



Artikel Penelitian

Analisis Tingkat Pencemaran PM_{10} Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor (Studi Kasus Jalan Cristina Martha Tiahahu Kota Kendari)

Siti Nurhaliza*, Moch. Assiddieq, Sumarlin Sumarlin

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari, Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 10 Kendari – Sulawesi Tenggara, Indonesia.

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 26 Mei 2025

Revisi Akhir: 22 Juni 2025

Diterbitkan Online: 30 Juni 2025

KATA KUNCI

Motor, Pencemaran, Kendaraan, Udara, PM_{10}

KORESPONDENSI

Telepon: +62 822 9059 7398

E-mail: halisaa290@gmail.com

ABSTRACT

The volume of motor vehicles on Christina Martha Tiahahu Street is quite high, especially on weekdays (Monday) with 21,364 vehicles at point one and 14,484 vehicles at point two, while the lowest vehicle volume was on Thursday with 17,882 vehicles at point one and 12,227 vehicles at point two. The most dominant vehicle category is motorcycles. The results obtained indicate that the high vehicle density has both positive and negative impacts. The positive impact is an increase in income or the financial well-being of residents around Christina Martha Tiahahu Street, while the negative impact is air pollution caused by the high volume of vehicles, and prolonged exposure to dust in the air can lead to respiratory issues in humans. Based on the measurements taken, the concentration of Particulate Matter 10 (PM_{10}) is still below the ambient air quality standard threshold, so the potential impact on health is considered low. However, the excessive exposure to PM_{10} from ambient air, even if below the threshold limit, still has the potential to trigger acute respiratory infection (ARI) incidents, reaching 87.95%. In certain conditions, such exposure can even lead to death.

1. PENDAHULUAN

Pencemaran udara ialah rusaknya udara akibat masuknya zat berbahaya pada edaran udara yang bisa mempengaruhi keberlangsungan makhluk hidup khususnya manusia (Putri, 2018). Pada dasarnya interaksi udara yang terdiri dari gas-gas contohnya NO_x , CO_x , O_2 , SO_x , dan sebagainya sering dijumpai masyarakat (Wirosoedarmo et al., 2020). Partikel udara bergerak secara acak berada di lapisan atmosfer bumi dan membentuk zona kehidupan pada permukaan bumi (Putradi, 2019). Perubahan susunan gas di atmosfer akibat tindakan manusia dapat menimbulkan efek negatif terhadap kehidupan, khususnya terhadap kesehatan manusia. Manusia hendak mendapati gangguan Kesehatan atau moralitas dampak gas pencemar (Arwini, 2019).

Pemicu utama pada perubahan komponen udara serupa penambahan populasi dari luar kota/desa ke kota (*urbanisasi*). Berkenaan dengan hal ini, kualitas udara menjadi standar kesehatan lingkungan baik di desa ataupun diperkotaan. Tingginya kegiatan transportasi juga menampilkan penyusutan kualitas udara (Fibriani, 2023). Meningkatnya kendaraan bermotor di jalan raya bisa menimbulkan tingginya zat kontaminasi udara pengaruh gas buang (Nurmaningsih, 2018).

Populasi di Kota Kendari pada tahun 2024 sebesar 370.760 jiwa. Peningkatan populasi tercantum diikuti peningkatan kuantitas kendaraan bermotor. Rekapitulasi kelompok kendaraan bermotor di tahun 2020 tercantum bahwasannya daerah Kota Kendari tercatat sepeda motor mendominasi sebesar 462.809 unit, disertai dengan mobil penumpang sebanyak 87.979 unit, truk 2101 unit, dan bus 47 unit (BPS Kota Kendari, 2020).

Jalan Christina Martha Tiahahu merupakan salah satu jalan yang terletak di Kelurahan Lepo-Lepo, Kota Kendari. dan jalan ini memiliki panjang sekitar $\pm 1,2$ Km, mempunyai 2 ruas jalan dengan tiap-tiap memiliki lebar ± 5 meter, Selain itu, Ruas jalan ini juga ialah salah satu jalan yang sering dilalui oleh kendaraan, terutama pada jam-jam sibuk seperti saat orang pergi ke kantor atau pulang dari kantor. Ini bisa terjadi karena jalan tersebut adalah jalur utama yang sering dilintasi oleh kendaraan bermotor. Jalan ini juga merupakan akses terdekat ke rumah sakit terbesar di Kota Kendari, yaitu rumah sakit Bahteramas. Selain itu, di sepanjang jalan terdapat berbagai fasilitas umum seperti kampus STMIK CATUR SAKTI KENDARI, SDN 12 Baruga, Puskesmas Lepo-Lepo, Bank BRI, hotel, dan berbagai toko swalayan. Namun, ruang parkir yang tersedia terbatas. Disamping itu, penjual usaha mikro berjejer di pinggir jalan yang ramai dilewati kendaraan dapat menyebabkan peningkatan kemacetan

karena mereka memanfaatkan ruas jalan untuk parkir kendaraan, menyempitkan ruang untuk lalu lintas kendaraan. Menurut penelitian (Alisain et al., 2024). terjadi peningkatan jumlah kendaraan yang melewati Jalan Christia Martha Tiahahu. Interaksi sosial yang tinggi dan mobilitas penduduk yang aktif tidak hanya berdampak pada peningkatan jumlah kendaraan di jalan, tetapi juga menyebabkan peningkatan konsentrasi PM_{10} di udara. PM_{10} tidak diam di satu tempat saja, melainkan dapat berdispensi karena berdampak dari aspek-aspek seperti haluan dan kecepatan angin, suhu, serta kelembaban udara. Dengan demikian, peneliti akan melaksanakan observasi tentang penjabaran pola sebaran PM_{10} dari Sumber Transportasi di Jalan Christina Martha Tiahahu Kota Kendari.

2. METODOLOGI

2.1. *Lokasi Penelitian*

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2024. Penelitian tersebut bertempat di Kelurahan Lepo-Lepo Kecamatan baruga Jalan Christina Martha Tiahahu Kota Kendari.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kelurahan Lepo-Lepo merupakan kelurahan yang berlokasi di Kecamatan Baruga Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. Kelurahan Lepo-Lepo secara administratif mempunyai luas wilayah sebesar 7,52 km². Studi ini dilakukan di ruas jalan Christina Martha Tiahahu yang mempunyai Panjang 1,2 km. Secara geografis jalan ini melintang dari 04°01'49.7" LS - 122°29'54.9" BT dan 04°01'26.8" LS - 122°30'15.7" BT. Dengan fokus penelitian berada pada dua titik yaitu tepatnya berada di depan Masjid Jami Al-Falah Lepo-Lepo dan di sekitar SD Negeri 2 Baruga.

3.2 *Hasil Penelitian*

3.2.1 Hasil Perhitungan Volume Kendaraan

Perhitungan jumlah kendaraan bermotor dilakukan di Jalan Christina Martha Tiahahu menggunakan 2 lokasi pengambilan sampel. Perhitungan ini dilakukan pada rentang waktu 3 hari, yakni di hari Minggu 3 Noverber, Senin 4 November dan Kamis

7 November 2024. Setiap titik sampel dihitung selama 3 jam per hari dengan melihat jam puncak kendaraan yakni pagi hari pukul 06.00-07.00, waktu siang pukul 12.00-13.00 dan waktu sore pukul 16.00-17.00. Kendaraan bermotor yang melintas tentukan berdasarkan 3 kategori yakni motorcycle atau sepeda motor kendaraan ringan mobil dan kendaraan berat truk Perhitungan ini dilangsungkan melalui cara manual dengan memanfaatkan hand tally counter. Temuan Perhitungan langsung total transportasi yang melintas pada dua titik di ruas jalan Christina Martha Tiahahu Lepo-Lepo Kota Kendari diperoleh data sebagai berikut:

Pada Tabel 1 menunjukkan total kendaraan yang melintasi area penelitian di titik 1. Total kendaraan paling besar terdapat pada Hari Senin sepeda motor sejumlah 14.416 unit kendaraan, kendaraan ringan mobil sejumlah 6.731 unit kendaraan dan kendaraan berat truk sejumlah 217 unit kendaraan. Adapun untuk Hari Kamis sepeda (motor) berjumlah 12.558 unit, kendaraan (ringan) 5.123 unit kendaraan dan kendaraan berat truk sebanyak 192 unit kendaraan dan untuk Hari Minggu yang merupakan hari libur jumlah kendaraan cenderung lebih sedikit dari hari senin dan Kamis dengan jumlah sepeda motor sejumlah 9.207 unit, kendaraan ringan (mobil) sejumlah 4.974 dan kendaraan berat (truk) sejumlah 179 unit kendaraan. Perbedaan jumlah kendaraan dapat terjadi karena Hari Senin merupakan hari padat dengan banyaknya aktivitas seperti sekolah maupun kantor sedangkan Hari Minggu merupakan hari libur dimana pada hari ini banyak yang memanfaatkan hari liburnya dengan berolahraga serta mengganti kendaraan bermotor dengan sepeda.

Berdasarkan temuan survei lalu lintas yang sudah dilangsungkan di lokasi titik kedua penelitian yang depan SD Negeri 2 Baruga kendaraan yang mendominasi adalah kendaraan sepeda (motor) dengan jumlah 9.091 unit, kendaraan ringan (mobil) sejumlah 5.202 unit dan kendaraan berat (truk) sejumlah 134 unit pada Hari Senin. Hari Kamis menjadi hari terbanyak kedua jumlah kendaraan bermotor dengan sepeda (motor) sejumlah 7.671 unit kendaraan, kendaraan ringan (mobil) sejumlah 4.454 unit kendaraan dan kendaraan berat (truk) sebanyak 102 unit kendaraan. Adapun untuk hari Minggu jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 7.386 unit kendaraan (motor), 4.105 unit kendaraan kendaraan berat (mobil) dan 93 unit kendaraan berat (truk). Terdapat perbedaan antara jumlah kendaraan yang melintas titik pertama dan kedua hal ini dapat dipengaruhi adanya kendaraan yang melintasi jalan lain sebelum mencapai titik kedua sehingga hal ini tentu menyebabkan ada yang perbedaan jumlah kendaraan yang dihitung.

Berdasarkan perhitungan jumlah kendaraan pada jam puncak maka dapat dilakukan perhitungan volume kendaraan yang dilangsungkan melalui perhitungan pada total kendaraan yang melewati area observasi dibagi waktu observasi yang dilakukan melalui persamaan sebagai berikut.

Keterangan:

Q = Volume lalu lintas kendaraan

n = Jumlah kendaraan yang melintas (Kend)

t = Waktu (Jam)

Tabel 1. Perhitungan jumlah kendaraan titik 1

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan (Unit)			Total
		Motor	Mobil	Truk	
Minggu	06.00-07.00	2.042	931	33	3.006
	12.00-13.00	2.96	1.903	57	4.924
	16.00-17.00	4.201	2.140	89	6.430
	Jumlah	9.207	4.974	179	14.360
	Rata-rata	3.069	1.658	59	4.789
Senin	06.00-07.00	5.330	3.330	49	7.709
	12.00-13.00	4.188	2.090	99	6.307
	16.00-17.00	4.986	2.311	69	7.348
	Jumlah	14.416	6.731	217	21.364
	Rata-rata	4.806	2.243	72	7.121
Kamis	06.00-07.00	4.740	1.548	48	4.343
	12.00-13.00	3.580	1.476	86	3.375
	16.00-17.00	4.238	2.109	58	4.509
	Jumlah	12.558	5.132	192	17.882
	Rata-rata	4.186	1.710	64	5.961

Tabel 2. Perhitungan jumlah kendaraan di lokasi kedua depan SD Negeri 2 Baruga

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan (Unit)			Total
		Motor	Mobil	Truk	
Minggu	06.00-07.00	1.272	1.130	31	2.433
	12.00-13.00	2.814	1.352	22	4.189
	16.00-17.00	3.300	1.613	40	4.953
	Jumlah	7.386	4.105	93	11.584
	Rata-rata	2.462	1.368	31	3.861
Senin	06.00-07.00	3.280	1.970	29	5.279
	12.00-13.00	2.390	1.572	46	4.008
	16.00-17.00	3.421	1.660	60	5.141
	Jumlah	9.091	5.202	135	14.482
	Rata-rata	3.030	1.733	45	4.808
Kamis	06.00-07.00	2.762	1.562	19	4.343
	12.00-13.00	2.017	1.320	38	3.375
	16.00-17.00	2.892	1.572	45	4.509
	Jumlah	7.671	4.454	102	12.227
	Rata-rata	2.557	1.484	34	4.072

Tabel 3. Perhitungan Volume Kendaraan titik 1 dan 2

Lokasi	Jenis kendaraan bermotor (unit)			Saran	
	Hari	Motor	Mobil		
Titik 1	Minggu	9.207	4.974	179	Kend/ 3 jam
		3.069	1.658	59	Kend/jam
	Senin	14.416	6.731	217	Kend/ 3 jam
		4.806	2.241	72	Kend/jam
	Kamis	12.558	5.132	192	Kend/ 3 jam
		4.186	1.710	64	Kend/jam
Titik 2	Minggu	7.386	4.105	93	Kend/ 3 jam
		2.462	1.368	31	Kend/jam
	Senin	9.091	5.202	135	Kend/ 3 jam
		3.030	1.733	45	Kend/jam
	Kamis	7.671	4.454	102	Kend/ 3 jam
		2.557	1.484	34	Kend/jam

Tabel volume kendaraan (Tabel 3) menunjukkan jumlah kendaraan yang melintas lokasi penelitian dengan jumlah kendaraan bermotor paling banyak melintas pada titik pertama pada hari senin dengan jumlah kendaraan 14.416 kendaraan/3 jam atau sekitar 4.806 kend/jam, kemudian kendaraan ringan (mobil) dengan jumlah 6.731 kend/3 jam atau 2.241 kend/jam dan kendaraan berat (truk) dengan 217 kend/3 jam atau 72 unit kend/jam. Adapun untuk titik 2 lokasi penelitian volume kendaraan terbanyak yaitu motor pada hari senin dengan jumlah 9.091 kend/3 jam atau 3.030 kend/jam sedangkan untuk mobil sebanyak 5.202 kend/3 jam atau 1.733 kend/jam dan untuk kendaraan truk sebanyak 135 kend/3 jam atau 45 kend/jam. Data

volume kendaraan menunjukkan bahwa jumlah kendaraan yang melintas cukup padat namun tidak menyebabkan kemacetan yang parah, sehingga aktivitas kendaraan masih tergolong stabil.

3.2.2. Perbandingan Konsentrasi PM₁₀ Titik Sampel Satu

Data konsentrasi PM₁₀ dikumpulkan berdasarkan hasil pemantauan, pengukuran PM₁₀, Suhu udara, kelembaban udara, dan Jumlah kendaraan, sebagai berikut: di lokasi penelitian., Suhu udara, lelembaban udara, dan Jumlah Kendaraan.

Tabel 4. Konsentrasi PM₁₀, suhu udara, kelembaban udara, dan jumlah kendaraan di titik sampel satu area pada hari minggu

Waktu	Konsentrasi PM ₁₀	Suhu Udara (C)	Kelembapan Udara (%)	Jumlah Kendaraan
06.00-07.00 Pagi	15,25	27,9	83	3.06
12.00-13.00 siang	19,25	30,8	70	4.924
16.00-17.00 sore	24,06	33,0	81	6.430

Tabel 5. Konsentrasi PM₁₀, suhu udara, kelembaban udara, dan jumlah kendaraan di titik sampel satu area pada hari senin

Waktu	Konsentrasi PM ₁₀	Suhu udara	Kelembapan udara	Jumlah kendaraan
06.00-07.00 pagi	21,25	32,9	81	7.709
12.00-13.00 siang	19,17	35,0	64	6.307
26.00-17.00 sore	23,12	30,6	70	7.348

Tabel 6. Konsentrasi PM₁₀, suhu udara, kelembaban udara, dan jumlah kendaraan di titik sampel satu area pada hari kamis

Waktu	Konsentrasi PM ₁₀	Suhu udara	Kelembapan udara	Jumlah kendaraan
07.00-08.00 pagi	19,0	30,0	70	4.343
13.00-14.00 siang	15,12	28,9	59	3.375
16.00-17.00 sore	20,25	32,9	60	4.509

Tabel 7. Konsentrasi PM₁₀, suhu udara, kelembaban udara, dan jumlah kendaraan di titik sampel satu area pada hari minggu

Waktu	Konsentrasi PM ₁₀	Suhu udara	Kelembapan udara	Jumlah kendaraan
07.00-08.00 pagi	12,5	28,9	81	2.433
13.00-14.00 siang	28,25	23,0	64	4.189
16.00-17.00 sore	30,0	30,6	70	4.953

Tabel 8. Konsentrasi PM₁₀, suhu udara, kelembaban udara, dan jumlah kendaraan di titik sampel satu area pada hari senin

Waktu	Konsentrasi PM ₁₀	Suhu udara	Kelembapan udara	Jumlah kendaraan
07.00-08.00 pagi	28,20	27,8	80	5.279
13.00-14.00 siang	30,0	34,0	60	4.008
16.00-17.00 sore	33,25	33,6	70	5.141

Tabel 9. Konsentrasi PM₁₀, suhu udara, kelembaban udara, dan jumlah kendaraan di titik sampel satu area pada hari kamis

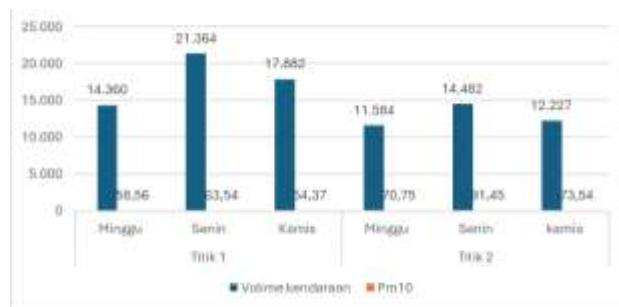
Waktu	Konsentrasi PM ₁₀	Suhu udara	Kelembapan udara	Jumlah kendaraan
07.00-08.00 pagi	19,25	28,9	81	4.343
13.00-14.00 sore	29,17	30,2	64	3.375
16.00-17.00 sore	25,12	32,6	70	4.509

Berdasarkan Tabel 4, 5, dan 6 diperoleh hasil pengukuran konsentrasi PM_{10} pada udara ambien di titik pengambilan sampel pertama, yakni di sepanjang jalan cristin marta tiahahu selama tiga hari yang berbeda,. Data tersebut mengindikasikan bahwa rata-rata konsentrasi (PM_{10}) tertinggi pada waktu sore, yang memungkinkan besar dipicu oleh meningkatnya volume kendaraan bermotor pada jam-jam tersebut, serta dipengaruhi oleh suhu udara yang tinggi dan kelembapan yang rendah. Berdasarkan hasil pengukuran suhu tertinggi juga cenderung terjadi pada sore hari. Hal ini disinyalir sebagai akibat dari intensitas radiasi matahari yang tinggi, yang menyebabkan peningkatan suhu udara secara signifikan, sementara suhu terendah rata-rata tercatat pada pagi hari.

Fenomena ini diduga berkaitan dengan kecepatan angin dan suhu udara yang lebih rendah dipagi hari, dimana partikel cenderung mengendap di permukaan. Sejalan dengan pendapat Turyanti (2006), Meskipun fluktuasi konsentrasi PM_{10} cukup dinamis, kecenderungan peningkatan kadar polutan ini juga dapat terjadi pada pagi hari. Pada parameter kelembapan udara, nilai tertinggi rata-rata tercatat saat pagi, sedangkan nilai terendah terjadi pada siang hari. Hal ini menunjukkan bahwa pada pagi hari, dengan suhu udara yang masih rendah, partikel cenderung berada di dekat permukaan, namun seiring naiknya suhu dan meningkatnya kecepatan angin di siang hari, partikel dapat tersebar luas ke area lain.

3.2.3. Pengukuran Konsentrasi PM_{10} pada Titik Sampel 2

Merujuk pada hasil observasi dan pengukuran langsung di lokasi studi, diperoleh informasi mengenai kadar konsentrasi PM_{10} , temperatur udara, tingkat kelembapan, serta volume kendaraan yang melintas. seluruh data tersebut disajikan dalam bentuk tabel 7. Berdasarkan Tabel 9 ditentukan dengan menentukan jumlah PM_{10} di udara ambien pada titik sampel dua area jalan Kristina martha tiahahu menunjukkan bahwa konsentrasi PM_{10} tertinggi rata-rata terjadi pada waktu sore hari ,tingginya kadar PM_{10} ini dibebabkan oleh faktor pemanasan udara sedangkan konsentrasi tingkat pencemar PM_{10} terendah rata-rata terjadi pada waktu pagi hari . Hasil titik sampel dua pada pengukuran kadar suhu PM_{10} tertinggi terjadi pada siang hari dan terendah terjadi pada pagi hari. Sedangkan pada Pengukuran kelembaban udara kadar paling tinggi terdapat pada pagi dan kadar paling rendah terjadi sore hari.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Konsentrasi PM_{10} dengan volume kendaran.

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan perbandingan antara volume kendaraan dan konsentrasi PM_{10} di dua titik lokasi pengamatan, yaitu Titik 1 dan Titik 2 pada hari Minggu, Senin, dan Kamis. Berdasarkan grafik tersebut, terlihat bahwa volume

kendaraan paling tinggi terjadi pada hari Senin di Titik 1, yaitu sebanyak 21.364 unit kendaraan, disusul hari Kamis sebanyak 17.882 unit, dan paling rendah pada hari Minggu sebanyak 14.360 unit kendaraan. Hal yang sama juga terjadi di Titik 2, di mana volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari Senin sebanyak 14.482 unit, diikuti Kamis sebanyak 12.227 unit, dan terendah hari Minggu sebanyak 11.584 unit.

Sementara itu, nilai konsentrasi PM_{10} pada grafik menunjukkan kecenderungan sejalan dengan volume kendaraan. Konsentrasi PM_{10} tertinggi terdapat pada hari Senin di Titik 2 sebesar $91,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, diikuti hari Kamis sebesar $73,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dan terendah pada hari Minggu sebesar $70,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Begitu pula di Titik 1, konsentrasi PM_{10} relatif meningkat saat volume kendaraan meningkat, yaitu tertinggi pada hari Kamis sebesar $64,37 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dari grafik ini dapat disimpulkan bahwa volume kendaraan berpengaruh terhadap besarnya konsentrasi PM_{10} di udara, di mana semakin tinggi aktivitas kendaraan, maka semakin besar pula potensi pencemaran udara yang terjadi di kawasan Jalan Christina Martha Tiahahu

3. KESIMPULAN

Bersumberkan hasil observasi Kesimpulan yang didapatkan Volume kendaraan bermotor di Jalan Christina Martha Tiahahu cukup tinggi, terutama pada hari kerja (Senin) sejumlah 21.364 pada titik satu dan 14.484 pada titik dua sedangkan volume kendaraan terrendah pada hari kamis sejumlah 17.882 pada titik satu dan 12.227 pada titik dua. kategori kendaraan yang paling mendominasi ialah sepeda motor. Dan Hasil pengukuran konsentrasi PM_{10} di kedua titik pengamatan masih berada di bawah baku mutu udara ambien nasional sebesar $75 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ sesuai PP RI No. 22 Tahun 2021 rata-rata yang di proleh yakni 22,48 pada titik satu dan 29,26 pada titik dua. Meskipun demikian, paparan PM_{10} dalam jangka waktu panjang tetap dapat menimbulkan risiko gangguan keshatan terutama pada kelompok rentan.

4. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada dosen pembimbing,terimakasih pula kepada masyarakat sekitar jalan Christina Martha Tiahahu yang telah membantu penulis memberikan data wawancara sehingga penulis dapat mnyelesikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alisain, M., Rosdiana, R., & Assiddieq, M. (2024). Analisis Tingkat Pencemar Sulfur Dioksida (SO_2) Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor di Kota Kendari. *Jurnal TELUK: Teknik Lingkungan UM Kendari*, 4(1), 014–018. <https://doi.org/10.51454/teluk.v4i1.608>
- Arwini, N. P. D. (2019). Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kualitas Udara Di Provinsi Bali. *Jurnal Ilmiah Vastuwidy*, 2(2), 20–30.
- Fibriani, N. (2023). *Analisis Indeks Kualitas Udara dan Dampak Kesehatan Masyarakat Kota Makassar*. Universitas Hasanuddin.
- Nurmaningsih, D. R. (2018). Analisis kualitas udara ambien akibat lalu lintas kendaraan bermotor Di Kawasan

- Coyudan, Surakarta. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(2), 46–53.
- Putri, E. R. (2018). Model Matematika Penanggulangan Pencemaran Udara. *Journal Of Mathematics Unp*, 3(2).
- Putradi, P. I. (2019). *Pembuatan Dan Analisa Fenomena Dasar Pada Alat Praktikum Aliran Udara*. Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Wirosedarmo, R., Suharto, B., & Proborini, D. E. (2020). Analisis pengaruh jumlah kendaraan bermotor dan kecepatan angin terhadap karbon monoksida di terminal arjosari. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 7(2), 57–64.