

## Efektifitas *Car Free Day* dalam Reduksi Emisi Hidrokarbon dari Aktivitas Parkir di Jalan Slamet Riyadi dan Jalan Diponegoro Kota Surakarta

Aru Dewangga<sup>1</sup>, Prabang Setyono<sup>2</sup>, Pranoto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Sebelas Maret Surakarta

<sup>2</sup>Staf Edukatif Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Sebelas Maret Surakarta

Email korespondensi : [arudewangga@gmail.com](mailto:arudewangga@gmail.com)

### Abstrak

Dampak dari pencemaran udara adalah turunnya kualitas udara, sehingga menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan bagi manusia. Kontributor pencemaran udara di Indonesia sebagian besar berasal dari sektor transportasi. *Car Free Day* adalah salah satu program pemerintah yang bertujuan untuk mengurangi emisi udara. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung jumlah asumsi emisi *Non Methane Volatile Organic Compounds* (NMVOC) yang dihasilkan dari kegiatan parkir di Jalan Brigjen. Slamet Riyadi dan Jalan Diponegoro Kota Surakarta pada saat *Car Free Day* dan *Non Car Free Day*, dan menganalisa efektivitas program *Car Free Day* untuk reduksi emisi. Penelitian ini menggunakan metode inventarisasi emisi dengan pendekatan *bottom - up*. Berdasarkan perhitungan asumsi emisi total dari aktivitas parkir dapat menurunkan emisi NMVOC dengan presentase efektivitas sebesar 31% atau sebesar 133,782 Kg/Hari. Kesimpulan penelitian ini bahwa program CFD efektif dalam menurunkan emisi NMVOC.

**Kata kunci:** *Car free day*, inventarisasi emisi, NMVOC, parkir, pencemaran udara.

### PENDAHULUAN

Pencemaran udara sudah menjadi masalah serius di berbagai negara di dunia termasuk Indonesia. Dampak dari pencemaran udara adalah turunnya kualitas udara, sehingga menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan bagi manusia (Dholakia, *et al.*, 2013). Hasil penelitian dari pola penggunaan bahan bakar fosil menunjukkan bahwa kontribusi pencemaran udara yang berasal dari sektor transportasi mencapai 60%, selebihnya sektor industri 25%, rumah tangga 10% dan sampah 5% (Asmawi, 2010). Di Indonesia angka jumlah kendaraan sebagai penghasil emisi gas buang masih sangat tinggi. Hingga tahun 2013 menurut Badan Pusat Statistik (2015), jumlah kendaraan di Indonesia mencapai 104.118.969. Untuk menghindari atau mengurangi polusi udara akibat emisi gas buang dari sektor transportasi, maka perlu dilakukan perlindungan melalui upaya pengendalian terhadap sumber emisi gas buang kendaraan bermotor, sehingga pembebanan udara ambien tetap berada di bawah ambang batas yang diperbolehkan. Program CFD di kota Surakarta pertama kali dimulai pada tanggal 30 Mei 2010 di sepanjang Jalan Brigjen. Slamet Riyadi Kota Surakarta (Pemerintah Kota Surakarta, 2015). Selain dalam rangka mendukung program langit biru, kegiatan ini juga menguntungkan masyarakat sehingga dapat melakukan olah raga dan kegiatan lain di jalan yang sengaja dikosongkan bagi kendaraan tersebut. Mulai dari Tahun 2013 di Kota Surakarta pelaksanaan program CFD dilaksanakan setiap hari minggu dimulai pada pukul 05.00 – 09.00 WIB di sepanjang ruas Jalan Brigjen. Slamet Riyadi dan Jalan Diponegoro. Masih adanya kantong – kantong parkir di beberapa ruas jalan sepanjang jalur CFD disinyalir menimbulkan emisi yang besar, khususnya emisi NMVOC akibat penguapan bahan bakar. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu diadakannya penelitian tentang efektivitas program CFD dalam menurunkan emisi udara khususnya NMVOC yang dihasilkan dari aktivitas parkir di Jalan Brigjen. Slamet Riyadi dan Jalan Diponegoro Kota Surakarta, jika dibandingkan dengan *Non Car Free Day* (NCFD).

**METODE**

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Metode pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode inventarisasi dengan pendekatan *bottom - up*. Pengambilan data primer dilaksanakan di sepanjang Jalan Brigjen. Slamet Riyadi dan Jalan Diponegoro Kota Surakarta yang merupakan merupakan jalur utama kegiatan CFD di Surakarta, dan di beberapa titik parkir yang mendukung kegiatan tersebut. Penelitian dilaksanakan pada hari Minggu CFD dan hari lain (Senin – Sabtu) NCFD. Penelitian di lapangan dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November Tahun 2015. Variabel sumber emisi yang diteliti adalah kategori parkir. Variabel terikat adalah asumsi total, sedangkan parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah parameter emisi NMVOC. Persamaan dasar perhitungan asumsi emisi adalah (Persamaan 2.1.):

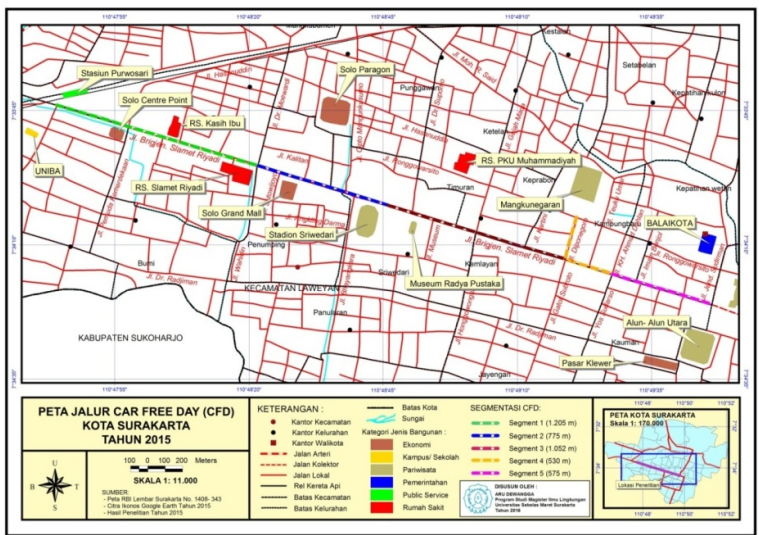
$$E = AR \times EF \dots\dots(2.1.)$$

Dimana:

- E* : Total Emissions Assumptions
- AR* : Activity Rate
- EF* : Emission factors

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Panjang ruas jalan atau jalur yang digunakan untuk program CFD di Kota Surakarta adalah (±) 4.137 m, meliputi Jalan. Brigjen. Slamet Riyadi dan Jalan Diponegoro. Wilayah Surakarta memang memiliki beban emisi terberat pada pusat kota, yakni di sepanjang Jalan Brigjen. Slamet Riyadi (Kementerian Lingkungan Hidup, 2014), oleh karena itu sangat tepat apabila penyelenggaraan program CFD ditempatkan pada jalur tersebut. Jalur CFD di Kota Surakarta dibagi menjadi 5 (lima) segment dengan spesifikasi dan alokasi kegiatan yang berbeda, Segment 1 sepanjang 1.205 m dan Segment 2 sepanjang 775 m dialokasikan untuk kegiatan olahraga, Segment 3 sepanjang 1.052 m dialokasikan untuk kegiatan yang bersifat edukatif, Segment 4 sepanjang 530 m dialokasikan untuk kegiatan seni dan budaya, dan Segment 5 sepanjang 575 m dialokasikan untuk kegiatan hiburan atau *entertainment* (Gambar 1).



**Gambar 1. Peta Jalur CFD Kota Surakarta dan Segmentasinya**

**Aktivitas Parkir**

Data aktivitas parkir dibagi menjadi 2 (dua) jenis berdasarkan jenis kendaraan yang ada di titik – titik parkir CFD Kota Surakarta, yakni jumlah kendaraan roda 2 (dua) atau *Motorcycle*, dan

jumlah kendaraan pribadi roda 4 (empat) atau *Personal Car*.

### Asumsi Emisi NMVOC pada Saat NCFD

Titik parkir memang banyak ditemukan di sepanjang Jalan Brigjen. Slamet Riyadi dan Jalan Diponegoro. Berdasarkan hasil survey, jumlah titik parkir aktif mencapai 191 titik dan tersebar pada seluruh segment. Pada saat NCFD, rata – rata jumlah kendaraan terparkir harian jenis *Personal Car* mencapai 7.031 kendaraan, dan jenis *Motorcycle* mencapai 43.809. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan data asumsi emisi udara total harian yang dihasilkan dari sumber emisi kategori parkir diurutkan mulai dari yang terbesar yakni sebesar 120,791 Kg untuk parameter NMVOC dihasilkan di Segment 3, sebesar 101,355 Kg untuk parameter NMVOC dihasilkan di Segment 1, sebesar 100,745 Kg untuk parameter NMVOC dihasilkan di Segment 2, sebesar 60,354 Kg untuk parameter NMVOC dihasilkan di Segment 5, dan terakhir sebesar 47,976 Kg untuk parameter NMVOC dihasilkan di Segment 4 (Tabel 3.2.1). Jumlah kendaraan terparkir terbesar ditemukan pada Segmen 3, karena pada segment tersebut banyak didominasi oleh perkantoran dan pertokoan.

Tabel 1. Asumsi Emisi Aktivitas Parkir pada Saat NCFD

Segmen	Asumsi Emisi NMVOC (Kg)/Hari
1	101,355
2	100,745
3	120,791
4	47,976
5	60,354
Total	431,220

(Sumber: Data Primer)

Kategori *Parking* hanya menghasilkan emisi NMVOC, jumlahnya pun terbatas karena tidak semua kendaraan diasumsikan menghasilkan NMVOC saat parkir. Hanya kendaraan dengan bahan bakar bensin (*gasoline*) saja yang dianggap menghasilkan emisi NMVOC sehingga secara otomatis kendaraan pribadi penumpang berbahan bakar solar, LDV solar dan semua HDV-Bus tidak terhitung di dalamnya. Dari metode penghitungan digunakan Tier I yang mensyaratkan data jumlah kendaraan parkir pada tiap lokasi dan secara spesifik rentangan suhu udara pada lokasi parkir yakni pada rentang suhu udara 20-35°C.

### Asumsi Emisi NMVOC pada Saat CFD

Pada saat CFD, rata – rata jumlah kendaraan terparkir harian jenis *Personal Car* mencapai 4418 kendaraan, dan jenis *Motorcycle* mencapai 31058 kendaraan. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan data asumsi emisi udara total harian yang dihasilkan dari sumber emisi kategori *Parking* diurutkan mulai dari yang terbesar yakni sebesar 77,193 Kg untuk parameter NMVOC dihasilkan di Segmen 1, sebesar 74,393 Kg untuk parameter NMVOC dihasilkan di Segmen 3, sebesar 71,188 Kg untuk parameter NMVOC dihasilkan di Segmen 2, sebesar 42,784 Kg untuk parameter NMVOC dihasilkan di Segmen 4, dan terakhir sebesar 31,879 Kg untuk parameter NMVOC dihasilkan di Segmen 5 (Tabel 3.3.1.).

Tabel 2. Asumsi Emisi Aktivitas Parkir pada Saat NCFD

Segmen	Asumsi Emisi NMVOC (Kg)/Hari
1	77,193
2	71,188

3	74,393
4	42,784
5	31,879
<b>Total</b>	<b>297,438</b>

(Sumber: Data Primer)

Kondisi perparkiran di sepanjang Jalan Brigjen. Slamet Riyadi dan Jalan Diponegoro pada saat CFD memang mengalami penurunan jika dibandingkan dengan kondisi perparkiran pada saat NCFD. Hal tersebut terjadi karena pada saat CFD merupakan Hari Minggu dimana sebagian besar perkantoran pemerintah maupun swasta libur, sehingga berdampak pada berkurangnya jumlah kendaraan milik karyawan yang biasa terparkir di jalur – jalur tersebut. Namun jumlah kendaraan terparkir terhitung masih cukup besar, sehingga emisi evaporatif yang dihasilkan dalam bentuk NMVOC masih tinggi meskipun pada saat CFD, hal tersebut karena masih terdapat banyak pengunjung yang masih menggunakan kendaraan bermotor ke lokasi CFD.

**Efektifitas CFD Berdasarkan Asumsi Emisi NMVOC Total Kategori Parkir**

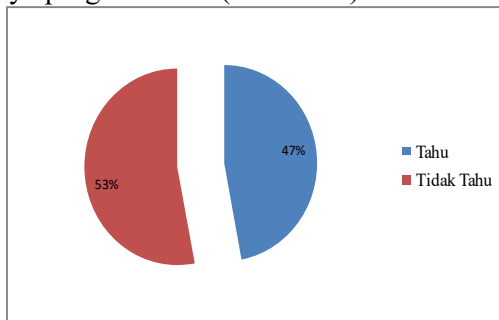
Asumsi emisi NMVOC total per hari pada saat NCFD sebesar 431,220 Kg, sedangkan pada saat CFD sebesar 297,438 Kg. Jika dihitung maka efektifitas CFD berdasarkan asumsi emisi NMVOC total per hari yang dihasilkan dari aktivitas parkir adalah sebesar 31 %. (Tabel 3)

Tabel 3. Efektivitas CFD berdasarkan Asumsi Emisi NMVOC Total per Hari dari Aktivitas Parkir

Segment 1 – 5	Asumsi Emisi NMVOC Total (Kg)/Hari
NCFD	431,220
CFD	297,438
$\Delta$ (NCFD-CFD)	133,782
<b>EFEKTIVITAS (%)</b>	<b>31</b>

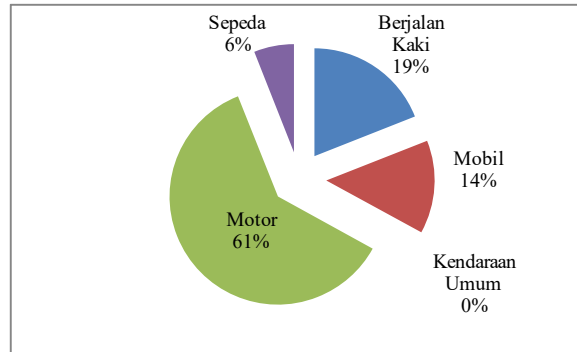
(Sumber: Data Primer)

Meskipun dari perhitungan terbukti bahwa program CFD efektif menurunkan emisi NMVOC sebesar 31%, namun presentase ini dirasa masih sangat jauh dari yang diharapkan untuk menentukan kesuksesan sebuah program. Masih banyaknya kendaraan yang terparkir disebabkan oleh masih minimnya pengetahuan masyarakat terhadap esensi atau tujuan utama diadakannya program CFD, yakni untuk mengurangi emisi. Dari kegiatan survey terhadap 100 responden pengunjung CFD, didapatkan hasil bahwa 53% pengunjung tidak memiliki pengetahuan tentang tujuan atau esensi diadakannya program CFD (Gambar 2).



Gambar 2. Pengetahuan Masyarakat tentang Tujuan Program CFD

Dari survey juga didapatkan hasil bahwa masih tingginya masyarakat yang menggunakan kendaraan bermotor baik roda 2 (*motorcycle*) maupun roda 4 (*passanger car*) ke lokasi CFD. Sebanyak 61% pengunjung menggunakan motor untuk menuju lokasi CFD, 19% pengunjung memilih berjalan kaki, 14% pengunjung menggunakan mobil, dan 6% pengunjung menggunakan sepeda angin untuk berkinjung ke lokasi CFD. Tidak ditemukan adanya pengunjung yang menggunakan kendaraan umum untuk menuju lokasi CFD (Gambar 2).



Gambar 3. Moda yang Dipakai oleh Masyarakat ke Lokasi CFD

Jika dilihat besarnya presentase penggunaan kendaraan bermotor pribadi baik itu mobil maupun motor, mencerminkan bahwa masih rendahnya kesadaran masyarakat untuk menggunakan kendaraan umum dan tidak menggunakan kendaraan bermotor ke lokasi CFD di Kota Surakarta, dengan kata lain bahwa program CFD di Kota Surakarta belum mampu mengubah perilaku masyarakat dalam penggunaan kendaraan pribadi.

## KESIMPULAN

Program CFD di Jalan Brigjen. Slamet Riyadi dan Jalan Diponegoro Kota Surakarta berdasarkan perhitungan asumsi emisi total dari aktivitas parkir dapat menurunkan emisi NMVOC dengan presentase efektivitas sebesar 31% atau sebesar 133,782 Kg/Hari, jadi dapat disimpulkan bahwa jika dilihat berdasarkan asumsi emisi total dari aktivitas parkir, maka program CFD di Kota Surakarta efektif dalam menurunkan emisi NMVOC. Namun demikian, jika dilihat dari mayoritas moda yang digunakan oleh pengunjung menuju lokasi CFD, dapat disimpulkan program CFD di Kota Surakarta belum mampu mengubah perilaku dalam penggunaan kendaraan pribadi.

## REFERENSI

- Asmawi, A.D. 2010. Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor: Suatu Eksperimen Penggunaan Bahan Bakar Minyak Solar dan Substitusi Bahan Bakar Minyak Solar-Gas. *Tesis*. Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Pascasarjana, Universitas Indonesia. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Tahun 1987-2013. [http://bps.go.id/tab\\_sub/view.php?kat=2&tabel=1&daftar=1&id\\_subvek=17&notab=12](http://bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=2&tabel=1&daftar=1&id_subvek=17&notab=12) [Diakses pada tanggal 11 Desember 2015].
- Dholakia, H., Pallav, P., Shilpa, R., dan Amit, G. 2013. Impact of Current Policies on Future Air Quality and Health Outcomes in Delhi, India. *Atmospheric Environment*, vol. 75, hlm. 241-248.
- Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika Kota Surakarta. 2015. Solo Car Free Day. <http://dishubkominfo.surakarta.go.id/kegiatan/solo-car-free-day> [Diakses pada tanggal 18

- Desember 2015].
- European Environment Agency. 2013. EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook. <http://www.eea.europa.eu/themes/air/emep-eea-air-pollutant-emission-inventory-guidebook> [Diakses pada tanggal 10 Desember 2015].
- Kanaf, N., dan Muhammad, R. 2010. Efisiensi Program Car Free Day terhadap Penurunan Emisi Karbon. *Skripsi*. Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 2014. Emissions Inventory of City of Surakarta 2014. *Final Report*. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 1996. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 15 Tahun 1996 tentang Program Langit Biru. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 2013. Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara di Perkotaan. *Pedoman Teknis*. Asdep Pengendalian Pencemaran Udara Sumber Bergerak, Deputi Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 2012. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Emisi Sumber Tidak Bergerak bagi Usaha dan/atau Kegiatan Industri Rayon. Jakarta.
- Keuken, M.P., Jonkers, S., Zandveld, P., Voogt, M., dan Elshout, V. 2012. Elemental Carbon as an Indicator for Evaluating The Impact of Traffic Measures on Air Quality and Health. *Atmospheric Environment*, vol. 61, hlm. 1-8.
- Pemerintah Kota Surakarta. 2015. HUT Solo Car Free Day Ke 3 Berlangsung Meriah. <http://www.surakarta.go.id/konten/hut-solo-car-free-dav-ke-3-berlangsung-meriah> [Diakses pada tanggal 11 Desember 2015].
- Peraturan Daerah Nomor 2 Tahun 2006 tentang Pengendalian Lingkungan Hidup
- Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999, tentang Pengendalian Pencemaran Udara
- Prathipal, V., Sahaya, R.A., Sarala, T. 2015. A Study of Traffic Related Air Pollution at Dindigul District, Tamil Nadu, India. *Journal of Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 1, hlm. 6–7.
- Tanaka, S. 2015. Environmental Regulations on Air Pollution in China and Their Impact on Infant Mortality. *Journal of Health Economics*, vol. 42, hlm. 90–103.
- Viva news. 2015. Hari Bebas Kendaraan Bermotor. <http://nasional.news.viva.co.id/news/read/355396-hari-bebas-kendaraan-bermotor> . [Diakses pada tanggal 11 Desember 2015]