Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi e-ISSN: 2549-4236, p-ISSN: 1411-8939
Lembaga Penellitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Vol 25, No 2 (2025): Juli, 1257-1261
DOI: 10.33087/jiubj.v25i2.6286

Analisis Dispersi Karbon Monoksida (CO) pada Udara Ambien di Simpang Tiga Pal Merah

Peppy Herawati, Asih Suzana, M. Ilham
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari.
*Correspondence: peppyherawati1274@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsentrasi CO, laju konsentrasi CO, serta pola sebarannya di kawasan Simpang Tiga Palmerah Kota Jambi. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pengukuran pada tiga titik sampling (Titik I, II, dan III) masing-masing berjarak 100 m dari Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL). Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi CO tertinggi sebesar 8.991 µg/Nm³ terjadi pada Titik II Selasa Sore, Titik II dan III Kamis Siang, serta Titik I dan II Sabtu Sore. Konsentrasi terendah tercatat sebesar 2.247 µg/Nm³ pada Titik II Selasa Pagi. Hasil ini menunjukkan bahwa kemacetan lalu lintas memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan konsentrasi CO di udara ambien, sehingga diperlukan upaya mitigasi seperti pengaturan lalu lintas dan peningkatan ruang terbuka hijau untuk mengurangi dampak polusi udara di kawasan perkotaan.

Kata Kunci: Karbon Monoksida, Pencemaran Udara, Lalu Lintas, Simpang 3 Pal Merah, Kota Jambi

Abstract. *This study aims to analyze CO concentration, CO concentration rate, and its distribution pattern in the Palmerah Three-Way Intersection area of Jambi City. The research method used is descriptive quantitative with measurements at three sampling points (Points I, II, and III) each 100 m from the Traffic Signal Device (APILL). The measurement results showed the highest CO concentration of 8,991 µg/Nm³ occurred at Point II on Tuesday Afternoon, Points II and III on Thursday Afternoon, and Points I and II on Saturday Afternoon. The lowest concentration was recorded at 2,247 µg/Nm³ at Point II on Tuesday Morning. These results indicate that traffic congestion contributes significantly to the increase in CO concentration in ambient air, so mitigation efforts such as traffic management and increasing green open spaces are needed to reduce the impact of air pollution in urban areas.*

Keywords: *Carbon Monoxide, Air Pollution, Traffic, Simpang 3 Pal Merah, Jambi City*.

PENDAHULUAN

Pencemaran udara telah menjadi isu serius yang berdampak langsung terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pencemaran udara didefinisikan sebagai masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien yang disebabkan oleh aktivitas manusia, sehingga melebihi baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan. Salah satu zat polutan utama yang dihasilkan oleh kegiatan manusia adalah Karbon Monoksida (CO), yang berasal dari pembakaran tidak sempurna bahan bakar fosil, terutama dari sektor transportasi (Anjasari, 2019).

Kendaraan yang beraktifitas di Simpang 3 Pal Merah Kec. Pal Merah Kota Jambi mengalami peningkatan yang mengakibatkan kemacetan dan polusi sehingga menimbulkan gas Karbon Monoksida, oleh Sebab itu penelitian ini bertujuan menganalisis parameter Karbon Monoksida (CO), sehingga mengetahui kadar parameter yang ada dan dapat memberikan solusi Kawasan seperti Simpang 3 Pal Merah yang mengalami kemacetan lalu lintas secara rutin, dengan banyaknya kendaraan yang beroperasi selama 24 jam, menghadapi risiko peningkatan konsentrasi CO yang signifikan, terutama pada jam-jam sibuk. Kondisi ini dapat menimbulkan dampak kesehatan jangka pendek dan jangka panjang bagi penduduk setempat dan pengguna jalan.

Jalan Lingkar Selatan yang berlokasi di Simpang 3 Pal Merah Kec. Pal Merah Kota Jambi merupakan salah satu jalan nasional di provinsi dan kota jambi, Banyaknya kendaraan yang melintasi di jalan lintas Lingkar Selatan Simpang 3 Pal Merah Kota Jambi di karenakan padatnya aktifitas di jalan yang menyebabkan pencemaran udara ambien, pembakaran kendaraan menghasilkan gas Karbon Monoksida (CO) yang tidak sempurna.

METODE

Penelitian ini merupakan studi kuantitatif yang bertujuan menggambarkan tingkat kualitas udara ambien karbon monoksida (CO) di Jalan Lintas Lingkar Selatan yang berlokasi di Simpang 3 Pal Merah Kecamatan Pal. Merah Kota Jambi. Penelitian ini dilakukan dilakukan pada 3 titik pantau berbeda pada sekitar area dengan interval jarak pengambilan sampel sejauh 100 meter. Pengambian sampel ditentukan berdasarkan arah angin dominan dari data BMKG stasiun klimatologi Kota Jambi selama 6 bulan terakhir yaitu dari arah Selatan kearah utara hasil pendekatan dengan volume lalu lintas dengan area konsentrasi pencemar tertinggi di Jalan Lintas Lingkar Selatan Simpang 3 Pal Merah.

Analisis data dilakukan untuk analisis dispersi karbon monoksida (CO) terhadap jalan lintas Lingkar Selatan Simpang tiga Pal Merah, Pengukuran konsentrasi CO dilakukan menggunakan alat ukur portabel *Multi-Gas Detector* tipe GX-6000 dengan kalibrasi standar. Pengambilan data dilakukan pada tiga rentang waktu, yaitu: pagi (06.00–08.00), siang (12.00–14.00), dan sore (16.00–18.00) untuk menangkap fluktuasi konsentrasi CO pada jam sibuk dan tidak sibuk. Data hasil pengukuran dianalisis dengan membandingkan konsentrasi CO terhadap baku mutu udara ambien sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Lingkungan. Selain itu, dilakukan analisis tren harian dan rata-rata konsentrasi CO pada masing-masing titik pengukuran. Data yang telah dikumpulkan diolah untuk mengetahui laju emisi, koefisien dispersi, arah angin dominan dan menghitung nilai validasi.

HASIL

Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan pergerakan polutan karbon monoksida (CO) di jalan lintas Lingkar Selatan sehingga akan diketahui perkiraan konsentrasi CO di wilayah studi. Pengambilan sampel karbon monoksida (CO) dan pengamatan volume lalu lintas dilakukan secara bersamaan untuk menghitung laju emisi yang dihasilkan dari aktivitas kendaraan selama 3 hari pada tanggal 11,13,15 Juni 2024 dengan interval waktu pengukuran selama 1 jam (60 menit) yaitu pada hari Selasa dan Kamis (*weekday*), Sabtu (*weekend*). Alat yang digunakan pada pengukuran karbon monoksida (CO) yaitu CO meter merk KMOON *Carbon Monoxcide Meter* GM8805. Selain itu dilakukan perhitungan laju emisi karbon monoksida (CO) yang dihasilkan aktivitas kendaraan yang melintasi titik pengamatan serta pola sebenarnya (Damara et al, 2017).

Pengamatan volume kendaaan dilakukan selama 3 hari yaitu hari Selasa dan Kamis (*weekday*), Sabtu (*weekend*) dengan interval waktu selama 1 jam (60 menit) pada jam puncak pagi (06.30-07.30 WIB), siang (11.30-12.30 WIB), dan sore (17.00-18.00 WIB). Terdiri dari tiga titik pengamatan volume kendaraan yaitu:

1. Titik I dengan koordinat: 1.64035712S 103.638789E
2. Titik II dengan koordinat: 1.64067864S 103.63927613E
3. Titik III dengan koordinat: 1.64081318S 103.6388048E

Tabel 1
Volume Kendaraan dan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO)

Waktu	Jenis Kendaraan	Titik I (unit)	Titik II (unit)	Titik III (unit)
Hari Selasa				
Pagi (06.30-07.30)	Motor	806	923	970
	Bus	104	16	81
	Truk	110	3	74
	Mobil	106	133	300
	Jumlah	1.126	1.075	1.425
	CO	4.495	2.247	3.371
Siang (11.30-12.30)	Motor	730	835	892
	Bus	301	23	36
	Truk	171	19	19
	Mobil	245	233	347
	Jumlah	1.447	1.110	1.294
	CO	5.619	8.991	6.743
Sore (17.00-18.00)	Motor	522	1.066	1.173

Waktu	Jenis Kendaraan	Titik I (unit)	Titik II (unit)	Titik III (unit)
	Bus	207	7	32
	Truk	81	13	45
	Mobil	121	284	401
	Jumlah	931	1.370	1.651
	CO	3.371	7.867	5.619
Kamis				
Pagi (06.30-07.30)	Motor	487	1.304	1.192
	Bus	95	10	12
	Truk	107	28	13
	Mobil	85	178	259
	Jumlah	774	1.520	1.476
	CO	5.619	4.495	4.495
Siang (11.30-12.30)	Motor	594	849	932
	Bus	52	47	28
	Truk	77	40	36
	Mobil	127	187	332
	Jumlah	850	1.123	1.328
	CO	5.619	8.991	8.991
Sore (17.00-18.00)	Motor	932	1.498	1.200
	Bus	75	44	48
	Truk	298	40	52
	Mobil	478	275	427
	Jumlah	1.783	1.857	1.727
	CO	7.867	7.867	7.867
Sabtu				
Pagi (06.30-07.30)	Motor	535	923	675
	Bus	125	14	24
	Truk	86	15	21
	Mobil	90	125	175
	Jumlah	836	1.077	1.476
	CO	3.371	7.867	6.743
Siang (11.30-12.30)	Motor	594	849	932
	Bus	52	47	28
	Truk	77	40	36
	Mobil	127	187	332
	Jumlah	850	1123	895
	CO	5.619	7.867	7.867
Sore (17.00-18.00)	Motor	870	1.371	1.060
	Bus	137	16	6
	Truk	75	35	75
	Mobil	158	313	275
	Jumlah	1.240	1.732	1.416
	CO	8.991	8.991	7.867

Sumber: data olahan

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa jumlah kendaraan pada hari Selasa, Kamis dan hari Sabtu di saat waktu Pagi, Siang dan Sore untuk di setiap titik penelitian yang diamati didominasi oleh jenis kendaraan sepeda motor. Pengukuran kualitas udara ambien karbon monoksida (CO) dilakukan selama 3 hari berturut-turut dengan interval waktu pengukuran selama 1 jam (60 menit) yaitu pada hari Selasa dan Kamis (weekday), Minggu (weekend). Alat yang digunakan pada pengukuran karbon monoksida (CO) yaitu CO meter merk KMOON Carbon Monoxide Meter GM8805 dan Carbon Monoxide Meter AS8700A (Azizah, 2023). Hasil pengukuran yang didapatkan adalah dalam satuan ppm, kemudian di konversikan kedalam µg/Nm3 dengan mengacu pada ketetapan yang terdapat pada SNI 7119.10.2:2011 tentang Baku Mutu Udara Ambien Bagian 10 cara uji karbon monoksida (CO) menggunakan metode Non Disperssive Infra Red (NDIR) (Asubiojo et al, 2023).

Tabel 1 juga menjelaskan bahwa konsentrasi Karbon Monoksida (CO) pada hari Selasa tertinggi didapat pada Titik II pada siang hari dengan konsentrasi Karbon Monoksida (CO)

sebesar 8.991 µg/Nm3. dimana mendekati baku mutu konsentrasi karbon monoksida (CO), Konsentrasi karbon monoksida (CO) tertinggi didominasi pada titik II dari Siang hari. Hal ini disebabkan titik II memiliki jumlah kendaraan yang lebih tinggi dibandingkan dengan titik I maupun Titik III. Konsentrasi karbon monoksida (CO) pada hari Kamis tertinggi didapat pada titik II dan III pada siang hari dengan konsentrasi karbon monoksida (CO) sebesar 8.991 µg/Nm3. dimana mendekati baku mutu konsentrasi karbon monoksida (CO), Konsentrasi karbon monoksida (CO) tertinggi didominasi pada titik I dari pagi hingga sore hari (Damanik, 2017). Hal ini disebabkan titik I memiliki jumlah kendaraan yang lebih tinggi dibandingkan dengan titik II maupun Titik III. Sedangkan konsentrasi karbon monoksida (CO) pada hari Sabtu tertinggi didapat pada titik I dan II pada Sore hari dengan konsentrasi karbon monoksida (CO) sebesar 8.991 µg/Nm3. Mendekati baku mutu konsentrasi karbon monoksida (CO), Konsentrasi karbon monoksida (CO) tertinggi didominasi pada titik I dari pagi hingga malam hari.

Laju Emisi Karbon Monoksida (Qco)

Laju emisi berbanding lurus dengan jumlah kendaraan, sehingga semaking tinggi jumlah kendaraan makan semakin tiinggi pula, begitupun sebaliknya laju emisi yang menyebabkan karbon monoksida (CO) meninggkat. Berdasarkan data yang telah diperoleh maka dihitung sesuai dengan persamaan, sehingga didapatkan total laju emisi CO (Qco) untuk waktu pengukuran pagi hari pada hari Selasa pada Tabel 1. Dengan contoh perhitungan sebagai berukut. Perhitungan laju emisi CO pagi hari Selasa (Titik I).

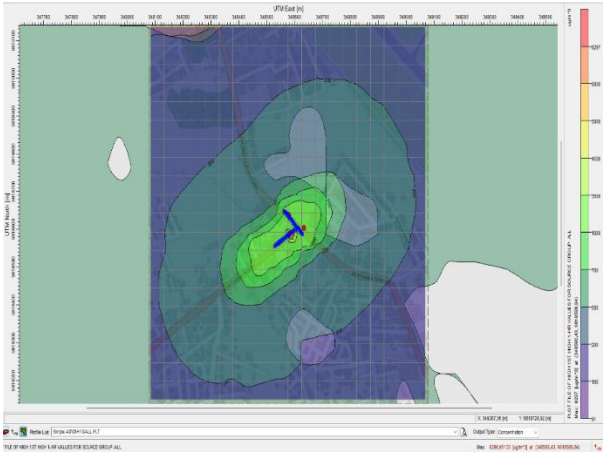
Qco = Σ(Jumlah Kendaraan_i x Faktor Emisi_i) x Waktu

QCO = {(806 × 14) + (106 × 32,4) + (110 × 8,4) + (104 × 11)} × $\frac{1\ jam}{3.600\ detik}$

QCO = 46.600 $\mu g/m.\ detik$

Permodelan Dispersi Udara

Permodelan kualitas udara, di simpang tiga pal merah, Hasil pemodelan pada titik, 1 , 2 dan 3. Titik 1: 1159,59 µg/Nm3 ,Titik 2 : 2676,89 µg/Nm3 dan Titik 3 :6296,85 µg/Nm3 .Dengan konsentrasi tertinggi 6298,85 µg/Nm3 pada koordinat 1,64035712 S dan 103,638789 E.



Sumber: data olahan

Gambar 1
Permodelan Kualitas Udara CO

Sumber pencemaran CO (Karbon Monoksida) di jalan lingkar selatan, disebabkan oleh transportasi seperti motor, mobil, truck, dan lain-lain. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 titik menunjukan sebaran konsentrasi CO mengarah ke pemukiman, terdekat seperti perumahan *liverpool* tertinggi sebesar RI No 22 Tahun 2021. Konsentrasi CO yang tinggi dapat memicu terjadinya efek keracunan berbahaya bagi kesehatan manusia paparan CO, dalam jangka waktu panjang dapat membawa resiko yang besar.Perlu adanya pemantauan lingkungan dan penghijauan di sekitar perumahan agar kandungan CO, tidak menimbulkan polusi udara (Aryanta & Maharani, 2023).

Upaya Penanggulangan Dampak Pencemaran Udara dari Kegiatan Transportasi

Berdasarkan pengukuran yang telah dilaksanakan bahwa ada lokasi titik sampling yang memiliki konsentrasi karbon monoksida (CO) yang cukup tinggi yaitu pada titik I dan titik II dan ada pula yang memiliki konsentrasi karbon monoksida (CO) rendah, yaitu pada titik III dengan begitu penanggulangan yang dilakukan tergantung dari hasil konsentrasi karbon monoksida (CO) pada masing-masing titik sampling (Bakibillah et al, 2024). Pada titik I dan titik II memiliki nilai tertinggi untuk konsentrasi karbon monoksida, upaya yang dapat dilakukan antara lain: (1) diperlukan ruang terbuka hijau dekat lokasi tersebut agar konsentrasi karbon monoksida (CO) dapat berkurang; (2) perubahan waktu siklus pada setiap program pengalaan APILL serta untuk jangka panjang melakukan perubahan geometrik jalan dengan melakukan pelebaran jalan agar

mobilisasi kendaraan lancer dan terhindar dari kemacetan; (3) mengintensifkan kegiatan uji emisi dan kelayakan mesin pada kendaraan di Muaro Jambi sehingga sumber pencemar karbon monoksida (CO) dari mesin- mesin yang kurang terawat dapat berkurang; dan (4) bagi pengendara untuk rutin melakukan perawataan dan pengecekkan kondisi kendaraan.

SIMPULAN

Berdasarkan perhitungan didapatkan hasil konsentrasi karbon monoksida tertinggi pada titik II Selasa sore hari, titik II dan III Kamis siang hari, dan titik I dan II Sabtu sore hari yaitu sebesar 8.991 µg/Nm3 dengan jarak 100m dari alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL). Sementara konsentrasi karbon monoksida terendah pada titik II Selasa pagi hari sebesar 2.247 µg/Nm^3.

DAFTAR PUSTAKA

Anjasari, I., 2019. Evaluasi Kualitas Udara Karbon Monoksida (CO) Akibat Lalu Lintas Kendaraan Bermotor di Kampus UIN Sunan Ampel Surabaya. *Jurnal Ilmu-ilmu Teknik*. 15(1), 30-40

Aryanta, I. W. R., Maharani, S. E., 2023. Dampak Buruk Polusi Udara Bagi Kesehatan dan Cara Meminimalkan Risikonya. *Jurnal Ecocentrism*, 3(2), 47–58

Asubiojo, O. H. J. O. I., Oluwole, F. M. A. A. F., Lewis, A. S. F. G. A., 2023. Ambient Air Quality Measurements Along High - and Low - Density Traffic Routes in Southwestern Nigeria. *Aerosol Science and Engineering*, 7(4), 427–440

Azizah. 2023. Perbedaan Dispersi Polutan Karbon Monoksida (CO) PADA Ruas Jalan Tambak Osowilangun Dan Jalan DR. IR. H. Soekarno Surabaya Menggunakan Model Caline 4. *Tugas Akhir*. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Bakibillah, A. S. M., Kamal, M. A. S., Pin, C., Hayakawa, T., Imura, J., 2024. Optimal eco-driving scheme for reducing energy consumption and carbon emissions on curved roads. *Heliyon*, 10(1), e23586

Damanik, K. Y, 2017. Analisis Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dan Konsentrasi Timbal (Pb) Serta Keluhan Kesehatan pada Mekanik Bengkel Sepeda Motor di Kelurahan Tanjung Rejo, Kecamatan Medan Sunggal, Kota Medan. *Tugas Sarjana*. Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Damara, D. Y., Wardhana, I. W., Sutrisno, E., 2017. Analisis Dampak Kualitas Udara Karbon Monoksida (CO) di Sekitar Jl. Pemuda Akibat Kegiatan Car Free Day Menggunakan Program Caline4 Dan Surfer (Studi Kasus :Kota Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan,* 6(1), 1–14