

## **Analisis Tingkat Kebisingan Akibat Aktivitas Kendaraan Berat**

(Studi Kasus: Jl. Yos Sudarso Kota Makassar)

**Fauzan Muyassar<sup>\*</sup>, Asma Massara, Mukhtar Thahir Syarkawi,  
St. Fatmah Arsal, Hamdan Kadir**

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

<sup>\*</sup> [muhamadfauzanmuyassar49@gmail.com](mailto:muhamadfauzanmuyassar49@gmail.com)

Diajukan: 21 Agustus 2024, Revisi: 5 September 2024, Diterima: 24 Desember 2024

### **Abstract**

*Noise due to vehicle activity can have a detrimental impact on humans themselves, both physiologically and psychologically. The forms of disturbance caused by noise include hearing and conversational disturbances. This study aims to analyze the level of noise due to vehicle activity on the Yos Sudarso road section. In this study, direct measurements were carried out to obtain data on vehicle volume, vehicle speed, road geometry and noise data. The data that has been obtained is then analyzed using the empirical formula (CoRTN) and noise data analysis using a sound level meter. From the results of the noise analysis on the Yos Sudarso road for the CoRTN method from Monday, Tuesday, Saturday, Sunday in succession, it was obtained as much as 79.63 dB, 79.35 dB, 78.60 dB, 78.58 dB. For the sound level meter method, the noise values for Monday, Tuesday, Saturday, Sunday in succession were obtained as much as 82.50 dB, 82.14 dB, 80.07 dB, 80.09 dB.*

*Keywords: CoRTN, Noise, Sound Level Meter,*

### **Abstrak**

Kebisingan akibat aktivitas kendaraan dapat memberikan dampak yang merugikan manusia itu sendiri, baik secara fisiologis maupun psikologis. Bentuk gangguan yang diakibatkan kebisingan antara lain pendengaran dan gangguan percakapan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa tingkat kebisingan akibat aktivitas kendaraan di ruas jalan Yos Sudarso. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran langsung untuk mendapatkan data volume kendaraan, kecepatan kendaraan, geometri jalan dan data kebisingan. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan rumus empiris (CoRTN) dan analisis data kebisingan menggunakan alat sound level meter. Dari hasil analisis kebisingan di jalan Yos Sudarso untuk metode CoRTN dari Senin, Selasa, Sabtu, Minggu berturut-turut didapatkan sebesar 79.63 dB, 79.35 dB, 78.60 dB, 78.58 dB. Untuk metode alat sound level meter diperoleh nilai kebisingan hari Senin, Selasa, Sabtu, Minggu berturut-turut didapatkan sebesar 82.50 dB, 82.14 dB, 80.07 dB, 80.09 dB.

*Kata Kunci: CoRTN, kebisingan, sound level meter,*

## **1. PENDAHULUAN**

Pertumbuhan pesat kota dan jumlah penduduk telah mengakibatkan transformasi mendasar dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat perkotaan (Said et al., 2022). Meningkatnya kebutuhan mobilitas masyarakat memaksa sistem transportasi untuk beradaptasi. Seiring dengan meningkatnya aktivitas masyarakat, hal ini juga ikut berubah (Said & Chairi, 2019).

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor menjadi salah satu faktor utama penyebab polusi suara di lingkungan perkotaan (Said et al., 2023). Peningkatan volume kendaraan bermotor tidak hanya menyebabkan kemacetan, tetapi juga berkontribusi terhadap

peningkatan tingkat kebisingan lingkungan (Thamrin & Syaiful, 2016). Untuk memahami dan mengatasi masalah kebisingan jalan raya, perlu dilakukan analisis mendalam terhadap sumber suara dan kondisi lingkungan (Indrawati et al., 2017).

Jalan Yos Sudarso, Kota Makassar merupakan area perkotaan yang terdapat toko-toko usaha yang mengakibatkan tarikan dan bangkitan perjalanan di area tersebut meningkat (Dwiyanto et al., 2019). Di area tersebut juga terdapat tempat-tempat ekspedisi pengiriman barang sehingga banyak kendaraan berat yang melintasi jalan tersebut, yang pada akhirnya meningkatkan tingkat kebisingan di jalan tersebut (Said et al., 2023).

Paparan kebisingan lingkungan jangka panjang dapat berdampak buruk pada kesehatan dan kesejahteraan manusia (Balirante et al., 2020). Tingkat pengaruh kebisingan terhadap manusia dipengaruhi oleh karakteristik fisik suara, durasi paparan, dan waktu kejadian (Rumaedah et al., 2022). Kebisingan tidak hanya merusak pendengaran, tetapi juga menghambat interaksi sosial akibat kesulitan berkomunikasi (Said et al., 2023). Campuran suara yang tidak teratur dan intensitas tinggi, yang kita sebut kebisingan, saat ini menjadi salah satu faktor utama penyebab berbagai penyakit lingkungan (Salim et al., 2019).

Paparan kebisingan di lingkungan kerja dapat menyebabkan gangguan pendengaran sensorineural yang ditandai dengan peningkatan ambang pendengaran dan penyempitan spektrum pendengaran. Faktor-faktor akustik seperti tingkat tekanan suara, frekuensi, durasi, dan pola paparan merupakan faktor risiko utama (Suroto, 2010). Dapat disimpulkan bahwa kebisingan merupakan suara yang tidak diinginkan, berpotensi merusak kesehatan, mengganggu kenyamanan, dan menyebabkan ketulian (Pristianto, 2016)

Sound Level Meter adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan suara yang mengganggu atau membahayakan pendengaran (Syarifuddin, 2015). Alat ukur suara ini bisa mengukur kebisingan dari yang pelan (30 dB) sampai yang sangat keras (130 dB), dan bisa menangkap suara dari yang rendah sampai yang tinggi (20 Hz sampai 20.000 Hz).

Baku mutu kebisingan merupakan ambang batas tertinggi tingkat kebisingan yang ditetapkan untuk memastikan bahwa suara yang dihasilkan dari suatu aktivitas tidak melebihi batas yang dapat mengganggu kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Kep.Men LH NO.48 Tahun 1996).

Metode CoRTN digunakan untuk memperkirakan tingkat kebisingan lalu lintas dengan menganalisis volume dan kecepatan kendaraan. Perhitungan ini melibatkan penentuan tingkat kebisingan dasar, koreksi akibat jarak dan sudut pandang, serta penggabungan semua faktor tersebut untuk mendapatkan nilai kebisingan total (Balirante et al., 2020).

Tujuan dari penelitian tersebut Mengetahui hasil Analisa Tingkat Kebisingan akibat aktivitas kendaraan berat di jalan Yos Sudarso dan Mengetahui hasil perbandingan tingkat kebisingan menggunakan alat sound level meter dan dengan menggunakan rumus empiris.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **A. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di ruas Jalan di Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar. Ruas jalan tersebut sering dilewati berbagai jenis kendaraan seperti kendaraan ringan sampai dengan kendaraan berat. Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar berikut.



**Gambar 1** Peta Lokasi Penelitian (Sumber: *Google Earth*)

Penelitian ini dilakukan selama 4 hari. 2 hari pada titik 1 yaitu hari sabtu yang mewakili hari libur dan hari senin, yang mewakili hari kerja. Sedangkan pada titik 2 yaitu hari minggu yang mewakili hari libur dan hari selasa, yang mewakili hari kerja. Penelitian ini dilakukan selama 12 jam dimulai pagi sampai malam hari yaitu mulai pukul 07.00-19.00 WITA

### **3. METODE PENGUMPULAN DATA**

#### **A. Metode Pengambilan Data**

Tahap pengumpulan data dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengukuran tingkat kebisingan
2. Pengukuran volume lalu lintas
3. Pengukuran kecepatan kendaraan

#### **B. Metode Analisa Data**

Data yang telah dikumpulkan dalam penelitian akan dilakukan Analisa data yang terjadi tujuan utama dalam melakukan penelitian ini, terdapat dua kegiatan utama dalam tahap ini yaitu analisis tingkat kebisingan dan analisis tingkat kebisingan model CoRTN.

##### **a) Analisis Tingkat Kebisingan**

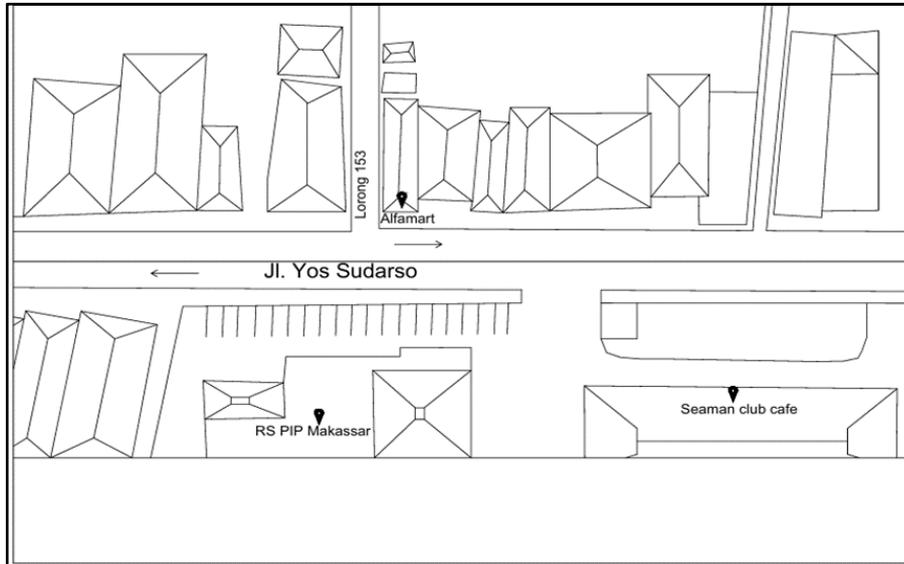
*Sound Level Meter* (SLM) digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan di suatu area. Data yang diperoleh dari pengukuran kemudian diolah untuk menghasilkan nilai-nilai statistik seperti L90, L50, L10, dan Leq. Nilai Leq-day, yang merupakan nilai ekuivalen tingkat suara rata-rata harian, diperoleh dari analisis terhadap data-data tersebut.

##### **b) Analisa Prediksi Tingkat Kebisingan**

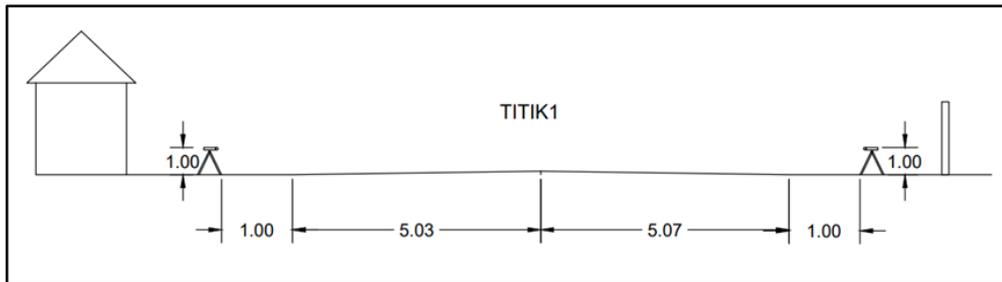
Analisis tingkat kebisingan lalu lintas dilakukan dengan menggunakan model perhitungan CoRTN (Balirante et al., 2020). Cara menghitung kebisingan dengan metode ini mempertimbangkan banyak hal misalnya jumlah kendaraan, seberapa cepat kendaraannya, kemiringan jalan, dan kondisi di sekitar jalan. Pada penelitian ini, penulis mempertimbangkan faktor tersebut

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

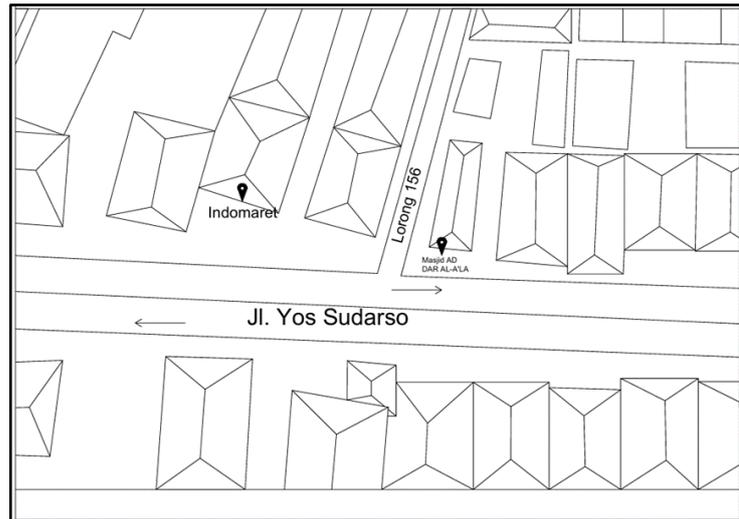
##### A. Geometrik Jalan



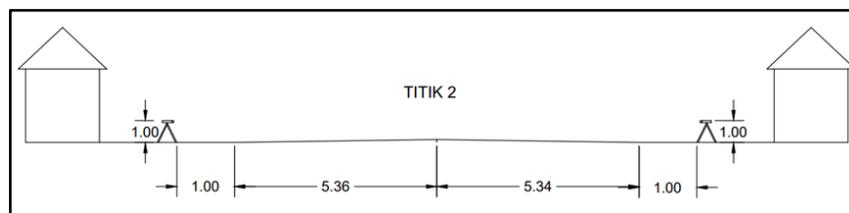
Gambar 2 Sketsa Lokasi Titik 1 Depan Kampus PIP



Gambar 3 Sketsa Penempatan SLM Titik 1



Gambar 4 Lokasi Titik 2 Ruas Jalan Yos Sudarso Depan Indomaret



Gambar 5 Sketsa Penempatan SLM Titik 2

**B. Nilai Kebisingan Menggunakan Sound Level Meter**

**Tabel 1** Nilai Tingkat Kebisingan

No	Waktu	L90 (dB)	L50 (dB)	L10 (dB)	L1 (dB)	Leq (dB)	Leq day
1	07.00 - 08.00	61,97	73,88	81,62	88,48	80,16	82,50
2	08.00 - 09.00	64,17	76,16	84,29	92,26	83,08	
3	09.00 - 10.00	65,96	76,73	84,01	91,89	83,25	
4	10.00 - 11.00	65,44	75,96	85,05	88,93	81,54	
5	11.00 - 12.00	65,38	75,74	84,60	91,04	82,32	
6	12.00 - 13.00	64,72	73,35	67,03	92,47	81,58	
7	13.00 - 14.00	64,57	73,31	67,25	89,99	80,49	
8	14.00 - 15.00	65,68	76,56	84,04	91,69	83,07	
9	15.00 - 16.00	68,09	77,89	77,14	91,90	83,91	
10	16.00 - 17.00	68,32	78,03	79,19	91,99	84,03	
11	17.00 - 18.00	64,05	76,19	84,21	93,51	83,64	
12	18.00 - 19.00	62,26	74,56	81,51	88,67	80,62	

Berdasarkan **Tabel 1**, bisa dilihat bahwa Leq yang dicapai di setiap jamnya, dimana pada pukul 15.00 – 16.00 mencapai tingkat kebisingan yang paling tinggi yaitu 83,91 dB dan pada pukul 07.00 – 08.00 memiliki tingkat kebisingan paling rendah yaitu 80,16 dB. Setelah diukur tingkat kebisingannya, didapat nilai rata-rata kebisingan tertinggi (Leqday) di jalan itu mencapai 82,5 desibel. Padahal menurut aturan pemerintah batas maksimal kebisingan di daerah perkantoran dan pertokoan hanya 65 desibel. Jadi tingkat kebisingan di jalan itu sudah melebihi batas yang diizinkan.

**Tabel 2** Nilai Tingkat Kebisingan Hari Sabtu (Titik 1)

No	Waktu	L90 (dB)	L50 (dB)	L10 (db)	L1 (db)	Leq (dB)	Leq day
1	07.00 - 08.00	68,80	75,66	79,73	82,01	78,39	80,07
2	08.00 - 09.00	66,10	76,04	81,55	88,37	81,35	
3	09.00 - 10.00	69,10	76,64	82,11	87,30	81,22	
4	10.00 - 11.00	66,19	75,92	81,28	86,91	80,65	
5	11.00 - 12.00	68,45	76,66	77,82	80,57	78,34	
6	12.00 - 13.00	67,01	74,74	80,39	84,3	78,85	
7	13.00 - 14.00	66,66	74,46	79,88	83,45	78,64	
8	14.00 - 15.00	68,87	77,07	77,95	81,45	78,95	
9	15.00 - 16.00	66,98	77,94	80,55	85,00	80,98	
10	16.00 - 17.00	68,12	78,43	79,72	84,46	81,02	
11	17.00 - 18.00	68,72	76,57	82,17	88,48	81,51	
12	18.00 - 19.00	68,67	75,88	80,03	82,56	78,75	

Berdasarkan **Tabel 2**, bisa dilihat bahwa Leq yang diperoleh setiap jamnya, dimana pada pukul 17.00 – 18.00 mencapai tingkat kebisingan yang paling tinggi yaitu 81,51 dB dan pada pukul 11.00 – 12.00 mencapai tingkat kebisingan paling rendah yaitu 78,34 dB. Setelah dilakukan analisis terhadap data tingkat kebisingan yang diperoleh, nilai rata-rata ekuivalen energi suara harian (Leqday) sebesar 80,07 dB(A) menunjukkan pelanggaran terhadap baku mutu tingkat kebisingan. Nilai ambang batas untuk kawasan perkantoran dan perdagangan yang ditetapkan dalam peraturan tersebut adalah 65 dB(A).

**Tabel 3** Nilai Tingkat Kebisingan Hari Selasa (Titik 2)

No	Waktu	L90 (dB)	L50 (dB)	L10 (db)	L1 (db)	Leq (dB)	Leq day
1	07.00 - 08.00	61,66	74,19	81,21	88,17	80,20	82,14
2	08.00 - 09.00	63,92	75,89	84,01	91,96	82,80	
3	09.00 - 10.00	65,67	76,46	83,71	91,58	82,96	
4	10.00 - 11.00	65,14	75,66	84,75	88,63	81,24	
5	11.00 - 12.00	65,04	75,56	84,65	88,53	81,14	
6	12.00 - 13.00	64,48	72,98	71,71	92,17	81,23	
7	13.00 - 14.00	64,28	73,05	66,99	89,7	80,21	
8	14.00 - 15.00	65,4	76,24	83,52	92,68	83,31	
9	15.00 - 16.00	67,89	77,63	79,62	91,59	83,63	
10	16.00 - 17.00	68	77,75	78,2	91,69	83,74	
11	17.00 - 18.00	63,72	75,71	83,95	91,86	82,65	
12	18.00 - 19.00	61,92	74,05	81,28	88,36	80,21	

Analisis terhadap **Tabel 3** menunjukkan fluktuasi tingkat kebisingan sepanjang periode pengukuran. Nilai Leq maksimum sebesar 83,74 dB tercapai pada jam sibuk sore (pukul 16.00-17.00), sedangkan nilai Leq minimum sebesar 80,20 dB tercatat pada jam-jam pagi (pukul 07.00-08.00). Berdasarkan hasil pengukuran nilai rata-rata energi suara harian (Leqday) yang diperoleh adalah 82,14 dB(A). Angka ini melebihi ambang batas maksimum untuk kawasan perkantoran dan perdagangan, yaitu 65 dB(A). Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat kebisingan di lokasi pengukuran telah melampaui standar yang telah ditetapkan.

**Tabel 4** Nilai Tingkat Kebisingan Hari Minggu (Titik 2)

No	Waktu	L90 (dB)	L50 (dB)	L10 (dB)	L1 (dB)	Leq (dB)	Leq day
1	07.00 - 08.00	68,46	75,24	79,12	82,73	78,46	80,09
2	08.00 - 09.00	65,97	75,84	81,57	88,17	81,15	
3	09.00 - 10.00	68,74	76,41	81,44	86,62	80,80	
4	10.00 - 11.00	65,83	75,78	80,74	87,57	80,85	
5	11.00 - 12.00	68,4	76,69	77,96	81,18	78,62	
6	12.00 - 13.00	66,76	74,57	81,31	87,93	80,31	
7	13.00 - 14.00	66,66	74,46	79,88	83,45	78,32	
8	14.00 - 15.00	69,32	76,55	77,77	80,39	78,20	
9	15.00 - 16.00	66,46	77,8	80,38	84,82	80,82	
10	16.00 - 17.00	67,98	78,3	80,09	84,81	81,10	
11	17.00 - 18.00	68,72	76,57	82,17	88,48	81,69	
12	18.00 - 19.00	68,44	75,66	80,01	82,35	78,54	

Analisis terhadap Tabel 4.7 menunjukkan fluktuasi tingkat kebisingan sepanjang periode pengukuran. Nilai Leq maksimum sebesar 81,69 dB tercapai pada jam sore (pukul 17.00-18.00), sedangkan nilai Leq minimum sebesar 80,20 dB tercatat pada jam-jam pagi (pukul 07.00-08.00). Berdasarkan hasil pengukuran, nilai rata-rata energi suara harian (Leqday) yang diperoleh adalah 80,09 dB(A). Angka ini melebihi ambang batas maksimum yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Tahun 1996 untuk kawasan perkantoran dan perdagangan yaitu 65 dB(A). Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat kebisingan di lokasi pengukuran telah melampaui standar yang telah ditetapkan.

### C. Analisa Data Tingkat Kebisingan Dengan Metode CoRTN

Metode CoRTN. Model ini membutuhkan data volume kendaraan (jumlah kendaraan yang lewat dalam waktu tertentu) dan kecepatan rata-rata kendaraan. Setelah itu, kita akan menghitung tingkat kebisingan dasar yang dihasilkan oleh lalu lintas memperhitungkan persentase kendaraan berat yang melintas dan melakukan penyesuaian terhadap hasil perhitungan berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan. Dengan cara ini kita dapat memperkirakan tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh lalu lintas di lokasi yang kita teliti.

**Tabel 5** Kecepatan Kendaraan Jl. Yos Sudarso

Ruas Jalan Yos Sudarso	Rata-Rata Kecepatan Kendaraan		
	MC	LV	HV
Senin (Titik 1)	42,23	30,36	17,42
Sabtu (Titik 1)	43,99	31,63	18,15
Selasa (Titik 2)	43,53	31,30	17,96
Minggu (Titik 2)	44,45	31,96	18,34

Berdasarkan data **Tabel 5**, kecepatan sepeda motor mengalami fluktuasi sepanjang minggu. Kecepatan maksimum tercatat pada hari Minggu sebesar 44,45 km/jam, sedangkan kecepatan minimum terjadi pada hari Senin dengan nilai 42,23 km/jam. Analisis terhadap tabel diatas menunjukkan bahwa kendaraan ringan mencapai kecepatan rata-rata tertinggi pada hari Minggu, yakni 31,96 km/jam. Sebaliknya kecepatan terendah tercatat

pada hari Senin dengan rata-rata 30,36 km/jam. Secara umum kecepatan kendaraan berat cenderung lebih tinggi pada hari Minggu dibandingkan hari Senin.

#### D. Perbandingan Hasil Analisa Antara Pengukuran Tingkat Kebisingan Dan Prediksi Metode CoRTN

**Tabel 6** Perbandingan Pengukuran SLM dan Prediksi Metode CoRTN

Hari	Prediksi Tingkat	Prediksi Tingkat	Selisih
	Kebisingan (dB)	Kebisingan HV = 0 (dB)	
Senin	82.50	79.63	2.87
Sabtu	80.07	78.60	1.47
Selasa	82.14	79.35	2.79
Minggu	80.09	78.58	1.51

Analisis **Tabel 6** menunjukkan variabilitas yang signifikan dalam selisih antara nilai kebisingan yang diukur secara langsung dan nilai yang diprediksi pada ruas jalan Yos Sudarso. Selisih terbesar sebesar 2,87 dB terjadi pada hari Senin, sedangkan selisih terkecil sebesar 1,47 dB terjadi pada hari Sabtu. Diskrepansi ini mengindikasikan adanya potensi kesalahan sistematis atau acak dalam proses pengumpulan data, seperti kesalahan dalam mengukur volume lalu lintas, tingkat kebisingan ambien, atau kecepatan kendaraan.

#### E. Pengaruh Kendaraan Berat (HV) Terhadap Tingkat Kebisingan

**Tabel 7** Perbandingan Prediksi Antara Tingkat Kebisingan Dengan Prediksi Tingkat Kebisingan Dimana HV Dianggap Tidak Ada

Hari	Prediksi Tingkat	Prediksi Tingkat	Selisih
	Kebisingan (dB)	Kebisingan HV = 0 (dB)	
Senin	79.63	77.79	1.84
Sabtu	78.60	76.69	1.91
Selasa	79.35	77.48	1.87
Minggu	78.58	76.49	2.09

Analisis **Tabel 7** menunjukkan bahwa kontribusi kendaraan berat (HV) terhadap tingkat kebisingan di ruas jalan Yos Sudarso menghasilkan selisih prediksi sebesar 1,84 dB pada hari Senin 1,91 dB pada hari Sabtu 1,87 dB pada hari Selasa dan 2,09 dB pada hari Minggu.

## 5. PENUTUP

### A. Kesimpulan

1. Tingkat kebisingan pada jalan Yos Sudarso pada titik 1 yang dihasilkan melalui pengolahan data dengan menggunakan Metode CoRTN dengan tingkat kebisingan pada hari Senin sebesar 79.63 dB, hari Sabtu sebesar 78.60 dB, pada titik 2 pada hari Selasa sebesar 79.35, hari Minggu sebesar 78,58 dB. Sedangkan pengolahan data dengan pengukuran langsung didapatkan tingkat kebisingan pada titik 1 yaitu hari senin sebesar 82.50db ,hari sabtu sebesar 80.07 dB, dan pada titik 2 pada hari selasa sebesar 82.14 dB, pada hari Minggu sebesar 80.09 dB dimana Tingkat kebisingan yang didapat telah melebihi Standar Baku Mutu Tingkat Kebisingan berdasarkan KepMenLH Nomor 48 Tahun 1996 untuk Kawasan perkantoran dan perdagangan yaitu 65 dBA.. Berdasarkan Hasil pengolahan data dengan menggunakan alat Sound Level Meter lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan metode CoRTN. Hal ini dipengaruhi dari sumber kebisingan yang didapatkan pada Sound Level Meter yakni

Suara mesin dan knalpot yang berbeda dari setiap kendaraan, sedangkan metode CoRTN hanya memprediksi tingkat kebisingan melalui volume dan kecepatan kendaraan.

2. Selisih prediksi tingkat kebisingan dengan prediksi tingkat kebisingan (HV dianggap = 0) berturut-turut pada hari senin, sabtu, selasa, dan minggu yaitu 1.84 dB, 1.91 dB, 1.87 dB, 2.09 dB. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan metode CoRTN dapat disimpulkan bahwa aktivitas kendaraan berat mempengaruhi tingkat kebisingan di jalan Yos Sudarso.

## B. Saran

1. Masyarakat perlu kesadaran tentang bahayanya kebisingan terhadap kesehatan dengan mematuhi peraturan yang ada seperti sesuai peraturan yang berlaku, penggunaan knalpot modifikasi dan pembunyian klakson sembarangan adalah tindakan yang tidak diizinkan, mengurangi kecepatan kendaraan, menjaga dan merawat yang sudah ada di ruas jalan maka demikian mampu mengurangi tingkat kebisingan di ruas jalan Yos Sudarso.
2. Pemerintah kota makassar agar melakukan pengaturan lalu lintas seperti pembatasan kecepatan kendaraan dan membuat bangunan peredam bising alami ataupun buatan.
3. diharapkan penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan dengan memasukkan faktor-faktor tambahan yang mempengaruhi tingkat kebisingan, seperti penggunaan klakson kendaraan dan variabel lainnya.

## 6. 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. *Jurnal Sipil Statik*, 8(2), 249–256.
- Dwiyanto, A., Hasrul, H., Said, L. B., & ... (2019). Evaluasi Keselamatan Lalu Lintas pada Jalan Utama di Kota Makassar Berdasarkan Konsep Transportasi Berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa ...*, 1, 372–379. <https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/JILMATEKS/article/view/469%0Ahttps://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/JILMATEKS/article/download/469/329>
- Indrawati, S., Santika, B. B., & Suyatno, S. (2017). Analisis Kebisingan Arus Lalu Lintas terhadap Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) di SMA Swasta Surabaya. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 13(1), 14. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v13i1.2131>
- Pristianto, H. (2016). Analisa Kebisingan Akibat Aktivitas Transportasi Kota Sorong. *Teknik Sipil*, 4(8), 1–9.
- Rumaedah, H, S. M., & Syarkawi, M. T. (2022). Analisis Pengaruh Ojek Online di Wilayah Perkotaan terhadap Moda Transportasi Umum di Kota Makassar. *Konstruksi*, 01(10), 12–22.
- Said, L. B., & Chairi, R. (2019). Analisis Simpang Tak Bersinyal dengan Menggunakan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas (Studi Kasus Jl. Batara Bira dan Jl. Daeng Ramang). *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 4(2), 185–196. <https://doi.org/10.33096/jtسم.v4i2.373>
- Said, L. B., H, S. M., & Irmalia, A. I. (2022). Simulasi Optimalisasi Pembebanan Lalu Lintas pada Rencana Pengoperasian Middle Ring Road dengan Menggunakan Aplikasi Vissim. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 7(2), 104–115. <https://doi.org/10.33096/jtسم.v7i2.561>

- Said, L. B., Syarkawi, M. T., Alkam, R. B., Ifrad, A. M., & Taslim, F. (2023). Analisis Kinerja Simpang 3 Bersinyal Pintu 1 Unhas dengan Menggunakan Software Vissim dan MKJI. *Jilmateks*, 5(1), 1–12.
- Salim, A. K., Massara, A., Zaifuddin, Z., Arzal, M., & Jumadi, A. (2019). Analisis Kinerja Operasional Angkutan Umum Kota Pare-Pare. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 4(2), 135. [https://doi.org/10.51557/pt\\_jiit.v4i2.592](https://doi.org/10.51557/pt_jiit.v4i2.592)
- Suroto, W. (2010). Terhadap Permukiman Kota ( Kasus Kota Surakarta ). *Journal of Rural and Development*, 1 no.1(Februari), 55–62.
- Syarifuddin. (2015). Analisis Penentuan Pola Kebisingan Berdasarkan Nilai Ambang Batas (NAB) Pada Power Plant Di PT Arun NGL. Abstrak. *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, 4(1), 36–41.
- Thamrin, T., & Syaiful, S. (2016). ANALISIS KEBISINGAN YANG DITIMBULKAN KEPADATAN KENDARAAN BERMOTOR (Studi kasus Depan Masjid Assalafiyah, Jl. Raya Sukabumi KM 22 Cigombong, Kabupaten Bogor). *Astonjadro*, 5(2), 46. <https://doi.org/10.32832/astonjadro.v5i2.839>