Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi e-ISSN: 2549-4236, p-ISSN: 1411-8939
Lembaga Penellitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Vol 24, No 2 (2024): Juli, 1413-1418
DOI: 10.33087/jiubj.v24i2.5317

Analisis Laju Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (Qco) Pada Udara Ambient di Jalan Lintas Mendalo Darat Kabupaten Muaro Jambi

Peppy Herawati, Anggrika Riyanti, Endi Adriansyah, Dinda Prasasti*, Asih Suzana
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Batanghari
*Correspondence: dindaprasasti30@gmail.com

Abstrak. Karbon monoksida (CO) merupakan senyawa yang tidak memiliki bau, rasa dan juga warna. Senyawa karbon monoksida (CO) bersumber dari emisi gas buang kendaraan dari pembakaran mesin yang kurang sempurna, apabila terpapar akan berdampak menganggu jalur pengikatan oksigen pada hemoglobin dalam darah. Jalan lintas Mendalo Darat merupakan salah satu jalan terpadat (sibuk) di Provinsi Jambi, sehingga rawan terjadi kemacetan akibat padatnya mobilisasi kendaraan bermotor yang dapat memberikan dampak negatif terhadap masyarakat salah satunya adalah emisi gas buang pada kendaraan. Hal ini dapat mengakibatkan menurunya kualitas udara ambien akibat terkonsentrasinya senyawa karbon monoksida (CO). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas udara ambien pada parameter karbon monoksida (CO) di Jalan Lintas Mendalo Darat serta laju emisi yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian selama 3 hari yaitu hari Minggu (*Weekend*), hari Senin dan hari Selasa (*Weekd*ay), menunjukan bahwa kepadatan tertinggi terdapat pada pagi hari Selasa yaitu sebesar 17.994 unit. Sementara volume kendaraan terrendah yaitu pada siang hari Minggu titik III dengan volume kendaraan sebanyak 6576 unit. Hasil penelitian menunjukkan laju emisi gas buang CO (Qco) pada hari Minggu yang terbesar yaitu pada titik I pada sore hari sebesar 97.114 µg/m.s, pada titik II sore hari yaitu sebesar 52.665 µg/m.s, dan titik III pada sore harinya sebesar 52.644 µg/m.s. Pada hari Senin laju emisi gas buang CO (Qco) terbesar yaitu, pada titik I sore hari sebesar 106.830 µg/m.detik. disusul pada titik II pada sore hari, yaitu sebesar 86.795 µg/m.detik hari selasa, dan titik III yaitu sebesar 86.749 µg/m.s. Pada hari Selasa titik I dengan jumlah laju emisi gas buang CO (Qco) terbesar yaitu 114.290 µg/m.s pada pagi hari, disusul pada titik I dimana pada sore harinya yaitu sebesar 109.601 µg/m.s.

Kata Kunci: Karbon Monoksida (CO), laju emisi, transportasi, udara ambien

Abstract. *Carbon monoxide (CO) is a compound that has no smell, taste or color. The compound carbon monoxide (CO) originates from vehicle exhaust emissions from incomplete engine combustion, when exposed it will have an impact on disrupting the path of oxygen binding to hemoglobin in the blood. The Mendalo Darat road is one of the busiest roads in Jambi Province, so it is prone to traffic jams due ti the dense mobilization of motorized vehicles. This can result in a decrease in ambient air quality due to the concentration of carbon monoxide (CO) compounds. This study aims to determine the quality of ambient air in the parameters of carbon monoxide (CO) on the Mendalo Darat highway and the resulting emission rate. Based on the research results for 3 days, namely Sunday (Weekend), Monday, and Tuesday (Weekday), it shows that the highest density is on Tuesday morning which is 17,994 units. Meanwhile, the lowest vehicle volume was on Sunday afternoon point III with a vehicle volume of 6.576 units. The results showed that the highest carbon monoxide (Qco) emission rate on Sunday was at point I in the afternoon of 97.114 µg/m.s, at point II in the afternoon that was 52.665 µg/m.s, and point III in the afternoon wa 52.644 µg/m.s. on Monday, the highest emission rate of carbon monoxide (Qco) was at point I in the afternoon of 106.830 µg/m.s. followed by point II in the afternoon, which was 86.795 µg/m.s on Tuesday, and point III, which was 86.749 µg/m.s. on Tuesday, point I with the largest carbon monoxide (Qco) emission rate was 114.290 tn the morning, followed by point I, which was 109.601 in the afternoon*

Keyword: *Carbon monoxide (CO), emission rate, transportation, ambient air*

PENDAHULUAN

Udara ambien adalah udara yang berada di sekeliling manusia dan berperan penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi. Berkembang pesatnya pertumbuhan populasi di Provinsi Jambi pada tahun 2020 yaitu mencapai 3.677.894 jiwa (BPS Provinsi Jambi, 2022), disertai meningkatnya pembangunan industri dan transportasi, sehingga dapat mempengaruhi kualitas udara ambien berubah. Perubahan kualitas udara ambien umumnya disebabkan masuknya polutan ke udara ambien, salah satunya yaitu senyawa karbon monoksida (CO). Karbon monoksida (CO) merupakan senyawa

yang tidak memiliki bau, rasa, dan juga warna. Karbon monoksida (CO) berasal dari emisi kendaraan bermotor akibat dari buangan pembakaran mesin yang kurang sempurna dengan emisi tertinggi sekitar 70% (Damara, et al, 2017). Pada tahun 2019, terjadi peningkatan angka kepemilikan kendaraan bermotor di Provinsi Jambi yaitu mencapai 2.129.998 unit (BPS Provinsi Jambi, 2022), maka hal tersebut menyebabkan sering terjadinya kemacetan akibat padatnya mobilitas transportasi terutama pada jalan nasional.

Jalan nasional adalah jalan yang menjadi penghubung antar ibukota Provinsi dan jalan strategis nasional serta jalan tol. Jalan nasional sendiri merupakan sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar provinsi. Jalan nasional cenderung memiliki kepadatan lalu lintas yang didominasi kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat yang berpotensi meningkatnya konsentrasi karbon monoksida (CO) yang dapat menganggu jalur pengikatan oksigen pada hemoglobin darah dan dapat mengalami afiksia atau kekurangan oksigen (Ningsih, 2012).

Kasus yang pernah terjadi di Kabupaten Muaro Jambi yaitu tingginya tingkat ISPU yaitu sebesar 341 mg/l yang didominasi oleh karbon monoksida (CO) akibat adanya pembakaran yang tidak sempurna bersumber dari kebakaran hutan, sehingga hal tersebut tidak dapat dipungkiri bahwa kendaraan bermotor juga sebagian besar menyumbang karbon monoksida (CO) yang dapat menurunkan kualitas udara ambien, dapat menurunkan fungsi ruang terbuka hijau (Selamat et al., 2022) dan dapat memberikan dampak kesehatan masyarakat sekitar apabila melebihi batas baku mutu. Minimnya pemantauan kualitas udara dan tidak adanya peralatan pengukur polutan (Fadli et al., 2022) menjadi permasalahan dimana masyarakat tidak mengetahui dampak menurunnya kualitas udara ambien ditiap persimpangan maupun jalur jalan, salah satunya yaitu jalan lintas penghubung antar Kota, Kabupaten, dan Provinsi yang berada di Desa Mendalo Darat, dimana jalan ini umumnya sering terjadi kemacetan akibat tingginya tingkat mobilitas kendaraan berupa kendaraan umum, pribadi, maupun kendaraan angkut/industri.

Batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan, Perlindungan, dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yaitu sebesar 10.000 µg/Nm^3. Pengamatan kualitas udara pada jalan ini jarang dilakukan sehingga tidak diketahui apakah kualitas udara termasuk dalam skala sehat atau tidak sehat untuk kondisi lingkungan sekitar maupun manusia. Adapun metode yang dapat dilakukan yaitu dengan cara menganalisis laju emisi gas buang kendaraan karbon monoksida (Qco). Perubahan waktu dapat menjadi faktor meningkatnya volume kendaraan sehingga dapat mempengaruhi peningkatan beban laju emisi karbon monoksida (CO), semakin tinggi jumlah kendaraan maka akan semakin tinggi pula konsentrasi karbon monoksida (CO) yang dihasilkan. Kondisi jalan dan persimpangan yang berbeda dapat menyebabkan kepadatan lalu lintas sehingga meningkatkan konsentrasi karbon monoksida (CO) pada udara ambien dan adanya pengaruh jarak terhadap konsentrasi karbon monoksida (CO). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis laju emisi gas buang konsentrasi karbon monoksida (CO) di Jalan Lintas Mendalo Darat.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan tingkat laju emisi gas buang karbon monoksida (CO) di Jalan Lintas Mendalo Darat yang dilaksanakan pada tanggal 4 – 6 September 2022. Penentuan lokasi pengambilan sampel sesuai dengan standar SNI 19-7119.6-2005 dimana pemantauan dilakukan di *roadside* dengan titik yang paling aman saat dilakukan perhitungan volume kendaraan. Pengambilan data ditentukan berdasarkan volume kendaraan terpadat (sibuk) di Jalan Lintas Mendalo Darat. Lokasi pengambilan data di lapangan adalah pada tepi jalan (*roadside*) pada jarak 100 m (titik I), 200 m (titik II) dan 300 m (titik III) dari titik I.

Adapun pengambilan data dan tata caranya dijelaskan sebagai berikut.

1. Menghitung jumlah dan jenis kendaraan yang melintasi lokasi *traffic counting* dimana pengamatan dilakukan di *road side.* Waktu pengamatan disesuaikan dengan jam sibuk lalu lintas dengan durasi satu jam (60 menit) per-titik yaitu pagi (07.00 – 08.00 WIB), siang (12.00 – 13.00 WIB), dan sore (16.00 – 17.00 WIB) selama tiga hari yaitu hari Minggu mewakili hari libur (*weekend*) sampai hari Selasa mewakili hari sibuk kerja (*weekday*).
2. Prosedur pengamatan volume lalu lintas dilakukan dengan acuan Pedoman Teknis

Penyusunan Inventarisasi Emisi yang menyatakan *traffic counting* dapat dilakukan dengan cara menghitung kendaraan yang melintasi pada ruas jalan secara manual (KLH, 2013). Maka, dalam penelitian ini pengamatan dilakukan dengan *manual counter* oleh 6 orang surveyor. Masing-masing surveyor ditugaskan untuk menghitung jumlah dan jenis kendaraan sekaligus melakukan pengukuran karbon monoksida (CO) secara bersamaan.

Data volume lalu lintas dikalikan dengan faktor emisi untuk mendapatkan besaran laju emisi (Qco) (Laufried, 2015).

$$Q_{CO} = (\sum_{i=1}^{n} Ef_i \times V) \times t$$

Keterangan: Qco = Laju pencemaran gas CO (g/km.jam); FE = Faktor emisi gas CO; V = Volume lalu lintas (kendaraan/jam); I = Jenis kendaraan; T = Lama waktu pengamatan (Jam).

HASIL

Pengamatan volume kendaraan dilakukan selama 3 hari yaitu hari Minggu (w*eekend*), Senin, dan Selasa (*weekday*). Jenis kendaraan yang diamati dalam penelitian ini yaitu kendaraan berat, kendaraan ringan dan sepeda motor (MKJI, 1997). Segmen jalan yang diamati yaitu Jalan Lintas Mendalo Darat dimulai hingga dekat SDN IV Mendalo Darat.

Tabel 1
Volume Kendaraan Hari Minggu

Waktu	Jenis Kendaraan	Titik I	Titik II	Titik III
Pagi	Motor	7995	2334	2332
	Bus	115	58	56
	Truk	897	401	398
	Mobil Penumpang	6391	3784	3782
	Jumlah	15398	6577	6568
Siang	Motor	7294	3270	3268
	Bus	97	15	15
	Truk	724	323	320
	Mobil Penumpang	6587	3492	3488
	Jumlah	14702	7100	7091
Sore	Motor	8165	3063	3060
	Bus	103	23	23
	Truk	931	545	545
	Mobil Penumpang	6986	4379	4378
	Jumlah	16185	8009	8007

Sumber: data olahan

Tabel 2
Volume Kendaraan Hari Senin

Waktu	Jenis Kendaraan	Titik I	Titik II	Titik III
Pagi	Motor	8317	6724	6722
	Bus	54	27	27
	Truk	542	331	331
	Mobil Penumpang	6836	5105	5105
	Jumlah	15749	12187	12185
Siang	Motor	7081	7160	7158
	Bus	24	11	11
	Truk	601	324	324
	Mobil Penumpang	7136	5976	5976
	Jumlah	14842	13471	13469
Sore	Motor	8478	7924	7920
	Bus	69	26	26
	Truk	780	421	421
	Mobil Penumpang	7981	6100	6102
	Jumlah	17009	14471	14468

Sumber: data olahan

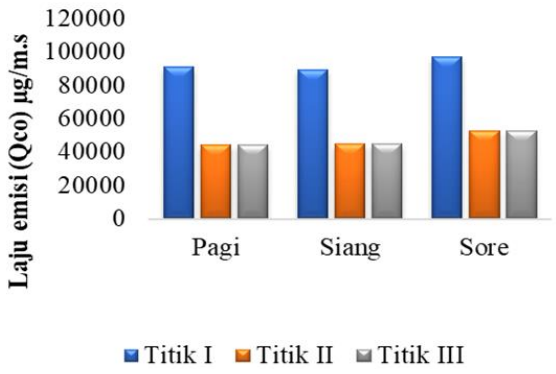
Tabel 3
Volume Kendaraan Hari Selasa

Waktu	Jenis Kendaraan	Titik I	Titik II	Titik III
Pagi	Motor	8145	5628	5626
	Bus	65	10	10
	Truk	846	697	697
	Mobil Penumpang	8938	7785	7785
	Jumlah	17994	14123	14120
Siang	Motor	6857	5998	5996
	Bus	59	20	20
	Truk	782	497	495
	Mobil Penumpang	7987	8075	8073
	Jumlah	15685	14590	14584
Sore	Motor	8251	6956	6951
	Bus	70	19	19
	Truk	856	591	588
	Mobil Penumpang	8367	7989	7986
	Jumlah	17544	15555	15544

Sumber: data olahan

Berdasarkan hasil data pengamatan jumlah kendaraan dengan cara perhitungan manual (*manual counter*) yang melintasi titik I, titik II dan titik III pada hari Minggu (*weekend*) sampai hari Selasa (*weekday*), dapat dilihat bahwa kepadatan tertinggi terdapat pada pagi hari Selasa yaitu sebesar 17.994 unit. Kepadatan volume kendaraan pada pagi hari Selasa lebih banyak dibandingkan pagi dan siang hari, ini terjadi karena pagi hari merupakan jam sibuk kerja sehingga terjadi peningkatan aktivitas kendaraan yang melintasi titik pengamatan yang didominasi pengendara mahasiswa maupun masyarakat sekitar. Sementara volume kendaraan terrendah yaitu pada siang hari Minggu titik III dengan volume kendaraan sebanyak 6576 unit. Hasil serupa dari penelitian Yulianti (2013), bahwa banyaknya volume kendaraan di Jalan Gajah Mada terdapat pada hari sibuk kerja yaitu hari Senin hingga hari Kamis, Sementara volume kendaraan yang terendah yaitu pada hari Minggu. Kendaraan terus meningkat seiring perubahan waktu. Meningkatnya volume kendaraan mobil penumpang, sepeda motor, bus dan truk yang melintasi titik pengamatan dikarenakan Jalan Lintas Mendalo Darat merupakan salah satu akses mahasiswa untuk melakukan aktivitas belajar menuju Univesitas Jambi dan UIN Sulthan Thaha Saifuddin serta salah satu akses penghubung Kabupaten dengan Kota, maupun jalan lintas antar Provinsi

Laju Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (Qco)

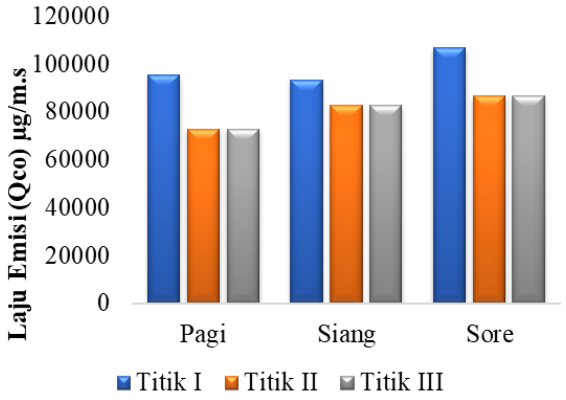


Sumber: data olahan

Gambar 1
Grafik Laju Emisi CO (Qco) Hari Minggu

Perhitungan laju emisi karbon monoksida (Qco) yang dihasilkan oleh kegiatan transportasi dihitung dengan pendekatan faktor emisi. Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa laju emisi dari kendaraan yang melintas dari titik I hingga titik III, dimana yang tertinggi yaitu pada pagi hari titik I dengan total laju emisi karbon monoksida (Qco) sebesar 91.055 µg/m.detik. Pada siang hari, laju emisi (Qco) mengalami penurunan sebesar 89.634 µg/m.detik, hal ini disebabkan menurunnya volume kendaraan yang melintas di titik pengamatan. Pada sore hari terjadi peningkatan yaitu sebesar 97.114 µg/m.detik. Pada titik II laju emisi (Qco) terus meningkat disetiap perubahan waktu, dimana pada pagi hari laju emisi yang dihasilkan yaitu sebesar 44.246 µg/m.detik, siang hari sebesar 44.944 µg/m.detik, dan sore harinya yaitu sebesar 52.665 µg/m.detik. Berbeda dengan titik II, titik

III memiliki laju emisi yang hampir sama dengan titik II pada pagi hari yaitu sebesar 44.207 µg/m.detik, siang hari sebesar 44.893 µg/m.detik, dan pada sore harinya sebesar 52.644 µg/m.detik.

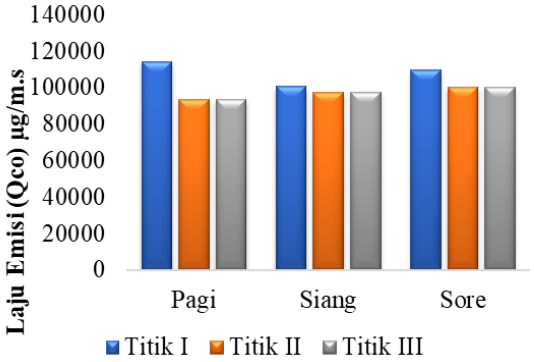


Sumber: data olahan

Gambar 2
Grafik Laju Emisi CO (Qco) Hari Senin

Pengambilan data volume kendaraan dilakukan pada hari ke dua, dapat dilihat bahwa laju emisi karbon monoksida (Qco) dari kendaraan yang melintas pada pagi hari dari titik I hingga titik III, dimana pada pagi hari yang tertinggi yaitu pada titik I dengan laju emisi sebesar 95.276 µg/m.detik, hal ini dipengaruhi padatnya kendaraan yang melintasi titik pengamatan pada jam sibuk kerja sehingga laju emisi CO (Qco) cenderung tinggi. Sementara titik II dan titik III yaitu sebesar 72.885 µg/m.detik dan 72.859 µg/m.detik. Pada siang hari, laju emisi CO (Qco) titik I mengalami penurunan akibat menurunnya volume kendaraan yang melintasi titik pengamatan, sehingga mempengaruhi laju emisi CO (Qco) yang dihasilkan dengan total laju emisi CO (Qco) sebesar 93.237 µg/m.detik, disusul titik II dengan laju emisi CO (Qco) sebesar 82.807 µg/m.detik dan pada titik III yaitu sebesar 82.781 µg/m.detik. Sementara pada Sore hari yang merupakan jam sibuk pulang kerja, terus mengalami peningkatan volume kendaraan dari aktivitas masyarakat sekitar maupun kendaraan berat setelah beraktivitas pulang kerja, dengan laju emisi CO (Qco) tertinggi terdapat pada titik I yaitu sebesar 106.830 µg/m.detik, disusul titik II dengan laju emisi CO (Qco) yaitu sebesar 86.768 µg/m.detik dan titik III yaitu sebesar 86.734 µg/m.detik.

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat laju emisi karbon monoksida (Qco) dari kendaraan yang melintas pada titik I, titik II, dan titik III, dimana yang terbesar yaitu pada titik I pagi hari dengan jumlah laju emisi CO (Qco) yaitu sebesar 114.290 µg/m.detik, Sementara pada titik I siang hari mengalami penurunan yaitu sebesar 100.554 µg/m.detik. Pada sore hari kembali meningkat menjadi sebesar 109.601 µg/m.detik. Titik I merupakan jalan yang sangat sibuk terutama pada pagi hari yang mewakili jam sibuk kerja dan sore hari mewakili jam pulang kerja sehingga laju emisi yang dihasilkan cenderung tinggi dibandingkan dengan hari Minggu (*weekend*). Disusul pada titik II pagi hari laju emisi CO (Qco) yang dihasilkan yaitu sebesar 93.636 µg/m.detik. Pada siang hari sebesar 97.221 µg/m.detik, dan sore hari mengalami peningkatan yaitu sebesar 100.389 µg/m.detik. Berbeda dengan titik II, titik III laju emisi CO (Qco) yang dihasilkan hampir sama yaitu pada pagi hari sebesar 93.601 µg/m.detik, siang hari sebesar 97.191 µg/m.detik dan sore hari sebesar 100.341 µg/m.detik



Sumber: data olahan

Gambar 3
Grafik Laju Emisi CO (Qco) Hari Selasa

Pada penelitian ini, laju emisi CO (Qco) tertinggi didominasi pada titik I, hal ini disebabkan titik I merupakan jalan lintas yang cenderung volume kendaraan lebih tinggi daripada titik II maupun titik III. Sementara laju emisi terrendah didominasi pada titik III. Hasil serupa dengan penelitian Rifani dkk (2017) bahwa tingginya nilai emisi pada suatu lokasi akan berbanding lurus dengan banyaknya jumlah kendaraan yang melintas pada lokasi tersebut.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa jumlah kendaraan perhitungan secara manual (*manual counter*) yang melintasi Jalan Lintas Mendalo Darat pada titik I, titik II dan titik III pada hari Minggu (*weekend*) sampai hari Selasa (*weekday*), didapatkan hasil kepadatan tertinggi

terjadi pada pagi hari Selasa (*weekday*) titik I yaitu sebesar 17.994 unit. Sementara, Sementara volume kendaraan terrendah yaitu pada Minggu (*weekend*) siang hari titik III dengan volume kendaraan sebanyak 6576 unit. Berdasarkan laju emisi gas buang karbon monoksida (Qco) di Jalan Lintas Mendalo Darat terdiri dari:

1. Laju emisi gas buang CO (Qco) pada hari Minggu dimana yang tertinggi yaitu pada titik I sore hari sebesar 97.114 µg/m.detik, sementara laju emisi (Qco) terrendah yaitu pada titik III pagi hari sebesar 44.207 µg/m.detik;
2. Pada hari Senin laju emisi gas buang CO (Qco) tertinggi terdapat pada titik I sore hari sebesar 106.830 µg/m.detik. disusul pada titik II pada sore hari, yaitu sebesar 86.795 µg/m.detik, dan titik III yaitu sebesar 86.759 µg/m.detik;
3. Sampel yang diambil pada hari ketiga atau hari Selasa, dimana laju emisi gas buang CO (Qco) tertinggi yaitu pada pagi hari titik I sebesar 114.290 µg/m.detik, disusul pada titik II yaitu sebesar 93.636 µg/m.detik. Sementara titik III pada yaitu sebesar 93.601 µg/m.detik.

DAFTAR PUSTAKA

BPS Provinsi Jambi, 2022. Jumlah Kendaraan Bermotor 2017-2019. Di petik pada tanggal 7 Juli 2022, dari BPS Provinsi Jambi, diakses melalui website https://jambi.bps.gp.id/indicator/17/422/1/jumlah-kendaraan-bermotor-html.

Damara. D. Y., 2017. Analisis Dampak Kualitas Udara Karbon Monoksida (CO) di Sekitar Jalan Pemuda Akibat Kegiatan *Car Free Day* Menggunakan Program Caline4 dan Surfer (Studi Kasus: Kota Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*. 6(1).

Fadli, M., Herawati, P., Hadrah, Adriansyah, E., Sufra, R., & Syaiful, M. 2022. Analysis of Carbon Monoxide (CO) Quality Due to the Construction of the Miftahun Najah Islamic Boarding School. *International Journal of Research in Vocational Studies (IJRVOCAS), 2*(2), 36–40.

Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), 2013, *Pedoman Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara di Perkotaan*. Indonesia.

Laufried, (2015). Analisis Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Pada Simpang Empat Jalan Pangeran Antasari. Jurnal Proyeksi Teknik Sipil. Vol. 1, No. 1 Januari 2015.

Ningsih, E., 2012. Pengaruh Paparan Gas Karbon Monoksida (CO) Terhadap Tekanan Darah Pekerja Jasa Becak Di Terminal Tirtonadi Surakarta. Program Diploma IV Kesehatan dan Keselamatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan, Perlindungan, dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Rifani, U., Sasmita, A. & Edward. 2017. Pemetaan Kebisingan di PKS Terantam PT Perkebunan Nusantara V dengan Metode Noise Mapping. *Jom Fteknik*, 4(2), 1–5

Selamat, Napitupulu, D. M., Muchlis, F., & Adriansyah, E. 2022. Analysis of Provision of Green Open Space in Jambi City. *International Journal of Research in Vocational Studies (IJRVOCAS)*, *2*(3), 78–82.

Yulianti. S., 2013. Analisis Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Pada Ruas Jalan Gajah Mada Pontianak. *Jurnal Mahasiswa Teknik Lingkungan UNTAN*, 1(1), 10.