

## KEBISINGAN LALU LINTAS PADA SD NEGERI CONTOH MAUMERE DENGAN METODE CoTRN

\*Anastasia Merdekawati Noralita Soludale<sup>1</sup>, Firnimus Konstantinus Bhara<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Fakultas Teknik, Universitas Nusa Nipa, Kota Maumere

\*) Email: soludalenora@gmail.com

### ABSTRACT

*Noise is a sound whose presence is considered disturbing. Action must be taken if the noise level in a place exceeds the specified threshold. A school needs a safe and comfortable environment to carry out the learning process. The Sekolah Dasar Negeri Contoh Maumere is located on Ahmad Yani street which is one of the main routes in the city of Maumere. The high flow of traffic on this road section can cause noise that disrupts the teaching and learning process at the school. The aim of this noise level research was to determine the magnitude of the noise value at the Sekolah Dasar Negeri Contoh Maumere. The method for calculating noise levels due to traffic uses a calculation model from the United Kingdom Department of Transport, namely Calculation of Road Traffic Noise (CoRTN). From this research, the results obtained were that the noise level at the Sekolah Dasar Negeri Contoh Maumere had exceeded the quality standard threshold set in KEP.48/MENLH/II/1996. Based on Government Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 718 of 1987, schools which are places of education are included in Zone B with a noise value range of 40-50 dBA. However, based on research results, the school is included in zone D with a noise value range of 60-70 dBA. Noise prevention can be done by adding vegetation to barriers and planting trees that can reflect sounds caused by traffic noise*

**Keyword:** Traffic, Noise, School, Quality Standards

### ABSTRAK

Kebisingan merupakan suatu bunyi yang kehadirannya dianggap sangat mengganggu. Tindakan penanggulangan harus diambil jika kebisingan di suatu tempat telah melebihi nilai baku mutu yang ditetapkan. Sebuah sekolah membutuhkan lingkungan yang aman dan nyaman untuk melaksanakan proses pembelajaran. SD Negeri Contoh Maumere terletak pada ruas jalan Ahmad Yani di kota Maumere, Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur. Lalu lintas yang tinggi di ruas jalan ini dapat menimbulkan kebisingan yang mengganggu proses belajar mengajar di sekolah tersebut. Tujuan penelitian tingkat kebisingan ini dilakukan untuk mengetahui besaran nilai kebisingan di Sekolah Dasar Negeri Contoh Maumere. Metode perhitungan nilai kebisingan menggunakan model perhitungan *kebisingan lalu lintas jalan CoRTN*. Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa tingkat kebisingan di Sekolah Dasar Negeri Contoh Maumere telah melebihi ambang batas baku mutu yang ditetapkan dalam KEP.48/MENLH/II/1996. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 718 tahun 1987, sekolah yang merupakan tempat pendidikan masuk dalam Zona B dengan rentang nilai kebisingan sebesar 40-50 dBA. Namun berdasarkan hasil penelitian, sekolah tersebut masuk dalam zona D dengan rentang nilai kebisingan sebesar 60-70 dBA. Pencegahan kebisingan dapat dilakukan dengan penambahan vegetasi pada *barrier* atau penghalang dan penanaman pohon yang dapat memantulkan bunyi akibat kebisingan lalu lintas.

**Kata kunci:** Arus lalu lintas, Kebisingan, Sekolah, Baku Mutu

## 1. PENDAHULUAN

Sekolah membutuhkan lingkungan yang tenang dan nyaman dalam melakukan proses pembelajaran. Aktivitas lalu lintas kendaraan yang padat setiap hari dapat menyebabkan kebisingan di sekolah [1]. Pembangunan sekolah saat ini banyak yang berlokasi di pinggir jalan, dengan pertimbangan lokasi yang strategis dapat memberikan keuntungan karena siswa dapat mencapai sekolah dengan mudah [2]. Banyak sekolah yang belum sadar akan dampak dari kebisingan akibat aktivitas lalu lintas terhadap kegiatan belajar mengajar di sekolah. Pembangunan gedung sekolah lebih ditekankan pada ada dan tidaknya fasilitas sekolah, bukan kepada kenyamanan fasilitas tersebut dalam mendukung proses pembelajaran siswa di sekolah. Letak ruang kelas yang berada tepat di sisi ruas jalan, sangat berpeluang terdampak kebisingan akibat aktivitas lalu lintas.

Jalan Jenderal Ahmad Yani merupakan salah satu jalan utama di Kota Maumere dengan fungsi kelas jalan kolektor sekunder yang berdasarkan wewenang pembinaannya merupakan jalan negara. Sebagai salah satu jalan utama di Kota Maumere yang merupakan jalan penghubung menuju pusat kota, volume lalu lintas di jalan tersebut cukup tinggi. Berbagai jenis kendaraan bermotor baik kendaraan ringan, kendaraan berat, dan sepeda motor melewati ruas jalan tersebut. Pada ruas jalan Jenderal Ahmad Yani, terdapat beberapa sekolah yang letak bangunannya tepat berada di sisi ruas jalan tersebut, salah satunya adalah Sekolah Dasar Negeri Contoh. Tingginya aktivitas lalu lintas pada ruas jalan Jenderal Ahmad Yani dapat menimbulkan kebisingan. Kebisingan yang dihasilkan dapat berdampak negatif pada aktivitas pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Contoh.

Kebisingan merupakan suatu bunyi yang dapat mengganggu sistem pendengaran. Pada suatu lingkungan apabila jumlah sumber bunyi meningkat dan menjadi tidak diinginkan, bunyi tersebut disebut kebisingan [3]. Bunyi yang kehadirannya dianggap sangat mengganggu disebut kebisingan [4]. Suatu lingkungan dapat terganggu oleh kehadiran kebisingan yang

disebabkan oleh aktivitas lalu lintas. Apabila tingkat kebisingan telah melewati nilai ambang batas yang dipersyaratkan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48/MENLH/11/1996, maka harus dilakukan penanganan baik di sumber maupun pada titik sebarannya [5]. Dampak psikologis juga bisa terjadi akibat kebisingan, seperti rasa jengkel, bingung, hilang konsentrasi, dan lain sebagainya [6]. Kendaraan bermotor dapat menyebabkan kebisingan dari mesin kendaraan pada saat pembakaran, bunyi knalpot, bunyi klakson, rem dan gesekan antara rodan dan jalan [7].

Nilai baku tingkat kebisingan untuk beberapa kawasan atau lingkungan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 1. Baku Tingkat Kebisingan [8]**

Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan dB(A)
a. Peruntukan Kawasan	
1. Perumahan dan Permukiman	55
2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantorana dan Perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus :	
- Bandar Udara*)	
- Stasiun Kereta Api*)	
- Pelabuhan Laut	60
- Cagar Budaya	70
b. Lingkungan Kegiatan	
1. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat Ibadah atau sejenisnya	55

\*) disesuaikan dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri Perhubungan

Menurut Tambunan dalam [9] ada 5 jenis bising berdasarkan sifat dan spektrum, yaitu:

- a. Bising menerus.
  - 1) Dengan spektrum frekuensi luas. Relatif tetap dalam batas  $\pm 5$  dBA dengan periode 0,5 detik berturut-turut, misalnya mesin, kipas angin, dapur pijar.
  - 2) Dengan spektrum frekuensi sempit. Relatif tetap dengan frekuensi tertentu (frekuensi 500 Hz, 1000 Hz, dan 4000 Hz) misalnya gergaji sekuler, katup gas.
- b. Bising *intermitten*. Tidak terjadi secara terus menerus, ada periode relatif tenang (suara lalu lintas, kebisingan di lapangan terbang).
- c. Bising Impulsif. Memiliki perubahan tekanan suara di atas 40 dBA dalam waktu sangat cepat. Biasanya mengejutkan (suara tembakan, suara ledakan, meriam).
- d. Bising Impulsif berulang. Sama dengan bising implusif, tetapi tidak terjadi secara berulang, misalnya mesin tempa.

Peraturan Pemerintah Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 718 tahun 1987 dalam [10], membagi wilayah menjadi empat zona yang sesuai dengan jenis peruntukannya (Tabel 2).

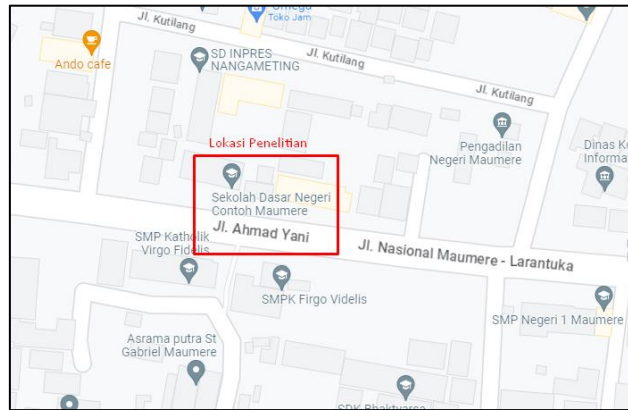
**Tabel 2. Zona Kebisingan**

Zona	Peruntukkan	Tingkat Bising dB
A	Penelitian, rumah sakit, tempat perawatan kesehatan/sosial	35 - 45
B	Perumahan, , rekreasi, tempat pendidikan	45 - 50
C	Perkantoran, perdagangan, pertokoan, pasar	50 - 60
D	Industri, stasiun kereta api, pabrik, terminal bis	60 - 70

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui berapa besar tingkat kebisingan yang diakibatkan oleh lalu lintas di ruas jalan Jenderal Ahmad Yani Maumere pada Sekolah Dasar Negeri Contoh; (2) menentukan zona untuk Sekolah Dasar Negeri Contoh berdasarkan nilai tingkat kebisingan; (3) memberikan solusi yang tepat bagi Sekolah Dasar Negeri Contoh yang terdampak kebisingan agar dapat meredam kebisingan akibat aktivitas lalu lintas tersebut.

## 2. METODE

Penelitian akan dilakukan pada ruas jalan Jenderal Ahmad Yani, tepatnya di depan Sekolah Dasar Negeri Contoh, Kelurahan Wairotang, Kecamatan Alok Timur, Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur. Data yang diperlukan dalam penelitian ini, yakni tingkat kebisingan akibat lalu lintas jalan, volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, dan kondisi geometrik jalan Jenderal Ahmad Yani Maumere.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian  
Sumber : Google Maps, 2023

Pengukuran tingkat kebisingan menggunakan alat *sound level meter*. *Sound level meter* (SLM) merupakan alat standar untuk mengukur tingkat kebisingan. SLM mengukur tiga jenis karakter respon frekuensi, yaitu skala A, B, dan C. Skala A dianggap bisa mewakili batasan pendengaran manusia dan respon telinga terhadap kebisingan. Satuan tingkat intensitas bunyi adalah desibel (dB).



Sumber : Peneliti, 2023  
**Gambar 2.** Sound Level Meter

Alat SLM diletakkan pada ruang kelas yang letaknya dekat dengan ruas jalan. Kondisi titik pengukuran sesuai dengan kondisi di lapangan dan tidak terpengaruh oleh sumber kebisingan lainnya. Survey dilakukan pada saat jam pelajaran, yaitu dari jam 07:00 – 13:00 Wita. Pengukuran dilakukan selama 10 menit untuk tiap interval waktu 1 jam. Data nilai kebisingan dicatat tiap 5 detik untuk 10 menit pengukuran sehingga akan diperoleh 120 data.

Analisa tingkat kebisingan mengikuti model *Calculation of Road Traffic Noise* (CoRTN), yaitu model prediksi dan evaluasi tingkat kebisingan akibat lalu lintas, dinyatakan dalam  $L_{10}$  atau  $L_{eq}$ . Faktor yang mempengaruhi perhitungan model CoRTN adalah volume lalu lintas, jenis kendaraan, kecepatan, gradien, jenis perkerasan jalan, jenis permukaan tanah, jarak horisontal dan vertikal, kondisi lingkungan jalan dan kehadiran bangunan atau *barrier* kebisingan [4]. Langkah analisis sebagai berikut:

### 1. Perhitungan tingkat bising dasar

Tingkat bising prediksi yang digunakan adalah  $L_{10}$  1 jam. Tingkat bising dapat dihitung dengan persamaan berikut [4]:

$$L_{10} 1 \text{ jam} = 42,2 + 10 \log q \quad (1)$$

Dengan  $L_{10}$  1 jam = tingkat bising dasar 1 jam,  $q$  : total volume lalu lintas selama 1 jam

2. Koreksi

- a. koreksi kecepatan rata-rata dan presentase kendaraan berat

$$C1 = 33 \log(V + 40 + (500/V)) + 10 \log(1 + (5p/V)) - 68,8 \text{ dB(A)} \quad (2)$$

Dengan V = kecepatan rata-rata (km/jam), P = presentase kendaraan berat (%)

- b. koreksi gradien

$$C2 = 0,3G \text{ dB(A)} \quad (3)$$

Dengan G = gradien (%)

- c. koreksi permukaan jalan/perkerasan (C3)

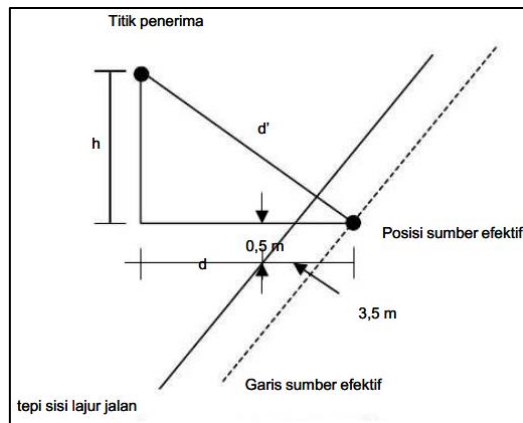
Permukaan jalan/perkerasan dengan *Cheap seal* memiliki nilai koreksi +3,0 dB(A). Perkerasan beton semen portland memiliki nilai koreksi +1,0 dB(A). Beton aspal gradasi padat memiliki nilai koreksi -1,0 dB(A). Beton aspal gradasi terbuka memiliki nilai koreksi -5,0 dB(A).

- d. koreksi jarak horisontal dan vertikal

$$C4 = -10 \log(d'/3,5) \text{ dB(A)} \quad (4)$$

$$d' = [(d + 3,5)^2 + h^2]^{0,5} \quad (5)$$

Dengan d' = jarak kemiringan terdekat dari posisi sumber bunyi efektif (m), d = jarak horisontal dari posisi sumber bunyi efektif (m), h = tinggi titik penerima (m).



Gambar 3. Skema Jarak Titik Penerima dan Sumber Bunyi

- e. koreksi permukaan tanah (C5)

Tabel 3. Koreksi Jarak

No.	Karakteristik	Koreksi dB(A)
1.	$0,75 < H < (d+5)/6$	$5,2 \text{ I Log } (6H-1,5/(d+3,5))$
2.	$H < 0,75$	$5,2 \text{ I Log } (3/(d+3,5))$
3.	$H > (d+6)/6$	0

Dengan d = jarak horisontal dari posisi sumber bunyi efektif (meter), H = tinggi rata-rata propagasi (meter)

- f. koreksi bangunan penghalang (C6)

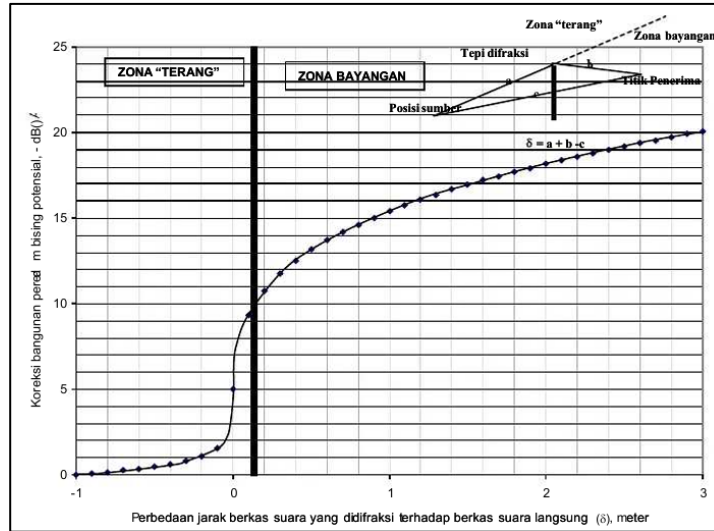
Perhitungan koreksi bangunan penghalang berdasarkan 2 zona, yaitu :

Zona Bayangan :

$$A = 15,4 - 8,26 \log(\delta) - 2,787 \log(\delta)^2 - 0,831 \log(\delta)^3 - 0,198 \log(\delta)^4 + 0,1539 \log(\delta)^5 + 0,12248 \log(\delta)^6 + 0,02175 \log(\delta)^7 \quad (6)$$

Zona Terang :

$$A = 0,109 \log(\delta) - 0,815 \log(\delta)^2 + 0,479 \log(\delta)^3 + 0,3284 \log(\delta)^4 + 0,04385 \log(\delta)^5 \quad (7)$$



Sumber : [4]

**Gambar 4.** Koreksi bangunan penghalang potensial

g. koreksi sudut pandang jalan

$$C7 = 10 \text{ Log } (\theta/180) \tag{8}$$

Dengan  $\theta$  = sudut pandang jalan, Faktor koreksi dalam satuan dB(A)

h. koreksi efek pemantulan (C8)

**Tabel 4.** Faktor Koreksi Efek Pemantulan

No.	Uraian	Koreksi dB(A)
1.	Lapangan terbuka	0
2.	1 meter di depan gedung	+2,5
3.	Terdapat dinding menerus di samping kiri kanan jalan	+1

Sumber :

3. Tingkat Bising Prediksi (Predicted Noise Level)

$$PNL = BNL + C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6 + C7 + C8 + BNL \tag{9}$$

Survey volume lalu lintas dilakukan dengan menghitung dan mencatat jumlah kendaraan berdasarkan jenis kendaraan yang melalui ruas jalan pada setiap arah lalu lintas. Pencatatan dengan interval waktu 15 menit. Survey volume lalu lintas dilakukan pada ruas jalan Jenderal Ahmad Yani Maumere untuk masing-masing arah lalu lintas. Survey dilakukan bersamaan dengan survey kebisingan. Data arus lalu lintas kendaraan yang diperoleh dari pengukuran di lapangan kemudian dianalisis. Masing-masing jenis kendaraan dijumlahkan tiap 1 jam dalam satuan kendaraan/jam.

$$Q_{total} = q_{KR} + q_{KB} + q_{SM} \tag{10}$$

Dengan  $Q_{total}$  = Jumlah total kendaraan (kend/jam),  $q_{KR}$  = jumlah kendaraan ringan (kend/jam),  $q_{KB}$  = jumlah kendaraan berat (kend/jam),  $q_{SM}$  = jumlah sepeda motor (kend/jam)

Pengukuran kecepatan kendaraan dilakukan dengan metode survey *spot speed*. Panjang segmen pengukuran sebesar 50 meter.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Geometrik jalan Jenderal Ahmad Yani Maumere

Jalan Jenderal Ahmad Yani Maumere termasuk jalan kolektor primer dengan tipe jalan 4/2 TT. Data geometrik jalan Jenderal Ahmad Yani Maumere dapat dilihat pada Tabel 5.

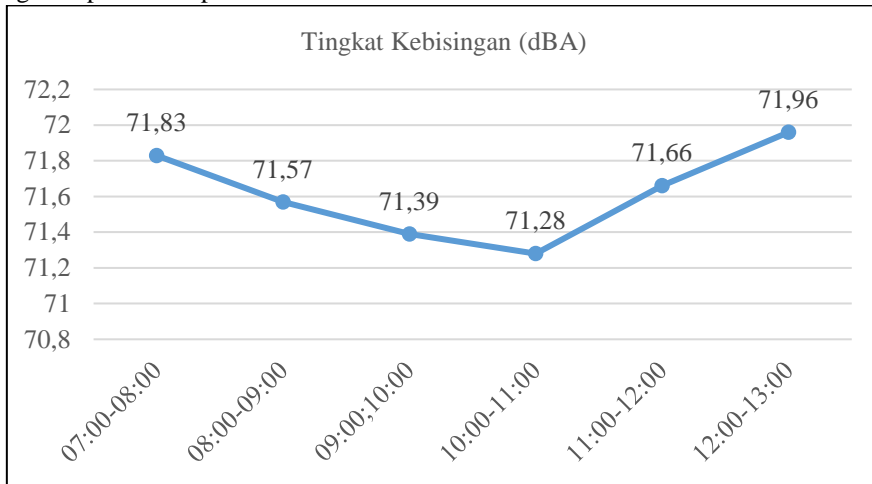
**Tabel 5.** Geometrik Jalan Jenderal Ahmad Yani Maumere

No.	Geometrik	Keterangan
1	Lebar Jalan	13,2 m
2	Jenis Perkerasan	AC
3	Lebar Trotoar	1,5 m
4	Gradien Jalan	0 %
5	Lingkungan Jalan	Komersil

Sumber : Peneliti, 2023

### Tingkat kebisingan di SDN Contoh Maumere

Data tingkat kebisingan dapat dilihat pada Gambar 7.

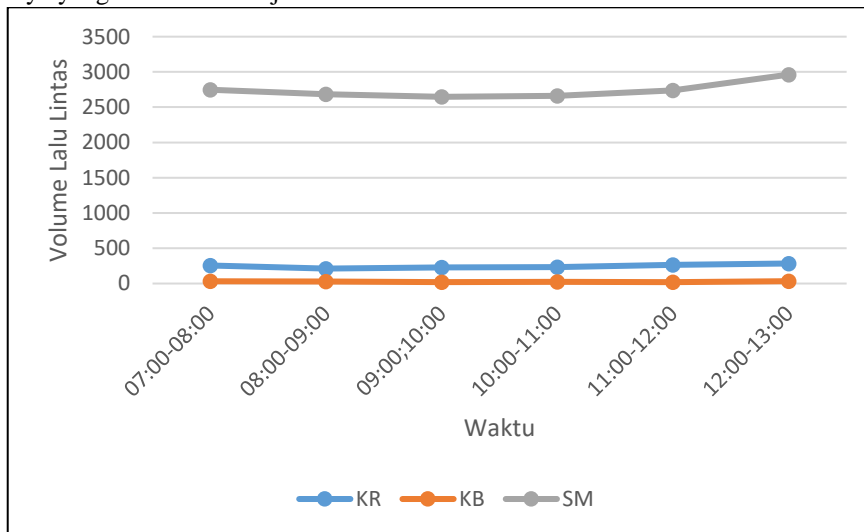


Sumber : Peneliti, 2023

**Gambar 5.** Tingkat Kebisingan

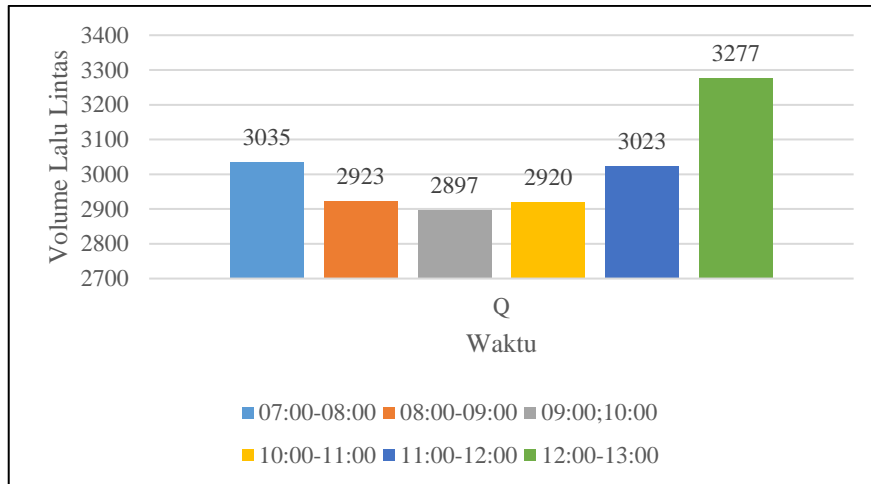
### Volume lalu lintas

Dari hasil survey diperoleh bahwa sepeda motor yang paling banyak melewati ruas jalan Jenderal Ahmad Yani (Gambar 6). Volume lalu lintas puncak selama penelitian di jalan Jenderal Ahmad Yani Maumere terjadi pada jam 12:00-13:00 Wita sebesar 3277 kendaraan (Gambar 7). Jam puncak tersebut merupakan jam pulang siswa SDN Contoh Maumere dan beberapa sekolah lainnya yang berada di ruas jalan tersebut.



Sumber : Peneliti, 2023

**Gambar 6.** Grafik Volume Lalu Lintas Jalan Jenderal Ahmad Yani Maumere

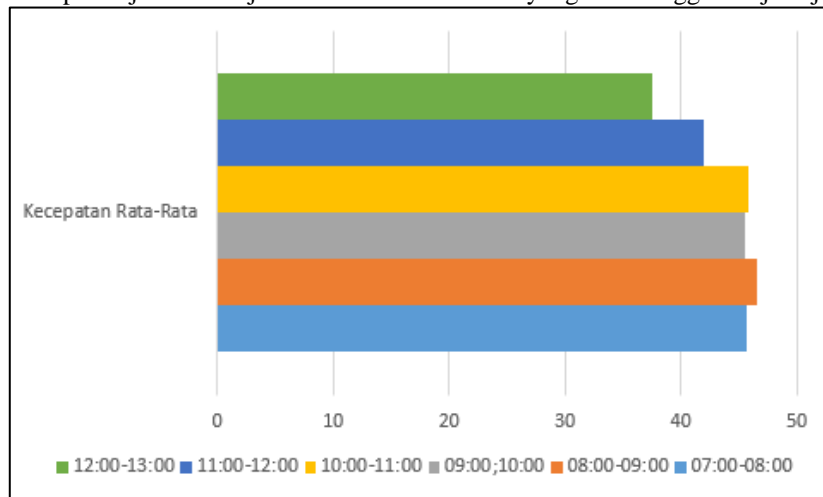


Sumber : Peneliti, 2023

Gambar 7. Grafik Volume Lalu Lintas Total Jalan Jenderal Ahmad Yani Maumere

### Kecepatan rata-rata kendaraan

Berdasarkan Gambar 8, terlihat bahwa kecepatan rata-rata kendaraan yang melewati ruas Jalan Jenderal Ahmad Yani pada jam puncak penelitian (12:00-13:00 Wita) sebesar 37,54 km/jam. Kecepatan tersebut menurun dari waktu penelitian sebelumnya. Hal tersebut dapat terjadi akibat jumlah volume lalu lintas yang lebih tinggi dari jam-jam sebelumnya.



Sumber : Peneliti, 2023

Gambar 8. Grafik Kecepatan Rata-Rata Kendaraan di Jalan Jenderal Ahmad Yani Maumere

### Analisa tingkat kebisingan dengan metode CoRTN

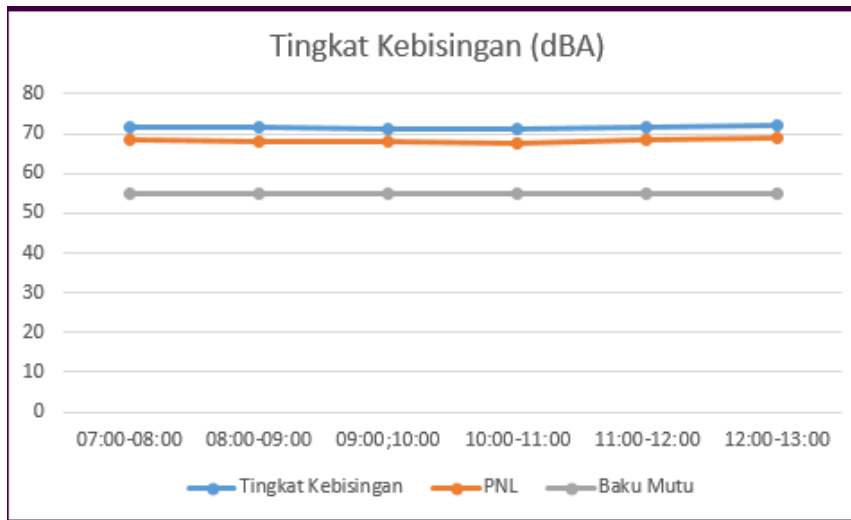
Lokasi Sekolah Dasar Negeri Contoh Maumere tepat berada di sisi ruas jalan Jenderal Ahmad Yani. Letak bangunan dari sumber kebisingan sekitar 10 meter dengan pagar beton setinggi 2 meter sepanjang bangunan sekolah. Halaman depan sekolah terdapat beberapa pohon yang dapat meredam suara dari aktivitas lalu lintas di ruas jalan Jenderal Ahmad Yani, sekaligus dapat memberi kesejukan di lingkungan sekolah. Bentuk bangunan sekolah sejajar dengan ruas jalan, sehingga aktivitas lalu lintas jalan langsung terdampak. Tinggi bangunan sekolah 3,5 meter, dengan bukaan jendela berada pada ketinggian 2 meter dari permukaan lantai. Permukaan tanah pada halaman depan sekolah berupa perkerasan beton.

Nilai kebisingan yang dihasilkan alat *sound level meter* kemudian dikoreksi dengan faktor koreksi yang dibutuhkan. Hasil perhitungan koreksi kemudian disebut dengan tingkat bising prediksi (*Predicted Noise Level*). Berikut hasil analisa tingkat prediksi bising di Sekolah Dasar Negeri Contoh.

Tabel 6. Prediksi Tingkat Kebisingan di SDN Contoh Maumere

Waktu Penelitian	Tingkat Kebisingan Baku Mutu (dBA)	Tingkat Bising Dasar (dBA)	Tingkat Bising Prediksi (dBA)
07:00 – 08:00	55	71,83	68,58
08:00 – 09:00	55	71,57	68,11
09:00 – 10:00	55	71,39	68,02
10:00 – 11:00	55	71,28	67,73
11:00 – 12:00	55	71,66	68,43
12:00 – 13:00	55	71,96	68,77

Sumber : Peneliti (2023)



Sumber : Peneliti (2023)

**Gambar 9.** Grafik Tingkat Bising di SDN Contoh Maumere

Berdasarkan tabel 6 dan gambar 9 dapat dilihat bahwa tingkat bising dasar di SDN Contoh Maumere telah melewati batas baku mutu yang ditetapkan. Hasil perhitungan tingkat bising prediksi menurun dari tingkat bising dasar di SDN Contoh Maumere, namun masih berada di atas batas baku mutu yang ditetapkan.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan di Sekolah Dasar Negeri Contoh Maumere menunjukkan bahwa tingkat kebisingan telah melebihi batas baku mutu kebisingan yang diisyaratkan dalam KEP.48/MENLH/II/1996. Berdasarkan tingkat kebisingan yang dihasilkan, Sekolah Dasar Negeri Contoh masuk ke dalam Zona D, yang mana tingkat kebisingan berada pada rentangan 60-70 dBA. Terjadi penurunan nilai tingkat bising dasar menjadi tingkat bising prediksi. Penurunan terjadi dipengaruhi karena adanya *barrier* atau pagar di sepanjang sekolah, beberapa vegetasi yang ditanam di halaman sekolah, serta jarak antara sumber bunyi dan penerima bunyi. Penempatan *barrier* atau penghalang sangat membantu menurunkan tingkat kebisingan di sekolah, misalkan dengan penambahan vegetasi pada pagar sekolah, penanaman tambahan pepohonan yang dapat menghalangi atau memantulkan suara ising yang dihasilkan oleh arus lalu lintas di ruas jalan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Widodo, M. Manaf, and K. Kastono, "Kajian Tingkat Kebisingan di Kawasan Pendidikan SMP Negeri 5 Kota Sorong," *Dewantara Journal of Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 1-7, 2021.
- [2] J. T. S. Rahangmetan, "Kajian Tingkat Kebisingan Lingkungan di Kawasan Sekolah SMA Negeri 1 Jakarta," Strata 1, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, FALTL-Usakti Jakarta, 2019. [Online]. Available: [http://repository.trisakti.ac.id/usaktiana/index.php/home/detail/detail\\_koleksi/0/SKR/judul/000000000000000097237/0#](http://repository.trisakti.ac.id/usaktiana/index.php/home/detail/detail_koleksi/0/SKR/judul/000000000000000097237/0#)
- [3] A. Abadi, "Penanganan Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Berbasis Manajemen Transportasi Pada Jalur Busway di Kota Makassar," Skripsi, Teknik Lingkungan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 2019.
- [4] *Pedoman Konstruksi dan Bangunan*, Pd T-10-2004-B, Anonim, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004.



- [5] *Pedoman Konstruksi dan Bangunan*, Pd T-16-2005-B, Anonim, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2005.
- [6] M. Balirante, L. I. Lefrandt, and M. Kumaat, "Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas di Jalan Raya Ditinjau Dari Tingkat Baku Mutu Kebisingan Yang Diizinkan," *Jurnal Sipil Statik*, vol. 8, no. 2, 2020.
- [7] I. Iswahyudi, "PENGARUH VOLUME LALU LINTAS TERHADAP KEBISINGAN YANG DITIMBULKAN OLEH ANGKUTAN UMUM DAN NON ANGKUTAN UMUM," *ASTONJADRO*, vol. 3, no. 2, pp. 1-15, 2014.
- [8] (1996). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan*.
- [9] R. Yasri, A. M. N. Soludale, Y. Putra, and M. Yuneta, "ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN DI JALAN RAJA CENTIS KOTA MAUMERE," *Increate-Inovasi dan Kreasi dalam Teknologi Informasi*, vol. 9, no. 1, 2023.
- [10] A. M. N. Soludale, C. Hildegardis, M. C. Tandafatu, and F. A. Wara, "ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN ARUS LALU LINTAS DI SIMPANG GELORA SAMADOR KOTA MAUMERE, NUSA TENGGARA TIMUR," *RUSTIC: Jurnal Arsitektur*, vol. 2, no. 2, pp. 1-10, 2022.