

Analisis Dispersi Karbon Monoksida (CO) dari Kegiatan Transportasi di Jalan HR. Soebrantas Kota Pekanbaru

Muhammad Hardi Alfarobi¹⁾, Aryo Sasmita²⁾, Hafidawati³⁾

¹⁾Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan ^{2,3)}Dosen Prodi Teknik Lingkungan
Laboratorium Pengendalian dan Pencegahan Pencemaran Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5, Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru, 28293
Email : hardi.alfarobi0110@gmail.com

ABSTRACT

HR. Soebrantas street is classified as a secondary arterial road that used to accommodate high traffic capacity. Traffic activity at this street will affect the amount of CO emissions generated from the vehicles. The purpose of this study is to comparing the estimate data the distribution of carbon monoxide (CO) emissions emitted from vehicles crossing HR. Soebrantas with ambient air quality standard based on Government Rule No. 41/1999. The method used is measuring the wind speed, exhaust height, traffic counting the vehicles and estimated by Gaussian Line Source. The results of this study show that the CO concentrations from the Gaussian model on Wednesday has exceeded the quality standard.

Keywords : *Carbon Monoxide, Gaussian Line Source, HR. Soebrantas Street, Wind Speed*

1. PENDAHULUAN

Kota Pekanbaru merupakan ibukota Provinsi Riau dengan tingkat pertumbuhan, migrasi dan urbanisasi yang cukup tinggi. Saat ini Kota Pekanbaru mengalami perkembangan ekonomi begitu pesat. Hal ini yang menjadi pendorong peningkatan jumlah penduduk dan peningkatan kendaraan bermotor (Hodijah, 2014).

Data jumlah penduduk Kota Pekanbaru pada tahun 2019 sebanyak 1.149.359 jiwa. Jumlah penduduk yang terbesar terdapat di Kecamatan Tampan, yakni sebanyak 181.910

jiwa, sedangkan yang terendah terdapat di Kecamatan Sail, yakni sebanyak 23.285 jiwa (BPS, 2020). Pertumbuhan penduduk tersebut mengakibatkan kebutuhan masyarakat akan transportasi terus meningkat.

Firdaus (2018), menyebutkan bahwa pemakaian kendaraan di Kecamatan Tampan diruas jalan HR. Soebrantas tergolong tinggi yakni mencapai 5.065 unit mobil pada koridor timur-barat dan 5.945 unit pada koridor barat-timur. Berdasarkan pengamatan dilapangan,

penggunaan lahan disepanjang jalan HR. Soebrantas berupa kawasan pendidikan, perkantoran dan pertokoan

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 248/KPTS/M/2015, Jalan HR. Soebrantas diklasifikasikan sebagai jalan arteri sekunder sehingga banyak dilalui oleh kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor.

Kendaraan bermotor yang digunakan sekarang ini adalah salah satu penyebab polusi udara dikarenakan kendaraan bermotor mengubah fosil menjadi energi panas yang pada akhirnya dapat menghasilkan gas buang (Torok, A, 2005).

Kota besar yang padat lalu lintasnya akan banyak menghasilkan gas CO sehingga kadar CO dalam udara relatif tinggi dibandingkan dengan daerah pedesaan. Fardiaz (1992) menyatakan bahwa konsentrasi CO di udara per waktu dalam satu hari dipengaruhi oleh kesibukan atau aktivitas kendaraan bermotor.

Dalam penyebaran (dispersi) polutan CO dari kendaraan tersebut ada faktor alam seperti kecepatan angin seperti pada penelitian Damara (2017), semakin rendah kecepatan angin maka semakin tinggi konsentrasi CO, dan sebaliknya. Konsentrasi CO ini perlu diperhitungkan untuk melihat potensi dispersi yang terjadi di jalan HR.

Soebrantas dengan membandingkan berdasarkan baku mutu PP. No.41 tahun 1999.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada hari Rabu tanggal 05 Agustus 2020 selama 4 jam, yakni pukul 06.00-07.00 WIB, 07.00-08.00 WIB, 16.00-17.00 WIB dan 17.00-18.00 WIB.

Data yang dibutuhkan adalah *sampling* kecepatan angin, jumlah kendaraan (*traffic counting*), faktor SMP, faktor emisi kendaraan (FE) dan lokasi penelitian. Lokasi terpilih berada di dekat simpang jalan SM. Amin, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat keras (*hardware*) berupa laptop, serta perangkat lunak (*software*) berupa Excel 2016. Alat yang digunakan yakni kamera, *manual counter*, anemometer, meteran ukur, dan *stopwatch*.

Tahapan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung kendaraan berupa sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat dengan metode *traffic counting* kemudian dikonversi kedalam satuan mobil penumpang (SMP) dengan cara mengalikan jumlah kendaraan dari *traffic counting* per jam dengan faktor satuan mobil penumpang seperti yang tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Faktor SMP

No	Jenis Kendaraan	SMP
1	Kendaraan Ringan	1,00
2	Kendaraan Berat	1,20
3	Sepeda Motor	0,25

Sumber IPCC, 2006

2. Menghitung VKT dengan perhitungan sebagai berikut (Agustri, 2016):

$$VKT = (\text{kendaraan/waktu}) \cdot l$$

3. Menghitung beban emisi CO dengan mengalikan VKT dan FE mobil penumpang (32,4 g/km) (PerMen LH No.12 tahun 2010):

$$E = VKT \cdot FE \times 10^{-6}$$

Keterangan:

E= Q = Beban pencemar gas CO

VKT = Panjang perjalanan (Km/waktu)

FE = Besarnya gas CO yang diemisikan (g/Km)

l = Panjang ruas jalan (Km)

4. Mencari nilai koefisien dispersi (σ_z) dengan melihat kecepatan angin dan kondisi cuaca dari lokasi per jamnya, kemudian ditentukan kategori kestabilan atmosfer berdasarkan kestabilan atmosfer Pasquill sehingga didapat nilai c, d dan f tiap variasi jarak (x) dari tabel 2 untuk diolah menggunakan persamaan berikut (Tigor, 2002):

$$\sigma_z = cx^d + f$$

Keterangan:

σ_z = koefisien dispersi vertikal (m)

x = jarak pengukuran dari titik emisi (m)

c, d, f= nilai tetapan koefisien dispersi vertikal

Tabel 2. Nilai Tetapan a, c, d, dan f

Kestabilan Atmosfer	a	$x \leq 1\text{km}$			$x \geq 1\text{km}$		
		c	d	f	c	d	F
A	13	440.8	1.941	9.27	459.7	2.094	-9.6
B	56	406.6	1.149	3.3	108.2	1.098	2
C	04	61	0.911	0	61	0.911	0
D	8	33.2	0.725	-1.7	44.5	0.516	-13
E	50.5	22.8	0.678	-1.3	55.4	0.305	-34
F	34	14.35	0.740	-0.35	62.6	0.180	-48.6

Sumber: Tigor, 2002

5. Menentukan nilai konsentrasi CO diudara ambien dalam variasi jarak 0 m dan 5 m dengan menggunakan model *gaussian line source* sebagai berikut (Putut, 2017):

$$C = \frac{2Q}{(2\pi)^{0.5}\sigma_z u} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{H}{\sigma_z}\right)^2\right]$$

Keterangan:

C = Konsentrasi pencemar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Q = Laju emisi (g/s)

σ_z = Koefisien dispersi *Gauss*

H = Ketinggian efektifitas sumber emisi (rerata 0,35m)

u = Kecepatan angin (m/s)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengukuran *traffic counting* dan dikonversi kedalam SMP, didapat hasil jumlah kendaraan pada pukul 06.00-07.00 WIB memiliki 1710 SMP/jam, 07.00-08.00 WIB memiliki 3348 SMP/jam, 16.00-17.00 WIB memiliki 4435 SMP/jam dan 17.00-18.00 WIB memiliki 4433 SMP/jam.

Berdasarkan hasil perhitungan *Gaussian Line Source* pada variasi jarak 0 m, didapat hasil konsentrasi CO pada pukul 06.00-07.00 WIB memiliki $3,71 \times 10^{-8}$ ppm, 07.00-08.00 WIB memiliki $7,26 \times 10^{-8}$ ppm, 16.00-17.00 WIB memiliki $9,62 \times 10^{-8}$ ppm dan pada pukul 17.00-18.00 WIB memiliki $9,61 \times 10^{-8}$ ppm. Sedangkan pada variasi jarak 5 m, didapat hasil konsentrasi CO pada pukul 06.00-07.00 WIB memiliki $7,68 \times 10^{-11}$ ppm, 07.00-08.00 WIB memiliki $1,5 \times 10^{-10}$ ppm, 16.00-17.00 WIB memiliki $1,99 \times 10^{-10}$ ppm dan pada pukul 17.00-18.00 WIB memiliki $1,99 \times 10^{-10}$ ppm. Seluruh konsentrasi ini telah melebihi baku mutu dari PP. No. 41 tahun 1999 dengan nilai sebesar $30.000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ($2,62 \times 10^{-26}$ ppm).

Dari data tersebut dapat dilihat perbedaan konsentrasi antara variasi jarak 0 m dan 5 m. Hal ini disebabkan adanya pengaruh dari faktor meteorologi dari lokasi penelitian. Jika kecepatan angin dan suhu di area tersebut tinggi, maka kondisi atmosfer tidak stabil sehingga proses dilusi (pencampuran antar zat) akan terjadi secara meluas. Hal ini sesuai

dengan pernyataan Noviani (2013), semakin besar kecepatan angin yang berhembus maka konsentrasi pencemar akan semakin rendah karena konsentrasi pencemar terdispersi kesegala arah.

4. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan *Gauss* seluruh konsentrasi CO pada pukul 06.00-07.00 WIB, 07.00-08.00 WIB, 16.00-17.00 WIB dan 17.00-18.00 WIB telah melebihi baku mutu dari PP. No. 41 tahun 1999 yang bernilai $30.000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ($2,62 \times 10^{-26}$ ppm).

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agustri, G. F dan Arie Dipareza Syafei. (2016). *Kajian Penurunan Emisi CO₂, CO, dan Pm₁₀ Pada Program Car Free Day Di Jalan Utama Kota Surabaya. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah IX (ATPW)*. Surabaya. : Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS.
- Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru. (2020). *Pekanbaru Dalam Angka 2020*. Pekanbaru : BPS Kota Pekanbaru.
- Damara, D. Y., Irawan Wisnu Wardhana., Endro Sutrisno. (2017). *Analisis Dampak Kualitas Udara Karbon Monoksida (CO) Disekitar Jl. Pemuda Akibat Kegiatan Car Free Day Menggunakan Program Caline 4 dan Surfer. Jurnal Teknik Lingkungan*.

- Universitas Diponegoro Vol. 6
No. 1, 2017.
- Fardiaz, S. (1992). *Polusi Air Dan Udara*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius
- Firdaus, F. A dan Anissa Ramadhani. (2018). Karakteristik, Tipologi, Urban Sprawl . *Jurnal Saintis Volume 18 Nomor 2, Oktober 2018, 89-108 E-ISSN: 2580-7110*.
- Hodijah, N. B., Amin dan Mubarak. (2014). Estimasi Beban Pencemar dari Emisi Kendaraan Bermotor di Ruas Jalan Kota Pekanbaru. *Jurnal Dinamika Lingkungan Indonesia*. Universitas Riau Vol. 1 No. 2 Juli 2014.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 248/KPTS/M/2015 Tentang Penetapan Ruas Jalan Pada Jaringan Jalan Primer Menurut Fungsinya Sebagai Jalan Arteri (JAP) dan Jalan Kolektor-1 (JKP – 1).
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2010). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 12 Tahun 2010 Tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah
Jakarta : Pemerintah Republik Indonesia.
- Noviani, E., dkk. (2013). *Pengaruh Jumlah Kendaraan Dan Faktor Meteorologis (Suhu dan Kecepatan Angin) Terhadap Peningkatan Konsentrasi Gas Pencemar CO, NO2, dan SO2 Pada Persimpangan Jalan Kota Semarang (Studi Kasus Jalan Karangrejo Raya, Sukun Raya dan Ngesrep Timur V*. Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro : Semarang.
- Putut, E. L.E. (2017). Simulasi Model Dispersi Polutan Karbon Monoksida di Jalan Layang Studi Kasus *Line Source* Di Jalan Layang Waru, Sidoarjo. *Jurnal Buana Matematika vol. 7 no. 1 tahun 2017*. Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- Tigor, N. (2002). *Pola Sebaran Polutan dari Cerobong Asap*. Bandung : LIPI
- Torok, A. (2005). *Estimation Method For Emission Road Transport*. Department Of Transport Economics. Budapest University Of Technology And Economics H-111 Budapest, Bertalan L, 2., Hungary.