisingan dan upaya pengendalian kebisingan. Analisis data dan pembahasan merupakan tahapan penting yang dapat membantu dalam penarikan sebuah kesimpulan dalam rangkaian pernyataan yang terorganisasi[13].



Gambar 3 Diagram Alir Tahapan Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Terminal Tirtonadi merupakan terminal bus dengan tipe terminal bus tipe A terbesar di Kota Surakarta. Terminal Tirtonadi terletak di Kelurahan Gilingan, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Terdapat 2 pintu untuk keluar dan masuk, yaitu pintu timur yang memiliki lima shelter (jalur) keberangkatan dan pintu barat yang memiliki empat shelter (jalur) keberangkatan. Penelitian ini dilakukan pada ruang tunggu yang ada di Terminal Tirtonadi. Pemilihan ruang tunggu terminal sebagai lokasi pengukuran kebisingan karena pada ruang tunggu merupakan salah satu area yang menjadi salah titik paling ramai di terminal. Hal ini dikarenakan ruang tunggu merupakan titik temu bagi para penumpang dengan pegawai bus. Selain itu pada ruang tunggu terminal juga terdapat para pedagang oleh-oleh atau warung makan, pegawai terminal dan bahwa terkadang suara-suara bus yang ada di luar ruang tunggu juga terdengar sampai ke dalam area ruang tunggu. Sehingga menambah kebisingan di area ruang tunggu.

Pengukuran kebisingan dilakukan pada 2 area ruang tunggu yang ada di dalam terminal yaitu ruang tunggu bagian timur dan ruang tunggu bagian barat. Dengan setiap area ruang tunggu dipilih 3 titik sampel, sehingga total terdapat 6 titik sampel pengukuran. Pengukuran pada area ruang tunggu timur dilakukan pada bagian tengah, bagian timur yaitu dekat pintu masuk dari luar jalur bus dan bagian barat yaitu dekat dengan pintu masuk dari lobby. Pengukuran pada area ruang tunggu barat dilakukan pada bagian utara yaitu dekat dengan pintu keluar penumpang, bagian tengah yaitu dekat dengan warung makan di sekitar terminal, dan bagian selatan yaitu dekat dengan lobby dan pintu masuk penumpang sebelum masuk bus

Definisi Kebisingan dan Baku Mutu Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi atau suara yang tidak diinginkan dari suatu kegiatan dengan intensitas dan frekuensi tertentu. Dimana kebisingan memiliki efek psikologis yang merugikan, antara lain hambatan komunikasi, gangguan aktivitas khusus seperti ibadah, gangguan tidur dan hambatan kenyamanan lainnya. Gangguan komunikasi yang disebabkan oleh paparan kebisingan yang berkepanjangan dapat menyebabkan masalah di tempat kerja dan aktivitas harian lainnya. Gangguan kebisingan, jika masih pada tingkat atau tingkat tertentu maka tubuh manusia masih dapat beradaptasi, tetapi jika terjadi secara berkepanjangan maka akan menyebabkan gangguan saraf. Menteri Lingkungan Hidup mengatur dan menetapkan.

Peraturan Kebisingan Lingkungan melalui Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48/MENLH/11/1996[10], yang memuat peraturan tentang baku mutu kebisingan di kawasan pemukiman atau fasilitas umum. Berikut merupakan tabel parameter tingkat kebisingan menurut Departemen Lingkungan Hidup.

DEPARTEMEN LINGKUNGAN HIDUP
SK Menteri Lingkungan Hidup RI No. : KEP-48/MENLH/11/1996

PERUNTUKAN KAWASAN/ LINGKUNGAN KEGIATAN	TINGKAT KEBISINGAN dBA
A. PERUNTUKAN KAWASAN	
1. 1. Perumahan dan Pemukiman	55
2. 2. Perdagangan dan Jasa	70
3. 3. Perkantoran dan Perdagangan	65
4. 4. Ruang terbuka Hijau	50
5. 5. Industri	70
6. 6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
7. 7. Rekreasi	70
8. 8. Khusus :	
Bandara Udara*	
Stasiun Kereta Api*	
Pelabuhan Laut	70
Cagar Budaya	60
B. LINGKUNGAN KEGIATAN	
1. 1. Rumah Sakit atau Sejenisnya	55
2. 2. Sekolah atau Sejenisnya	55
3. 3. Tempat Ibadah atau Sejenisnya	55

Gambar 4 Baku Mutu Tingkat Kebisingan

Analisis Hasil Pengukuran

Dari pengukuran yang dilakukan pada 6 titik sampel didapatkan 120 data untuk setiap titiknya, yang mewakili pengukuran selama 10 menit. Dari 120 data tersebut, kemudian dilakukan perhitungan Leq untuk menit 1 hingga 10 dan dilanjutkan dengan perhitungan Leq secara keseluruhan untuk setiap titik. Contoh perhitungan dari hasil pengukuran pada titik pertama yaitu pada area ruang tunggu timur bagian tengah, sebagai berikut:

Leq pada menit ke 1 (titik sampel 1)

$$L_{eq} (1 \text{ menit}) = 10$$

$$\log \log \frac{1}{60} [(10^{0.1.68,3} + 10^{0.1.65,3} + 10^{0.1.66,2} + 10^{0.1.61,8} + 10^{0.1.63,2} + 10^{0.1.61,7} + 10^{0.1.60,6} + 10^{0.1.60,1} + 10^{0.1.60} + 10^{0.1.60,8} + 10^{0.1.60,9} + 10^{0.1.64,3}) * 5] = 63,63 \text{ dB (A)}$$

Leq keseluruhan (10 menit) pada titik sampel 1

$$L_{eq} (10 \text{ menit}) = 10$$

$$\log \log \frac{1}{10} [(10^{0.1.63,63} + 10^{0.1.62,66} + 10^{0.1.55,62} + 10^{0.1.57,04} + 10^{0.1.57,72} + 10^{0.1.56,97} + 10^{0.1.53,09} + 10^{0.1.52,55} + 10^{0.1.52,32} + 10^{0.1.52,56}) * 5] = 58,36 \text{ dB (A)}$$

Tabel 2 Hasil Perhitungan Leq di semua titik sampel

Leq (1 menit) /titik sampel	Tingkat Kebisingan dB (A)					
	1	2	3	4	5	6
1	63,63	61,38	51,02	55,82	51,10	47,86
2	62,66	58,66	49,77	54,92	51,29	50,79
3	55,62	58,28	52,29	53,09	50,15	51,90
4	57,04	57,45	52,42	52,88	55,93	47,24
5	57,72	55,55	58,15	54,24	53,25	48,06
6	56,97	53,89	50,20	51,66	55,15	50,68
7	53,09	54,80	51,10	51,47	50,34	53,70
8	52,55	55,47	52,57	53,92	51,47	50,60
9	52,32	54,81	50,43	51,11	50,64	54,67
10	52,56	51,19	50,76	50,58	50,37	52,01
Leq (10 menit)	58,36	57,02	52,70	53,29	52,48	51,37

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan hasil bahwa untuk tingkat kebisingan pada titik sampel 1 berintensitas 58,36 dBA, pada titik sampel 2 berintensitas 57,02 dBA, pada titik sampel 3 berintensitas 52,70 dBA, pada titik sampel 4 berintensitas 53,29 dBA, pada titik sampel 5 berintensitas 52,48 dBA, dan pada titik sampel 6 berintensitas 51,37 dBA. Titik sampel 1 memiliki tingkat kebisingan paling tinggi dan titik sampel 6 memiliki tingkat kebisingan paling rendah. Dari hasil tingkat kebisingan pada keenam titik sampel bila dirata-rata tingkat kebisingan pada ruang tunggu di Terminal Tirtonadi sebesar 54,20 dBA.

Tabel 3 Tingkat kebisingan di semua titik sampel

Titik Sampel	Lokasi	Tingkat Kebisingan dB (A)
1	Ruang Tunggu Timur Bagian Tengah	58.36
2	Ruang Tunggu Timur Bagian Timur	57.02
3	Ruang Tunggu Timur Bagian Barat	52.7
4	Ruang Tunggu Barat Bagian Utara	53.29
5	Ruang Tunggu Barat Bagian Tengah	52.48
6	Ruang Tunggu Barat Bagian Selatan	51.37
Total Tingkat Kebisingan		54.2

Perbandingan Hasil Pengukuran dengan Baku Mutu Kebisingan

Baku mutu tingkat kebisingan adalah batas atas dari tingkatan kebisingan yang diizinkan untuk dihasilkan oleh suatu kegiatan atau usaha agar tidak mengganggu kenyamanan lingkungan sekitar.. Dapat dilihat dari pada tabel 3. Yang merupakan tabel dari hasil pengambilan data di Terminal Tirtonadi menggunakan alat Sound Level Meter. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan hasil bahwa tingkat kebisingan pada titik 1 yaitu ruang tunggu timur bagian tengah, pengukuran dilakukan pada pukul 10.25 WIB dan didapatkan hasil dengan intensitas 58,36 dBA, pada titik 2 yaitu ruang tunggu timur bagian timur, pengukuran dilakukan pukul 10.50 WIB dan didapatkan hasil dengan intensitas 57,02 dBA, pada titik 3 di ruang tunggu timur bagian barat, pengukuran dilakukan pukul 11.09 WIB dan didapatkan hasil dengan intensitas 52,70 dBA, pada titik 4 di ruang tunggu barat bagian utara yang terletak di dekat pintu keluar penumpang. Pengukuran dilakukan pada pukul 11.50 WIB dan didapatkan hasil dengan intensitas 53,29 dBA, pada titik 5 di ruang tunggu bagian tengah yang terletak dekat dengan warung makan. Pengukuran dilakukan pada pukul 12.10 WIB dan didapatkan hasil dengan intensitas 52,48 dBA, dan pada titik terakhir yaitu di ruang

tunggu barat bagian selatan yang terletak dekat dengan lobby dan pintu masuk penumpang. Pengukuran dilakukan pada pukul 12.10 WIB dan mendapatkan hasil dengan intensitas 51.37 dBA. Dari hasil tingkat kebisingan pada keenam titik sampel bila dirata-rata tingkat kebisingan pada ruang tunggu di Terminal Tirtanadi sebesar 54,20 dBA. Berdasarkan hasil dari data diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan di Terminal Tirtanadi masih berada dibawah batas baku mutu lingkungan yang ditetapkan oleh Menteri LH No. 48 Tahun 1996 sebesar 60-70 dBA.,

Faktor yang Mempengaruhi Kebisingan

Kebisingan dapat termasuk ke dalam salah satu pencemaran suara yang dapat mengganggu kenyamanan bagi pendengar. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) juga menambahkan bahwa kebisingan dapat diartikan sebagai suara apa pun yang tidak lagi dibutuhkan dan berdampak negatif pada kualitas hidup, kesejahteraan, dan kesehatan. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kebisingan merupakan salah satu faktor fisik berupa suara yang dihasilkan oleh manusia atau aktivitas lain yang dapat menimbulkan akibat yang merugikan serta kenyamanan lingkungan sekitar. Kebisingan bergantung pada beberapa faktor diantaranya kecepatan angin, suhu udara dan kelembaban. Vegetasi juga berpengaruh terhadap kebisingan suara, semakin tinggi ketersediaan vegetasi khususnya jenis pohon dan semak akan meningkatkan kemampuan lingkungan untuk meredam kebisingan di sekitarnya[14].

Hal tersebut dapat terjadi karena daya rambat bunyi bergantung pada partikel zat perantara, sedangkan partikel tersebut juga dipengaruhi oleh kandungan partikel lain berupa susunan partikel dan temperatur dari lingkungan sekitar. Bunyi cenderung cepat merambat apabila melewati media yang stabil dan bersuhu rendah, karena pada dasarnya suhu tinggi akan menyebabkan perambatan gelombang bunyi mengarah keatas dan apabila dalam keadaan suhu rendah maka perambatan akan mengarah ke bawah. Menurut Mediastika[15], faktor yang mempengaruhi kebisingan dibagi menjadi dua faktor, diantaranya:

1. Faktor Akustial
 - a. Tingkat kekerasan bunyi
 - b. Waktu munculnya bunyi
 - c. Frekuensi bunyi
 - d. Durasi munculnya bunyi
 - e. Fluktuasi kekerasan dan frekuensi bunyi
2. Faktor Non-Akustial
 - a. Kegiatan manusia
 - b. Pengalaman terhadap kebisingan
 - c. Perkiraan terhadap munculnya kebisingan
 - d. Kepribadian
 - e. Lingkungan dan keadaan

Upaya Pengendalian Kebisingan

Kebisingan yang dihasilkan dari berbagai aktivitas di setiap tempat tidak akan pernah lepas kaitannya dengan ketergangguan sebagai reaksi umum yang diakibatkan[16]. Bising dapat didefinisikan sebagai suara yang dapat memberikan efek kualitatif (pengurangan luas jangkauan pendengaran) dan kuantitatif (eskalasi nilai frekuensi pada nilai ambang pendengaran) terhadap penurunan fungsi pendengaran[17]. Pada skala yang kecil, kebisingan dapat memberikan efek pada penurunan intensitas pendengaran dan penyempitan pembuluh darah, sedangkan pada skala besar, kebisingan akan memberikan efek yang lebih besar hingga menyebabkan kehilangan fungsi pendengaran. Hal ini dapat terjadi ketika mendapatkan paparan kebisingan diatas nilai ambang batas yang ditetapkan serta dipengaruhi oleh besar intensitas, lama frekuensi, kepekaan individu, dan faktor usia. Efek ini tidak akan terjadi secara langsung namun terjadi perlahan hingga menyebabkan efek yang lebih besar sehingga individu seringkali tidak menyadari jika dirinya terkena efek dari paparan kebisingan dan akhirnya menyepelekan.

Pola pikir masyarakat yang seringkali menganggap bahwa kebisingan adalah suatu hal biasa, harus mulai diubah mengingat efek yang akan ditimbulkan dari kebisingan ini. Terminal sebagai salah satu fasilitas publik harus mengupayakan segala bentuk pengendalian terjadinya kebisingan, baik pencegahan maupun

penyelesaian masalah mengingat kondisi terminal yang cukup ramai, baik ramai oleh bus ataupun pengunjung sehingga berpotensi besar terjadi kebisingan. Upaya-upaya pengendalian kebisingan yang dapat dilakukan, diantaranya adalah mengurangi besar volume suara yang dihasilkan, mengatur waktu operasi kendaraan, pembatasan jumlah operasional bus, serta penggunaan barrier alami dan buatan. Barrier alami merupakan jenis penghalang kebisingan berupa tanaman[18]. Barrier alami dapat berupa tanaman perdu yang bisa ditanam baik di dalam maupun di luar ruangan dengan tujuan untuk menghambat gelombang udara dengan daunnya yang relatif padat. Penanaman pohon perdu secara berkelompok atau dengan jarak tanam yang rapat dapat meningkatkan reduksi terhadap kebisingan[19]. Barrier buatan dapat berupa pemasangan dinding dan atau pagar menggunakan material batu bara dan plester dengan tujuan agar suara kebisingan yang dihasilkan dapat terpantulkan dan tidak menimbulkan kebisingan[20].

Kesimpulan

Terminal Tirtonadi memiliki tingkat kebisingan yang masih tergolong aman dengan angka kebisingan kurang dari 70 dB atau dibawah standar baku mutu kebisingan terminal yang telah ditentukan pemerintah berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48/MENLH/11/1996, yang memuat peraturan tentang baku mutu kebisingan di kawasan pemukiman atau fasilitas umum. Pada titik sampel 1 memiliki intensitas 58,36 dB, pada titik sampel 2 memiliki intensitas 57.02 dB, pada titik sampel 3 memiliki intensitas 52.70 dB, pada titik sampel 4 memiliki intensitas 53.29 dB, pada titik sampel 5 memiliki intensitas 52.48 dB, dan pada titik sampel 6 memiliki intensitas 51.37 dB. Angka kebisingan terendah ditemukan pada titik sampel 6 yang berada di ruang tunggu barat bagian selatan, sedangkan angka kebisingan tertinggi berada pada titik sampel 1 yang berada di ruang tunggu timur bagian tengah. Angka kebisingan tersebut dipengaruhi oleh faktor-faktor pendorong, baik faktor akustial maupun non-akustial. Pada Terminal Tirtonadi, faktor akustial dan faktor non-akustial dapat berupa lokasi ruang tunggu yang berada di dekat pintu masuk dan keluar sehingga terdengar bising karena banyak sedikitnya porter bus yang masuk dan lokasi ruang tunggu yang berada di sekitar pengeras suara untuk informasi, serta banyaknya calon penumpang dan pedagang yang berjualan di sekitar ruang tunggu. Pengendalian kebisingan dapat dilakukan dengan mengurangi besar volume suara yang dihasilkan, mengatur waktu operasi kendaraan, pembatasan jumlah operasional bus, serta penggunaan barrier alami dan buatan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Ibu Siti Rachmawati, S.ST., M.Si selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah Praktikum Pencemaran Lingkungan, serta terimakasih kepada Saudara Muchammad Sholiqin dan Saudari Thalita Aldila Pramitasari selaku asisten praktikum pada mata kuliah ini atas dukungan dan bimbingan yang telah diberikan sehingga keberhasilan penulisan artikel penelitian mengenai "Analisis Tingkat Kebisingan pada Area Tunggu Penumpang Terminal Tirtonadi, Surakarta" dapat dicapai. Artikel penelitian ini disusun sebagai syarat pemenuhan nilai Ujian Akhir Semester pada mata kuliah Praktikum Pencemaran Lingkungan.

Daftar Rujukan

- [1] R. F. Yanti, A. Rafii, dan N. R. Puspita. "Analisa Pelayanan Terminal Maharaja Mulia Harahap (Terminal Batunadua) Kota Padangsidimpuan," *Statika*, vol. 5, no. 1, pp. 107-113. 2022.
- [2] R. N. Faizah, S. Sugito, dan S. Sudarno, "Analisis Antrean Bus Nonpatas Jalur Timur Terminal Tirtonadi Kota Surakarta Menggunakan Metode Bayesian," *Jurnal Gaussian*, vol. 11. no. 1, pp. 108-117, 2022.
- [3] H. F. Satoto, "Analisis Kebisingan Akibat Aktifitas Transportasi pada Kawasan Pemukiman Jalan Sutorejo-Mulyorejo Surabaya," *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC*, vol. 15, no. 1, pp 49-62, 2019.
- [4] S. Asfiati, M. N. Riky, and J. Rajagukguk, "Measurement and Evaluation of Sound Intensity at the Medan Railway Station Using a Sound Level Meter," *Journal of Physics*, vol. 1428, no. 1, pp. 1-9, 2020.
- [5] A. Hendrawan dan A. K. Hendrawan, "Analisis Kebisingan di Bengkel Kerja Akademi Maritim Nusantara," *Jurnal Sainlara*, vol. 5, no. 1, pp 1-5, 2020.
- [6] S. Wahyuni, Y. M. Yustiani, dan A. Juliandahri. Analisis Tingkat Kebisingan Lalu Lintas di Jalan Cihampelas dan Jalan Sukajadi di Kota Bandung." *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, vol. 2, no. 1, pp. 9-12, 2018.

- [7] J. O. Purba. dan S. Zetli, “Analisis Intensitas Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja Operator Produksi di PT EOB,” *Jurnal Comasie*, vol. 5, no. 4, pp 122-134, 2021.
- [8] N. A. Kabalmay, A. Rokhmawati dan A. Rahmawati, “Analisis Pola Kebisingan Akibat Aktivitas Transportasi Lalu Lintas Udara di Kawasan Bandara Pattimura-Ambon,” *Jurnal Rekayasa Sipil*, vol. 11, no. 1, pp. 92-102, 2021.
- [9] M. S. P. Utami dan D. Nurwidyaningrum, “Pemetaan Tingkat Kebisingan Akibat Jalur Transportasi di Kelurahan Pondok Cina,” *Portal: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 13, no. 1, pp. 23-30, 2021.
- [10] Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. No. 48 Tahun 1996. Tentang : Baku Tingkat Kebisingan.
- [11] Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek Jakarta*: PT Rineka Cipta.
- [12] E. Sudarmanto, A. Z. Kurniullah, E. Revida, R. Ferinia, M. Butarbutar, L. A. Abdilah, A. Sudarso, B. Purba, S. Purba, I. Yuniwati, A. N. H. Irawan, dan N. F. Suyuthi. 2021. *Desain Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif*. Medan : Yayasan Kita Menulis.
- [13] D. S. Mita, L. R. Tambunan, dan N. Izzati, “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Pisa,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. vol. 1, no. 2, pp. 25-33, 2019.
- [14] Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- [15] R. Y. Abraham dan A. Ariffin, “Analisis Tingkat Kenyamanan Lingkungan di Universitas Brawijaya Kota Malang Analysis Of Environment Comfort Levels in Brawijaya University, Malang,” *Plantropica: Journal of Agricultural Science*, vol. 5, no. 2, pp. 153-160, 2020.
- [16] I. Gusrianda, N. Azimah, E. Edrinaldi, T. B. Putra, R. Wilnika, L. T. Mahzuro, W. Y. Sartika, dan A. Putra, “Analisis Tingkat Kebisingan di Sekitar Bandara Udara Internasional Minangkabau, Kabupaten Padang Pariaman.” *Jurnal Kapita Selekta Geografi*. vol. 2, no. 6, pp. 1-7, 2018
- [17] K. Tampubolon dan F. Lumbanbatu, “Analisis Penggunaan Knalpot Berbahan Komposit untuk Mengurangi Tingkat Kebisingan pada Motor Suzuki Satria,” *Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials, and Energy*, vol. 4, no. 2, pp. 174-182, 2019.
- [18] N. Sodik, G. M. Saragih dan P. Herawati, “Pengendalian Kebisingan Dari Aktivitas Penerbangan di Lingkungan Sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi dengan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau,” *Jurnal Daur Lingkungan*. vol. 4, no. 1, pp. 25-28, 2021.
- [19] A. R. Erdianto., S. N. R. Irwan, dan D. Kastono, “Fungsi Ekologis Vegetasi tanaman Deggung Sleman sebagai Pengendali Iklim Mikro dan Peredam Kebisingan.” *Vegetalika*, vol. 8, no. 3, pp. 139-152, 2019
- [20] F. B. Ola, M. C. Prasetya, M. R. P. Renwarin, C. Kitty dan F. Purwanto, “Identifikasi Tingkat Kebisingan serta Indikasi Dampak Desain Barrier Hunian di Tepi Jalan Raya,” *ARTEKS : Jurnal Teknik Arsitektur*, vol. 5, no. 1, pp. 81-92, 2020.