

Analisis Tingkat Kebisingan Lalu Lintas pada Kawasan Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo Ditinjau dari Tingkat Baku Mutu Kebisingan yang Diizinkan

C. Mopili^{a*}, Y. Kadir^a dan M. Mahmud^a

^aJurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia 96554

* Corresponding author's e-mail: cindymopili@gmail.com

Received: 14 June 2022; revised: 20 December 2022; accepted: 27 December 2022

Abstract: An increase in traffic volume causes several negative impacts, one of which is noise. The Campus 1 area of the State University of Gorontalo is one of the education zones where the traffic flow is quite heavy, so a study was conducted to analyze the noise level due to traffic in the area and compare the noise level with the Noise Quality Standard KEP-48/MENLH/11/1996. This research was conducted on roads adjacent to Campus 1 State University of Gorontalo, namely on the roads Jenderal Sudirman (point 1) with road type 2/2 UD, the roads Ir. Hi. Joesoef Dalie (point 2) with road type 4/2 D, and the roads Dewi Sartika (point 3) with road type 2/2 UD. The method used is called "Calculation of Road Traffic Noise (CoRTN). The highest noise level on the road General Sudirman (point 1) is 69,36 dB(A) on Monday, 69,56 dB(A) on Wednesday, and 67,74 dB(A) on Saturday. On Monday, the highest noise level on the roads of Ir. Hi. Joesoef Dalie (point 2) is 72,28 dB(A), on Wednesday, 72,69 dB(A), and on Saturday, 69,90 dB(A). The highest noise level on the road Dewi Sartika is 67,77 dB(A) on Monday, 67,41 dB(A) on Wednesday, and 67,57 dB(A) on Saturday. These results indicate that the noise level in the Campus 1 area of the State University of Gorontalo has exceeded the permitted noise quality standard according to the Decree of the State Minister of the Environment No. 48 of 1996 concerning the noise quality standard for educational areas, which is 55 dB (A).

Keywords: *quality standards, CoRTN, noise, traffic volume*

Abstrak: Peningkatan volume lalu lintas menimbulkan beberapa dampak negatif salah satunya yaitu kebisingan. Kawasan Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo merupakan salah satu zona pendidikan yang arus lalu lintasnya cukup padat, sehingga dilakukan penelitian untuk menganalisa tingkat kebisingan akibat lalu lintas pada kawasan tersebut dan membandingkan tingkat kebisingannya dengan Baku Mutu Kebisingan KEP-48/MENLH/11/1996. Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan yang berdekatan dengan Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo, yaitu pada ruas Jalan Jenderal Sudirman (titik 1) dengan tipe jalan 2/2 UD, Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie (titik 2) dengan tipe jalan 4/2 D dan Jalan Dewi Sartika (titik 3) dengan tipe jalan 2/2 UD. Metode yang digunakan adalah *Calculation of Road Traffic Noise (CoRTN)*. Hasil tingkat kebisingan yang tertinggi di Jalan Jenderal Sudirman (titik 1) pada hari Senin sebesar 69,36 dB(A), hari Rabu sebesar 69,56 dB(A) dan hari Sabtu sebesar 67,74 dB(A). Tingkat kebisingan yang tertinggi di Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie (titik 2) pada hari Senin sebesar 72,28 dB(A), hari Rabu sebesar 72,69 dB(A) dan hari Sabtu sebesar 69,90 dB(A). Tingkat kebisingan yang tertinggi di Jalan Dewi Sartika pada hari Senin sebesar 67,77 dB(A), hari Rabu sebesar 67,41 dB(A) dan hari Sabtu sebesar 67,57 dB(A). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat kebisingan pada kawasan Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo telah melebihi standar baku mutu kebisingan yang diizinkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48 tahun 1996 tentang baku mutu kebisingan untuk kawasan pendidikan yaitu 55 dB(A).

Kata kunci: *baku mutu, CoRTN, kebisingan, volume lalu lintas*

1. Pendahuluan

Semakin banyak jumlah transportasi memberi kemudahan bagi masyarakat dalam melakukan aktivitas sehari-hari, namun pada sisi lain semakin banyak jumlah transportasi semakin banyak permasalahan transportasi yang terjadi salah satunya yaitu polusi suara kebisingan. Kebisingan merupakan polusi suara yang didefinisikan sebagai bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan [1]. Kawasan Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo merupakan salah satu zona pendidikan yang ramai. Di sekitar kampus ada kos mahasiswa, pemukiman, pusat perbelanjaan, rumah makan, pedagang kaki lima, ATM dan tempat ibadah. Banyaknya aktivitas kendaraan baik kendaraan mahasiswa, dosen dan staf, serta pengguna

jalan lainnya yang melintasi kawasan Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo menyebabkan padatnya arus lalu lintas pada kawasan tersebut. Padatnya arus lalu lintas akan mengakibatkan tingkat kebisingan yang lebih tinggi.

Penelitian ini menggunakan cara empiris dengan metode *Calculation of Road Traffic Noise (CoRTN)* untuk memperoleh tingkat kebisingan dengan dasar perhitungannya berpedoman pada Pd T-10-2004-B [2]. Tujuan penelitian ini untuk menganalisa tingkat kebisingan akibat lalu lintas pada kawasan Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo dan membandingkan tingkat kebisingannya dengan Baku Mutu Kebisingan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48 tahun 1996 [3].

Penelitian mengenai tingkat kebisingan lalu lintas menggunakan metode *Calculation of Road Traffic Noise (CoRTN)* pernah dilakukan di ruas Jalan Sam Ratulangi 6 ,

Mando Tahun 2020 [4], pada ruas Jalan Ahmad Yani, Surakarta tahun 2006 [5], pada ruas Jalan Ahmad Yani, Pekanbaru di depan SD Katolik Santa Maria (titik 1) dan di depan Rumah Sakit Santa Maria (titik 2) tahun 2015 [6], di beberapa zona pendidikan diantaranya: SD dan MA Al Islam Jamsaren (Zona 1), SLTPN 12 dan SMKN 6 (Zona 2), serta SDN Kleco II dan SMP Muh 5 Surakarta (Zona 3) tahun 2007 [7] dan di Jalan Raya Prambumulih Km 32, Palembang Tahun 2014 [8], serta di Kota Amman, Yordania Tahun 2014 [9].

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian di Kecamatan Kota Tengah, Kota Gorontalo. Pada ruas jalan yang berdekatan dengan Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo yaitu pada ruas Jalan Jenderal Sudirman, Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie dan Jalan Dewi Sartika (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer mencakup data volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, gradien jalan dan karakteristik jalan.

2.2. Metode dan Tahapan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan menganalisa data hasil survei lalu lintas berupa volume lalu lintas, kecepatan kendaraan dan gradien jalan. Data yang telah dianalisis kemudian dimasukkan ke dalam perhitungan tingkat kebisingan dengan metode *Calculation of Road Traffic Noise* (CoRTN).

Untuk menghitung *Basic Noise Level* (BNL) dapat menggunakan persamaan:

$$L10 = 42,2 + 10 \log q \text{ dB(A)} \quad (1)$$

dengan:

L10 : tingkat kebisingan dasar untuk tiap 1 jam (dBA)

q : volume lalu lintas (kend/jam)

Untuk *Basic Noise Level* (BNL) dilakukan beberapa koreksi yaitu:

a. Terhadap kecepatan rata-rata (V) dan presentase kendaraan berat

$$C1 = 33 \log (V + 40 + 500/V) + 10 \log (1 + 5P/V) - 68,8 \quad (2)$$

dengan:

V : kecepatan rata-rata (km/jam)

P : persentase kendaraan berat (%)

Untuk menghitung kecepatan rata-rata dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$V = \frac{(V_{mc} \times n_{mc}) + (V_{lv} \times n_{lv}) + (V_{hv} \times n_{hv})}{n_{mc} + n_{lv} + n_{hv}} \quad (3)$$

dengan:

V : kecepatan kendaraan gabungan (km/jam)

V_{mc}, V_{lv}, V_{hv} : kecepatan rata-rata sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV)

n_{MC}, n_{LV}, n_{HV} : jumlah sampel untuk sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV)

Untuk menghitung presentase kendaraan berat dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$PHV \% = (Q_{HV} / Q_{total}) \times 100\% \quad (4)$$

dengan:

Q_{HV} : volume kendaraan berat (kend/jam)

PHV : presentase kendaraan berat

b. Terhadap gradien

Koreksi tingkat kebisingan terhadap gradien jalan dihitung menggunakan persamaan:

$$C2 = 0,3 G \text{ dB}(A) \quad (5)$$

dengan:

G : gradien jalan (%)

Gradien jalan dapat dihitung menggunakan Persamaan [10]

$$G = (\text{Beda tinggi kedua titik} / \text{Jarak}) \times 100\% \quad (6)$$

Untuk mendapatkan nilai beda tinggi dapat dihitung menggunakan persamaan: [11-13]

$$\text{Beda tinggi} = ti + NT - BT \quad (7)$$

dengan:

ti : tinggi alat

NT : naik turun /jarak vertikal

BT : benang tengah

Jarak vertikal dapat dihitung menggunakan persamaan

$$NT = D' \times tg \theta \quad (8)$$

dengan:

D' : jarak optis

θ : 90° – sudut vertikal

Jarak optis dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$D' = 100 (BA - BB) \times \cos^2 \theta \quad (9)$$

dengan:

BA : benang atas

BB : benang bawah

c. Terhadap permukaan/perkerasan jalan

Koreksi tingkat kebisingan terhadap permukaan/perkerasan jalan ditunjukkan pada Tabel 1.

d. Terhadap sumber bunyi dengan penerima

Koreksi tingkat kebisingan terhadap sumber bunyi dengan penerima dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$C4 = -10 \log (d'/13,5) \text{ dB}(A) \quad (10)$$

Pengukuran jarak (d') seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 dan dapat dihitung menggunakan Persamaan 11 [14-15].

Tabel 1. Koreksi Permukaan Perkerasan

No	Uraian	Koreksi dB(A)
1	Chip Seal	3
2	Beton Semen Portland	1
3	Beton Aspal Gradasi Padat	-1
4	Beton Aspal Gradasi Terbuka	-5

$$d' = [h^2 + (d + 3,5)^2]^{1/2} \quad (11)$$

dengan:

d' : panjang garis pandangan dari sumber bunyi ke penerima (m)

h : tinggi penerimaan dari permukaan tanah (m)

d : jarak sumber bunyi ke penerima (m)

Untuk menghitung tingkat kebisingan prediksi (*Predicted Noise Level*) menggunakan persamaan:

$$PNL = BNL + C1 + C2 + C3 + C4 \quad (12)$$

dengan:

PNL : tingkat kebisingan prediksi (*Predicted Noise Level*)

BNL : tingkat kebisingan dasar (*Basic Noise Level*)

C₁ : koreksi terhadap kecepatan rata-rata (V) dan presentase kendaraan berat

C₂ : koreksi terhadap gradien

C₃ : koreksi terhadap permukaan/perkerasan jalan

C₄ : koreksi terhadap sumber bunyi dengan penerima

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Ketiga lokasi penelitian memiliki karakteristik jalan yang berbeda-beda, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Jalan

Nama Jalan	Tipe Jalan	Lebar Jalan (m)	Lebar Bahu Jalan (m)		Jenis Perkerasan
			Kiri	Kanan	
Jenderal Sudirman	2/2 UD	7.60	0.80	0.50	AC
Ir. Hi. Joesoef Dalie	4/2 D	12.40	1.55	2.07	AC
Dewi Sartika	2/2 UD	4.00	2.26	1.00	AC

Tabel 3. Jarak dan Tinggi Bangunan

Nama Bangunan	Jarak (m)	Tinggi Bangunan (m)					
		Lantai 1	Lantai 2	Lantai 3	Lantai 4	Lantai 5	Lantai 6
FIP	20	4.3	9.2	13.5	-	-	-
Hotel Damhil	22	3.5	7.5	11.7	15.8	19.9	24.0
FMIPA lama	6	4.0	7.5	-	-	-	-

Tabel 4. Jalan Jenderal Sudirman Hari Senin

Waktu	BNL dB(A)	C1 dB(A)	C2 dB(A)	C3 dB(A)	C4 dB(A)			PNL dB(A)		
					L1	L2	L3	L1	L2	L3
07:00-08:00	74.44	-4.22	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	66.78	66.56	66.26
08:00-09:00	74.51	-4.98	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	66.10	65.88	65.57
09:00-10:00	74.88	-4.8	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	66.64	66.42	66.12
10:00-11:00	75.30	-4.56	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	67.31	67.08	66.78
11:00-12:00	75.46	-4.17	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	67.85	67.63	67.33
12:00-13:00	75.72	-4.76	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	67.53	67.30	67.00
13:00-14:00	75.19	-4.18	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	67.57	67.35	67.04
14:00-15:00	75.67	-4.38	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	67.85	67.62	67.32
15:00-16:00	75.83	-3.76	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	68.64	68.41	68.11
16:00-17:00	76.63	-3.83	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	69.36	69.14	68.84
17:00-18:00	75.96	-3.55	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	68.98	68.76	68.86

Tabel 5. Jalan Jenderal Sudirman Hari Rabu

Waktu	BNL dB(A)	C1 dB(A)	C2 dB(A)	C3 dB(A)	C4 dB(A)			PNL dB(A)		
					L1	L2	L3	L1	L2	L3
07:00-08:00	74.01	-4.73	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	65.84	65.62	65.32
08:00-09:00	74.28	-4.85	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	65.99	65.77	65.47
09:00-10:00	74.25	-4.94	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	65.87	65.65	65.35
10:00-11:00	75.23	-4.89	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	66.91	66.68	66.38
11:00-12:00	75.14	-5.02	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	66.68	66.46	66.16
12:00-13:00	75.61	-4.92	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	67.25	67.03	66.73
13:00-14:00	75.86	-4.46	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	67.97	67.75	67.45
14:00-15:00	75.43	-4.64	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	67.35	67.13	66.83
15:00-16:00	75.96	-4.54	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	67.99	67.77	67.47
16:00-17:00	76.80	-3.8	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	69.56	69.34	69.04
17:00-18:00	76.11	-4.03	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	68.63	68.41	68.11

Tabel 6. Jalan Jenderal Sudirman Hari Sabtu

Waktu	BNL dB(A)	C1 dB(A)	C2 dB(A)	C3 dB(A)	C4 dB(A)			PNL dB(A)		
					L1	L2	L3	L1	L2	L3
07:00-08:00	72.07	-4.21	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	64.42	64.19	63.89
08:00-09:00	73.86	-4.29	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	66.14	65.91	65.61
09:00-10:00	73.88	-4.88	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	65.56	65.34	65.04
10:00-11:00	74.65	-5.01	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	66.20	65.98	65.68
11:00-12:00	74.96	-4.91	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	66.61	66.39	66.09
12:00-13:00	74.88	-4.9	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	66.54	66.32	66.02
13:00-14:00	75.11	-4.98	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	66.70	66.47	66.17
14:00-15:00	74.79	-4.86	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	66.49	66.26	65.96
15:00-16:00	74.9	-5.07	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	66.39	66.17	65.87
16:00-17:00	75.63	-5.01	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	67.19	66.97	66.66
17:00-18:00	75.35	-4.18	0.03	-1.00	-2.46	-2.69	-2.99	67.74	67.52	67.21

3.2. Analisis Tingkat Kebisingan dengan Metode CoRTN

Gradien Jalan Jenderal Sudirman, Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie dan Jalan Dewi Sartika yaitu 0,09%, -0,01% dan 0,12%. Koreksi C4 ditinjau berdasarkan bangunan Kampus 1 yang lokasinya paling dekat dengan jalan ditiap titik penelitian. Jarak C4 dan tinggi bangunan ditunjukkan pada Tabel 3. Nilai tingkat kebisingan prediksi di Jalan Jenderal Sudirman pada hari Senin ditunjukkan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, tingkat kebisingan dasar (BNL) pada hari Senin di Jalan Jenderal Sudirman berkisar antara 74,44 dB(A) - 76,63 dB(A). Hasil analisis menunjukkan semakin besar volume lalu lintas maka semakin tinggi nilai BNL dan sebaliknya. Seperti pada pukul 16.00-17.00 WITA volume lalu lintasnya lebih besar dibandingkan pukul

07.00-08.00 WITA, sehingga nilai BNL pada 16.00-17.00 WITA lebih tinggi dari nilai BNL pada pukul 07.00-08.00 WITA. Nilai C₁ yang paling besar yaitu pukul 08.00-09.00 WITA hal ini dipengaruhi oleh besarnya kecepatan kendaraan rata-rata sebesar 27,30 km/jam dan persentase kendaraan berat sebesar 0,06% pada jam tersebut. Nilai C₂ berdasarkan hasil survei dan analisis gradien jalan adalah 0,03 dB(A). Nilai C₃ diperoleh berdasarkan jenis perkerasan Jalan Jenderal Sudirman dimana jenis perkerasan jalan tersebut adalah beton aspal gradasi padat sehingga nilai C₃ adalah -1 dB(A). Nilai C₄ yang dipengaruhi jarak sumber bunyi dengan penerima serta tinggi penerima dianalisis berdasarkan jarak bangunan yang terdekat dengan tepi jalan yang diteliti serta jumlah lantai bangunan tersebut.

Bangunan yang ditinjau di Jalan Jenderal Sudirman adalah Fakultas Ilmu Pendidikan (FIP) dengan tinggi masing-masing lantai seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. Nilai tingkat kebisingan prediksi di Jalan Jenderal Sudirman pada hari Rabu ditunjukkan pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5, tingkat kebisingan dasar (BNL) pada hari Rabu di Jalan Jenderal Sudirman berkisar antara 74,01 dB(A) - 76,80 dB(A). Nilai C₁ yang paling besar yaitu pukul 11.00-12.00 WITA yang dipengaruhi oleh besarnya

kecepatan kendaraan rata-rata sebesar 20,09 km/jam dan persentase kendaraan berat sebesar 0,10% pada jam tersebut. Nilai C₂ berdasarkan hasil survei dan analisis gradien jalan adalah 0,03 dB(A). Jalan Jenderal Sudirman termasuk dalam jenis perkerasan jalan beton aspal gradasi padat sehingga nilai C₃ adalah -1 dB(A). Nilai C₄ masih sama dengan nilai C₄ pada hari Senin karena bangunan yang ditinjau masih sama yaitu bangunan FIP. Nilai tingkat kebisingan prediksi di Jalan Jenderal Sudirman pada hari Sabtu ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 7. Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie Hari Senin

Waktu	BNL dB(A)	C1 dB(A)	C2 dB(A)	C3 dB(A)	C4 dB(A)						PNL dB(A)					
					L1	L2	L3	L4	L5	L6	L1	L2	L3	L4	L5	L6
07:00-08:00	77.81	-4.23	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.78	69.66	69.43	69.15	68.82	68.48
08:00-09:00	77.15	-3.72	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.63	69.50	69.28	68.99	68.67	68.32
09:00-10:00	77.05	-3.43	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.82	69.69	69.47	69.18	68.86	68.52
10:00-11:00	77.29	-3.89	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.60	69.48	69.25	68.97	68.64	68.30
11:00-12:00	76.92	-3.98	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.14	69.02	68.79	68.51	68.18	67.84
12:00-13:00	77.47	-4.07	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.60	69.47	69.24	68.96	68.64	68.29
13:00-14:00	77.39	-4.21	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.39	69.26	69.04	68.75	68.43	68.09
14:00-15:00	77.12	-4.12	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.21	69.08	68.86	68.57	68.25	67.91
15:00-16:00	77.53	-4.07	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.67	69.54	69.31	69.03	68.70	68.36
16:00-17:00	78.28	-2.8	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	71.68	71.55	71.32	71.04	70.72	70.37
17:00-18:00	79.12	-3.05	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	72.28	72.15	71.93	71.64	71.32	70.97

Tabel 8. Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie Hari Rabu

Waktu	BNL dB(A)	C1 dB(A)	C2 dB(A)	C3 dB(A)	C4 dB(A)						PNL dB(A)					
					L1	L2	L3	L4	L5	L6	L1	L2	L3	L4	L5	L6
07:00-08:00	77.11	-4.05	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.26	69.13	68.91	68.62	63.80	67.95
08:00-09:00	77.57	-4.17	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.60	69.47	69.24	68.96	68.64	68.29
09:00-10:00	77.22	-3.79	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.64	69.51	69.29	69.00	68.68	68.34
10:00-11:00	77.65	-3.47	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	70.39	70.26	70.03	69.75	69.43	69.08
11:00-12:00	78.14	-2.94	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	71.41	71.28	71.06	70.77	70.45	70.10
12:00-13:00	78.02	-3.93	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	70.30	70.17	69.95	69.66	69.34	68.99
13:00-14:00	77.52	-3.77	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.96	69.83	69.6	69.32	68.99	68.65
14:00-15:00	77.59	-4.19	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.61	69.48	69.26	68.97	68.65	68.31
15:00-16:00	77.26	-4.19	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.28	69.15	68.93	68.64	68.32	67.98
16:00-17:00	78.02	-2.83	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	71.40	71.27	71.04	70.76	70.43	70.09
17:00-18:00	79.35	-2.87	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	72.69	72.56	72.34	72.05	71.73	71.38

Tabel 9. Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie Hari Sabtu

Waktu	BNL dB(A)	C1 dB(A)	C2 dB(A)	C3 dB(A)	C4 dB(A)						PNL dB(A)					
					L1	L2	L3	L4	L5	L6	L1	L2	L3	L4	L5	L6
07:00-08:00	75.57	-3.98	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	67.80	67.67	67.45	67.16	66.84	66.49
08:00-09:00	76.41	-3.97	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	68.65	68.52	68.29	68.01	67.68	67.34
09:00-10:00	76.42	-3.65	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	68.97	68.84	68.62	68.33	68.01	67.67
10:00-11:00	76.44	-3.79	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	68.85	68.72	68.49	68.21	67.88	67.54
11:00-12:00	76.59	-4.15	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	68.65	68.52	68.3	68.01	67.69	67.35
12:00-13:00	76.36	-3.77	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	68.79	68.66	68.44	68.15	67.83	67.48
13:00-14:00	76.69	-3.83	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.07	68.94	68.71	68.43	68.10	67.76
14:00-15:00	76.33	-3.49	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.04	68.92	68.69	68.41	68.08	67.74
15:00-16:00	77.09	-3.39	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.90	69.77	69.55	69.26	68.94	68.59
16:00-17:00	77.21	-3.75	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	69.66	69.53	69.3	69.02	68.69	68.35
17:00-18:00	76.7	-4.46	-0.003	-1.00	-2.79	-2.92	-3.15	-3.43	-3.75	-4.10	68.44	68.31	68.09	67.80	67.48	67.14

Tabel 10. Jalan Dewi Sartika Hari Senin

Waktu	BNL dB(A)	C1 dB(A)	C2 dB(A)	C3 dB(A)	C4 dB(A)		PNL dB(A)	
					L1	L2	L1	L2
07:00-08:00	69.29	-4.24	-0.04	-1.00	1.25	0.58	65.27	64.61
08:00-09:00	70.12	-4.46	-0.04	-1.00	1.25	0.58	65.88	65.21
09:00-10:00	70.94	-4.42	-0.04	-1.00	1.25	0.58	66.74	66.07
10:00-11:00	71.79	-4.83	-0.04	-1.00	1.25	0.58	67.18	66.51
11:00-12:00	71.45	-4.52	-0.04	-1.00	1.25	0.58	67.14	66.48
12:00-13:00	71.99	-5.05	-0.04	-1.00	1.25	0.58	67.15	66.49
13:00-14:00	72	-5.14	-0.04	-1.00	1.25	0.58	67.07	66.41
14:00-15:00	71.86	-4.85	-0.04	-1.00	1.25	0.58	67.23	66.56
15:00-16:00	72.09	-5.16	-0.04	-1.00	1.25	0.58	67.14	66.48
16:00-17:00	72.72	-5.17	-0.04	-1.00	1.25	0.58	67.77	67.10
17:00-18:00	72.35	-5.08	-0.04	-1.00	1.25	0.58	67.48	66.82

Tabel 11. Jalan Dewi Sartika Hari Rabu

Waktu	BNL dB(A)	C1 dB(A)	C2 dB(A)	C3 dB(A)	C4 dB(A)		PNL dB(A)	
					L1	L2	L1	L2
07:00-08:00	68.60	-4.43	-0.04	-1.00	1.25	0.58	64.39	63.73
08:00-09:00	69.65	-4.55	-0.04	-1.00	1.25	0.58	65.31	64.65
09:00-10:00	70.49	-4.72	-0.04	-1.00	1.25	0.58	65.99	65.32
10:00-11:00	71.02	-4.69	-0.04	-1.00	1.25	0.58	66.55	65.88
11:00-12:00	71.42	-4.9	-0.04	-1.00	1.25	0.58	66.73	66.07
12:00-13:00	72.12	-5.05	-0.04	-1.00	1.25	0.58	67.29	66.62
13:00-14:00	72.16	-5.15	-0.04	-1.00	1.25	0.58	67.22	66.56
14:00-15:00	71.64	-5.11	-0.04	-1.00	1.25	0.58	66.74	66.08
15:00-16:00	71.62	-4.99	-0.04	-1.00	1.25	0.58	66.84	66.18
16:00-17:00	72.27	-5.08	-0.04	-1.00	1.25	0.58	67.41	66.74
17:00-18:00	71.72	-4.95	-0.04	-1.00	1.25	0.58	66.99	66.32

Tabel 12. Jalan Dewi Sartika Hari Sabtu

Waktu	BNL dB(A)	C1 dB(A)	C2 dB(A)	C3 dB(A)	C4 dB(A)		PNL dB(A)	
					L1	L2	L1	L2
07:00-08:00	68.27	-4.29	-0.04	-1.00	1.25	0.58	64.20	63.53
08:00-09:00	70.62	-4.63	-0.04	-1.00	1.25	0.58	66.20	65.54
09:00-10:00	70.68	-4.71	-0.04	-1.00	1.25	0.58	66.19	65.52
10:00-11:00	71.12	-5.06	-0.04	-1.00	1.25	0.58	66.27	65.60
11:00-12:00	70.99	-4.96	-0.04	-1.00	1.25	0.58	66.25	65.58
12:00-13:00	70.32	-4.56	-0.04	-1.00	1.25	0.58	65.97	65.31
13:00-14:00	71.01	-5.02	-0.04	-1.00	1.25	0.58	66.21	65.54
14:00-15:00	71.33	-5	-0.04	-1.00	1.25	0.58	66.55	65.88
15:00-16:00	71.65	-5.16	-0.04	-1.00	1.25	0.58	66.71	66.04
16:00-17:00	72.51	-5.16	-0.04	-1.00	1.25	0.58	67.57	66.90
17:00-18:00	72.07	-5.16	-0.04	-1.00	1.25	0.58	67.12	66.46

Berdasarkan Tabel 6, tingkat kebisingan dasar (BNL) pada hari Sabtu di Jalan Jenderal Sudirman berkisar antara 72,07 dB(A) - 75,63 dB(A). Nilai C₁ yang paling besar yaitu pukul 15.00-16.00 WITA yang dipengaruhi oleh besarnya kecepatan kendaraan rata-rata sebesar 21,86 km/jam dan persentase kendaraan berat sebesar 0,11% pada jam tersebut. Nilai C₂ berdasarkan hasil survei dan analisis gradien jalan adalah 0,03 dB(A). Jalan Jenderal Sudirman termasuk dalam jenis perkerasan jalan beton aspal gradasi padat sehingga nilai C₃ adalah -1 dB(A). Nilai C₄ masih sama dengan nilai C₄ pada hari Senin dan Rabu karena bangunan yang ditinjau masih sama yaitu bangunan FIP.

Nilai tingkat kebisingan prediksi di Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie pada hari Senin ditunjukkan pada Tabel 7.

Berdasarkan Tabel 7, tingkat kebisingan dasar (BNL) pada hari Senin di Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie berkisar antara 76,92 dB(A) - 79,12 dB(A). Nilai C₁ yang paling besar yaitu pukul 07.00-08.00 WITA yang dipengaruhi oleh besarnya kecepatan kendaraan rata-rata sebesar 32,34 km/jam dan persentase kendaraan berat sebesar 0,71% pada jam tersebut. Nilai C₂ berdasarkan hasil survei dan analisis gradien jalan adalah -0,003 dB(A). Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie termasuk dalam jenis perkerasan jalan beton aspal gradasi padat sehingga nilai C₃ adalah -1 dB(A). Bangunan yang ditinjau di Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie untuk

memperoleh nilai C_4 adalah Hotel Damhil dengan tinggi masing-masing lantai ditunjukkan pada Tabel 3. Nilai tingkat kebisingan prediksi di Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie pada hari Rabu ditunjukkan pada Tabel 8.

Berdasarkan Tabel 8, tingkat kebisingan dasar (BNL) pada hari Rabu di Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie berkisar antara 77,17 dB(A) - 79,35 dB(A). Nilai C_1 yang paling besar yaitu pukul 15.00-16.00 WITA yang dipengaruhi oleh besarnya kecepatan kendaraan rata-rata sebesar 30,26 km/jam dan persentase kendaraan berat sebesar 0,97% pada jam tersebut. Nilai C_2 berdasarkan hasil survei dan analisis gradien jalan adalah -0,003 dB(A). Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie termasuk pada jenis perkerasan jalan beton aspal gradasi padat sehingga nilai C_3 adalah -1 dB(A). Bangunan yang ditinjau pada hari Rabu di Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie masih sama dengan bangunan yang ditinjau pada hari Senin yaitu Hotel Damhil, sehingga nilai C_4 juga masih sama. Nilai tingkat kebisingan prediksi di Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie pada hari Sabtu ditunjukkan pada Tabel 9.

Berdasarkan Tabel 9, tingkat kebisingan dasar (BNL) pada hari Sabtu di Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie berkisar antara 75,57 dB(A) - 77,21 dB(A). Nilai C_1 yang paling besar yaitu pukul 17.00-18.00 WITA yang dipengaruhi oleh besarnya kecepatan kendaraan rata-rata sebesar 23,04 km/jam dan persentase kendaraan berat sebesar 0,82% pada jam tersebut. Nilai C_2 berdasarkan hasil survei dan analisis gradien jalan adalah -0,003 dB(A). Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie termasuk dalam jenis perkerasan jalan beton aspal gradasi padat sehingga nilai C_3 adalah -1 dB(A). Nilai C_4 masih sama dengan nilai C_4 pada hari Senin dan Rabu karena bangunan yang ditinjau masih sama yaitu Hotel Damhil. Nilai tingkat kebisingan prediksi di Jalan Dewi Sartika pada hari Senin ditunjukkan pada Tabel 10.

Berdasarkan Tabel 10, tingkat kebisingan dasar (BNL) pada hari Senin di Dewi Sartika berkisar antara 69,29 dB(A) - 72,72 dB(A). Nilai C_1 yang paling besar yaitu pukul 16.00-17.00 WITA yang dipengaruhi oleh besarnya kecepatan kendaraan rata-rata sebesar 21,30 km/jam pada jam tersebut. Nilai C_2 berdasarkan hasil survei dan analisis gradien jalan adalah -0,04 dB(A). Jalan Dewi Sartika termasuk dalam jenis perkerasan jalan beton aspal gradasi padat sehingga nilai C_3 adalah -1 dB(A). Bangunan yang ditinjau di Jalan Dewi Sartika untuk memperoleh nilai C_4 adalah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) lama dengan tinggi masing-masing lantai ditunjukkan pada Tabel 3. Nilai tingkat kebisingan prediksi di Jalan Dewi Sartika pada hari Rabu ditunjukkan pada Tabel 11.

Berdasarkan Tabel 11, tingkat kebisingan dasar (BNL) pada hari Rabu di Jalan Dewi Sartika berkisar antara 68,60 dB(A) - 72,27 dB(A). Nilai C_1 yang paling besar yaitu pukul 13.00-14.00 WITA yang dipengaruhi oleh besarnya kecepatan kendaraan rata-rata sebesar 24,16 km/jam pada jam tersebut. Nilai C_2 berdasarkan hasil survei dan analisis gradien jalan adalah -0,04 dB(A). Jalan Dewi Sartika termasuk dalam jenis perkerasan jalan beton aspal gradasi padat sehingga nilai C_3 adalah -1 dB(A). Nilai C_4 masih sama dengan nilai C_4 pada hari Senin karena bangunan yang ditinjau masih sama yaitu FMIPA lama. Nilai tingkat

kebisingan prediksi di Jalan Dewi Sartika pada hari Sabtu ditunjukkan pada Tabel 12.

Berdasarkan Tabel 12, tingkat kebisingan dasar (BNL) pada hari Sabtu di Dewi Sartika berkisar antara 68,27 dB(A) - 72,51 dB(A). Nilai C_1 yang paling besar yaitu pukul 17.00-18.00 WITA yang dipengaruhi oleh besarnya kecepatan kendaraan rata-rata sebesar 23,78 km/jam pada jam tersebut. Nilai C_2 berdasarkan hasil survei dan analisis gradien jalan adalah -0,04 dB(A). Jalan Dewi Sartika termasuk dalam jenis perkerasan jalan beton aspal gradasi padat sehingga nilai C_3 adalah -1 dB(A). Nilai C_4 masih sama dengan nilai C_4 pada hari Senin dan Rabu karena bangunan yang ditinjau masih sama.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1). Tingkat kebisingan di Jalan Jenderal Sudirman (titik 1) pada hari Senin berkisar antara 65,57 dB(A) - 69,36 dB(A), hari Rabu berkisar antara 65,32 dB(A) - 69,56 dB(A) dan pada hari Sabtu berkisar antara 63,89 dB(A) - 67,74 dB(A). Tingkat kebisingan di Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie (titik 2) pada hari Senin berkisar antara 67,84 dB(A) - 72,28 dB(A), hari Rabu berkisar antara 67,95 dB(A) - 72,69 dB(A) dan pada hari Sabtu berkisar antara 66,49 dB(A) - 69,90 dB(A). Tingkat kebisingan di Jalan Dewi Sartika pada hari Senin berkisar antara 64,61 dB(A) - 67,77 dB(A), hari Rabu berkisar antara 63,73 dB(A) - 67,41 dB(A) dan pada hari Sabtu berkisar antara 63,53 dB(A) - 67,57 dB(A). Hasil analisis menunjukkan semakin tinggi bangunan semakin rendah tingkat kebisingan yang diterima.
- 2). Tingkat kebisingan pada kawasan Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo telah melebihi standar baku mutu kebisingan yang diizinkan menurut Baku mutu kebisingan KEP-48/MENLH/11/1996 untuk kawasan pendidikan yang batas tingkat kebisingannya adalah 55 dB(A). Penanganan yang bisa dilakukan untuk zona pendidikan (Kampus 1) tanpa mengurangi estetika bangunan adalah membuat penghalangan dengan tanaman. Tanaman yang akan digunakan sebagai penghalang harus memiliki kerimbunan dan kerapatan daun yang cukup dan merata mulai dari permukaan tanah hingga ketinggian yang diharapkan. Oleh karena itu, tanaman perlu dikombinasi antara tanaman penutup tanah, perdu dan pohon sehingga efek penghalang menjadi optimum. Penanganan lain yang bisa dilakukan yaitu dengan menggunakan peredam di dalam ruangan dan melakukan rekayasa lalu lintas.

Daftar Pustaka

- [1] H. Pristianto, *Analisa Kebisingan Akibat Aktivitas Transportasi di Jalan Ahmad Yani Kota Sorong*, Sorong: Universitas Muhammadiyah Sorong, 2018.
- [2] Depkimpraswil, *Pedoman Konstruksi dan Bangunan tentang Prediksi Kebisingan Akibat Lalu Lintas*, Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004.

- [3] MLH, *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-48/MENLH/11/1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan*, Jakarta: Sekretariat Negara, 1996.
- [4] M. Balirante, *Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas di Jalan Raya Ditinjau dari Tingkat Baku Mutu Kebisingan yang Diizinkan*, Manado: Universitas Sam Ratualangi, 2020.
- [5] G.R. Wilis, *Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas di Jalan Raya ditinjau dari Baku Tingkat yang Diizinkan*, Tegal: Universitas Pancasakti, 2006.
- [6] Tarmizi and A.K. Zaini, "Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas di Sekolah Dasar Katolik Santa Maria Pekanbaru", *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil UMS*, vol. 15, p. 20-32, 2015.
- [7] N. Hidayati, "Pengaruh Arus Lalu Lintas Terhadap Kebisingan", *Dinamika Teknik Sipil*, vol. 7, no. 1, p. 45, 2007.
- [8] A. Setiawan, "Pengaruh Kecepatan dan Jumlah Kendaraan Terhadap Kebisingan (Studi Kasus Kawasan Kos Mahasiswa di Jalan Raya Prambumulih-Palembang KM 32 Indralaya Sumatera Selatan)", *Journal of Civil and Environmental Engineering*, vol. 2, no. 4, p. 609, 2014.
- [9] J. Goussous, A. Al-Dakhlallah, K.S. Jadaan, and M.A. Al-Zioud, "Road Traffic Noise in Amman, Jordan: Magnitude and Cost Investigation", *Journal of Traffic and Logistics Engineering*, vol. 2, p. 104, 2014.
- [10] Gusmulyani, "Evaluasi Alinemen Vertikal Jalan Luar Kota (Studi Kasus Ruas Jalan Proklamasi Teluk Kuantan-Pekanbaru)", *Jurnal Planologi dan Sipil (JPS)*, vol. 1, p. 120, 2014.
- [11] Y. Kusumawati, *Catatan Kuliah Ilmu Ukur Tanah*, Bandung: ITB, 2014.
- [12] E. Heriyatna, "Analisis Tingkat Kebisingan Lalu Lintas di Jalan Pierre Tendean Banjarmasin", *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, vol. 6, no. 02, p. 126, 2017.
- [13] H. Sanjaya, P. Supriyani, and A.M.S. Sufanir, "Perhitungan Kebisingan pada Rumah Sakit dan Sekolah Akibat Arus Lalu Lintas di Jalan L.L. R.E. Martadinata Kota Bandung" *Jurnal Online Institute Teknologi Nasional*, vol. 4, no. 1, p. 133, 2018.
- [14] M. Kurnia, M. Isya, and M. Zaki, "Tingkat Kebisingan yang Dihasilkan dari Aktivitas Transportasi (Studi Kasus Pada Sebagian Ruas Jalan Manek Roo, Sisingamangaraja dan Gajah Mada Meulaboh)", *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, vol. 1, no. 2, p. 1, 2018.
- [15] L.R. Gani, D.A. Rachmawati, L. Indreswari, A. Mardjana, and Y. Nurdian, "Hubungan antara Kebisingan di Tempat Kerja dengan Kualitas Tidur pada Pekerja Pabrik Kayu PT. Muroco Jember", *Journal of Agromedicine Medical Sciences*, vol. 4, no. 2, p. 72, 2018.