

# GREEN TRANSPORT: TRANSPORTASI RAMAH LINGKUNGAN DAN KONTRIBUSINYA DALAM MENGURANGI POLUSI UDARA

**Dessy Gusnita**

Peneliti Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim, LAPAN  
e-mail: dessygusnita@gmail.com

## RINGKASAN

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor yang semakin meningkat dengan merk-merk yang semakin banyak akan meningkatkan konsumsi bahan bakar minyak serta memberikan kontribusi terhadap pencemaran udara di Indonesia. Sampai saat ini jumlah kendaraan bermotor di seluruh Indonesia telah mencapai lebih dari 20 juta dengan persentase sebesar 60% berasal dari sepeda motor sedangkan pertumbuhan populasi untuk mobil sekitar 3-4% dan sepeda motor lebih dari 4% per tahun.

Untuk mengantisipasi dampak buruk yang ditimbulkan dari pertumbuhan jumlah kendaraan di perkotaan, maka perlu dikembangkan suatu konsep transportasi berkelanjutan. Transportasi berkelanjutan adalah sebuah konsep yang dikembangkan sebagai suatu *antithesis* terhadap kegagalan kebijakan, praktek dan kinerja sistem transportasi yang dikembangkan selama kurang lebih 50 tahun terakhir. Di Indonesia, salah satu kebijakan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas udara di perkotaan antara lain dengan memberlakukan kebijakan Hari Bebas Kendaraan Bermotor (HBKB), sasaran dari kegiatan HBKB tersebut adalah untuk memasyarakatkan penggunaan angkutan umum massal yang ramah lingkungan bagi masyarakat/publik, sehingga dapat mendukung serta mempercepat pemulihan mutu udara perkotaan agar menjadi lebih baik.

## 1 PENDAHULUAN

Permasalahan polusi udara akibat emisi kendaraan bermotor sudah mencapai titik yang cukup mengkhawatirkan terutama di kota-kota besar. Tingginya pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di kota-kota besar di Indonesia tidak dapat dihindarkan yaitu berkisar 8-12 pertahun. Sampai dengan saat ini jumlah kendaraan bermotor di seluruh Indonesia telah mencapai lebih dari 20 juta yang 60% adalah sepeda motor sedangkan pertumbuhan populasi untuk mobil sekitar 3-4% dan sepeda motor lebih dari 4% per tahun (Kem. Perhubungan). Menurut data terakhir dari Gaikindo pertumbuhan pasar penjualan kendaraan baru untuk roda empat naik hampir 25 % pada tahun 2003. Sedangkan pertumbuhan pasar penjualan sepeda motor naik hampir 35 % pada tahun 2003. Melihat permasalahan tersebut maka sudah menjadi suatu

keharusan bagi industri kendaraan bermotor di Indonesia untuk segera menciptakan kendaraan bermotor yang ramah lingkungan dan hemat bahan bakar di masa mendatang.

### 1.1 Transportasi Berkelanjutan

Transportasi berkelanjutan adalah sebuah konsep yang dikembangkan sebagai suatu *antithesis* terhadap kegagalan kebijakan, praktek dan kinerja sistem transportasi yang dikembangkan selama kurang lebih 50 tahun terakhir. Secara khusus transportasi berkelanjutan diartikan sebagai "upaya untuk memenuhi kebutuhan mobilitas transportasi generasi saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhan mobilitasnya".

*Organization for Economic Co-Operation & Development* (OECD, 1994) juga mengeluarkan definisi yang sedikit berbeda yaitu:

"Transportasi berkelanjutan merupakan suatu transportasi yang tidak menimbulkan dampak yang membahayakan kesehatan masyarakat atau ekosistem dan dapat memenuhi kebutuhan mobilitas yang ada secara konsisten dengan memperhatikan: (a) penggunaan sumberdaya energi yang terbarukan pada tingkat yang lebih rendah dari tingkat regenerasinya; dan (b) penggunaan sumber daya tidak terbarukan pada tingkat yang lebih rendah dari tingkat pengembangan sumberdaya alternatif yang terbarukan."

Dengan demikian, secara umum konsep transportasi berkelanjutan merupakan gerakan yang mendorong penggunaan teknologi ramah lingkungan dalam upaya memenuhi kebutuhan transportasi masyarakat. Dalam konteks perencanaan kota, konsep ini diterjemahkan sebagai upaya peningkatan fasilitas bagi komunitas bersepeda, pejalan kaki, fasilitas komunikasi, maupun penyediaan transportasi umum massal yang murah dan ramah lingkungan seperti KA listrik maupun angkutan umum lainnya yang dapat mengurangi penggunaan kendaraan pribadi.

Di beberapa negara maju seperti misalnya Jepang, Perancis, Swedia, Inggris maupun Jerman telah menerapkan sistem angkutan massal

sebagai alat transportasi utama di perkotaan, sehingga dapat menjaga lingkungan dari polusi udara. Hal ini menunjukkan bahwa masalah lingkungan telah mendapatkan perhatian cukup serius dan telah didudukkan sebagai prioritas dalam pembangunan transportasi perkotaan yang berkelanjutan (*Sustainable Urban Transport Development*).

Contoh-contoh transportasi massal yang telah dikembangkan di negara maju tersebut disajikan pada Gambar 1-1 berikut ini.

Dengan semakin meningkatnya penggunaan kendaraan bermotor, khususnya kendaraan pribadi di Indonesia, maka hal ini akan semakin meningkatkan emisi polutan ke udara. Hal ini karena kendaraan bermotor yang menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM) mengandung timah hitam (*Lead*) berperan sebagai penyumbang polusi cukup besar terhadap kualitas udara dan kesehatan. Di Indonesia, berdasarkan data dari Penelitian Badan Litbang Perhubungan Tahun 1996, menunjukkan terjadi peningkatan konsumsi BBM dari tahun 1994-2005 untuk sektor transportasi darat, data selengkapnya disajikan pada Tabel 1-1. Hal ini tentunya akan memberikan kontribusi yang cukup besar bagi emisi polutan udara ke lingkungan.



High speed train, Germany



Community bus, Japan

Gambar 1-1: Beberapa contoh alat transportasi massal yang digunakan di beberapa negara maju dunia

Tabel 1-1: PERKIRAAN PENGGUNAAN BAHAN BAKAR MINYAK PADA TRANSPORTASI DARAT

Tahun	Transportasi (juta liter)
1994	15.500
1998	20.200
2002	26.000
2005	31.000

Sumber: Penelitian Badan Litbang Perhubungan Tahun 1996

## 1.2 Dampak Lingkungan Akibat Transportasi

Faktor-faktor lingkungan yang timbul akibat aktivitas transportasi umumnya terkait dengan:

- Kebisingan,
- Polusi Udara,
- Kecelakaan lalu lintas,
- Stress bagi pengemudi,
- Kesehatan masyarakat.

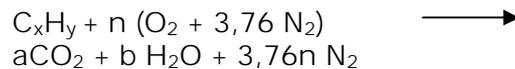
Di antara faktor-faktor tersebut yang dirasakan paling mengganggu adalah kebisingan dan polusi udara. Kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan karena memiliki intensitas atau volume yang melampaui level yang dapat diterima. Umumnya suara yang makin keras makin tidak diinginkan. Suara mulai tidak nyaman pada tingkat 65 dB dan mulai mengganggu ketika mencapai 85 dB dan pada tingkat 95 dB sudah sangat mengganggu dan dapat merusak pendengaran.

## 1.3 Polusi Udara

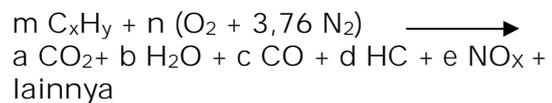
Polutan udara adalah berbagai jenis senyawa gas dan partikel yang keberadaannya dalam konsentrasi tertentu dapat membahayakan manusia. Gas buang sisa pembakaran kendaraan bermotor umumnya menghasilkan beberapa senyawa gas dan partikulat yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Senyawa berbentuk gas yang muncul dari gas buang kendaraan bermotor dapat berupa *carbon monoxide* (CO), *nitrogen oxide* (NO<sub>x</sub>), hydro-carbon (HC); partikulat dan timbal (Pb).

Persamaan reaksi berikut ini akan menjelaskan analisa emisi gas buang yang terjadi pada pembakaran sempurna. Pembakaran sempurna menghasilkan produk CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O, sedangkan pembakaran yang tidak sempurna menghasilkan produk tambahan CO, HC, NO<sub>x</sub>, dan partikulat. Emisi inilah yang relatif berbahaya terhadap manusia, tanaman dan bangunan.

### a. Reaksi kimia untuk pembakaran sempurna:



### b. Reaksi kimia untuk pembakaran tidak sempurna:



Dampak polusi udara dalam jangka panjang terhadap manusia dapat berupa gangguan kesehatan yang dapat mengakibatkan penurunan daya refleks dan kemampuan visual; atau jangka pendek seperti gangguan pernafasan dan sakit kepala. Polusi udara umumnya memberikan dampak terhadap sistem pernafasan manusia seperti kesulitan bernafas, batuk, asma, kerusakan fungsi paru, penyakit pernafasan kronis dan iritasi penglihatan. Tingkat keseriusan gangguan tersebut tergantung dari tingkat pemaparan dan konsentrasi polutan yang merupakan fungsi dari volume dan komposisi lalu lintas, kepadatan serta kondisi cuaca.

## 2 METODOLOGI

Dalam rangka mendukung transportasi kota yang berwawasan lingkungan di Provinsi Jakarta dilakukan kegiatan Hari Bebas Kendaraan Bermotor (HBKB) pada kawasan tertentu. Kegiatan HBKB dilakukan sekurang-kurangnya satu (1) kali dalam sebulan pada kawasan di sepanjang jalan Sudirman-Thamrin dari pukul 06.00 WIB pagi hingga pukul

12.00 WIB siang dengan rute sepanjang 8 km. Untuk melihat bagaimana pengurangan konsentrasi polutan karena berkurangnya penggunaan kendaraan pribadi maka dilakukan analisa data konsentrasi polutan SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> dan CO yang diperoleh dari BPLHD Provinsi DKI Jakarta. Metodologi yang dilakukan adalah dengan membandingkan konsentrasi polutan yang diukur saat kegiatan HBKB dan penurunan konsentrasi polutan saat hari kerja di Provinsi DKI Jakarta. Selain itu dilakukan pula perbandingan jumlah kendaraan yang melintas di Jalan Sudirman-Thamrin, sumber data diperoleh dari LAPAN.

### 3 DATA DAN PENGOLAHAN

Beberapa data hasil pengukuran yang dilakukan oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) bekerjasama dengan Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta digunakan untuk melihat perbandingan konsentrasi polutan saat kegiatan HBKB tahun 2007-2009 dan konsentrasi polutan saat hari kerja. Dari data konsentrasi polutan saat kegiatan HBKB dan hari kerja tahun 2007-2009

maka kita dapat menghitung penurunan polutan di wilayah Jakarta. Data selengkapnya ditampilkan pada Tabel 3-1.

Tabel 3-1 menyajikan konsentrasi debu (PM<sub>10</sub>), CO (Carbon Monoksida), dan NO pada saat kegiatan HBKB dan saat hari kerja. Saat HBKB konsentrasi polutan mengalami penurunan yang signifikan karena tidak beroperasinya kendaraan pribadi di rute sepanjang 8 km Sudirman-Thamrin. Hal ini merupakan indikator bahwa polutan di ruas jalan protokol di DKI Jakarta tersebut dominan berasal dari kendaraan pribadi yang selalu memadati ruas jalan Thamrin-Sudirman. Selanjutnya pada Tabel 3-2 disajikan persentase penurunan polutan CO, NO dan PM<sub>10</sub> (debu) di lokasi yang sama. Dari Tabel 3-2 terlihat penurunan konsentrasi polutan yang cukup signifikan untuk ketiga polutan tersebut. Pada saat kegiatan HBKB tahun 2008 terlihat bahwa konsentrasi debu NO menurun hingga 80%, CO sebesar 67% dan debu menurun hingga 34 %. Jika dibandingkan maka kegiatan HBKB tahun 2008 cukup baik menurunkan jumlah polutan di ruas jalan Sudirman-Thamrin.

Tabel 3-1: HASIL PENGUKURAN BEBERAPA PARAMETER POLUTAN SAAT HBKB DAN SAAT HARI KERJA

PARAMETER	2007		2008		2009	
	HBKB	Hari Kerja	HBKB	Hari Kerja	HBKB	Hari Kerja
Debu (PM10) ug/m <sup>3</sup>	70,94	109,96	67,19	102,35	68,85	108,69
Carbon Monoksida (CO) ug/m <sup>3</sup>	0,9	2,07	0,63	1,95	0,76	2,32
Nitrogen Monoksida (NO) ug/m <sup>3</sup>	28,18	72,45	9,91	48,73	10,4	42,36

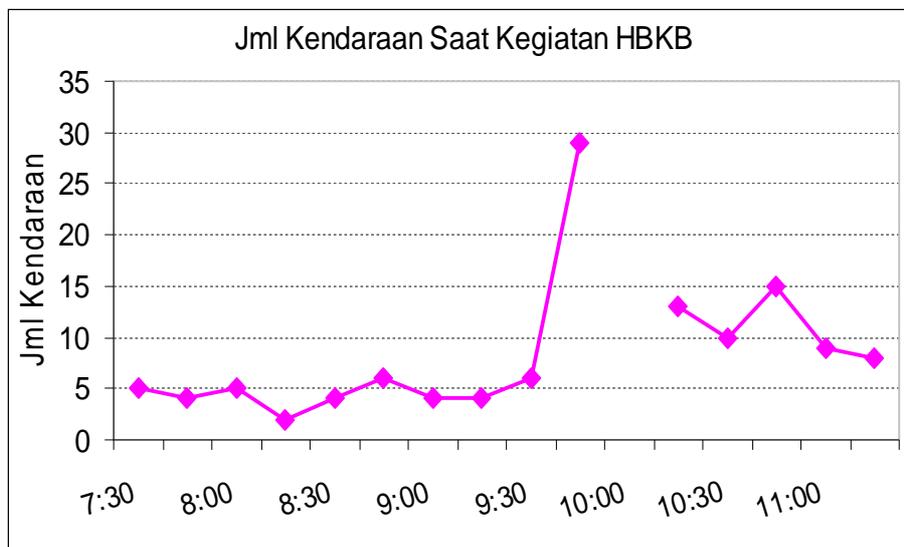
Tabel 3-2: PENURUNAN KONSENTRASI BEBERAPA PARAMETER POLUTAN

Parameter	2007		2008		2009	
	Penurunan	%	Penurunan	%	Penurunan	%
		Penurunan		Penurunan		Penurunan
Debu (PM10) µg/m <sup>3</sup>	39,03	35	35,16	34	39,84	37
CO mg/m <sup>3</sup>	1,17	56	1,31	67	1,55	67
NO µg/m <sup>3</sup>	46,28	64	38,82	80	31,97	75

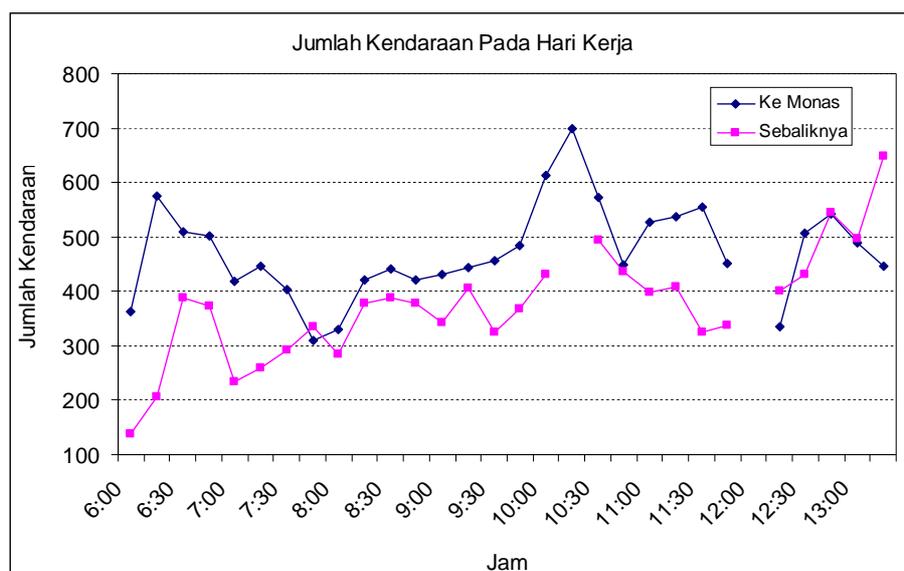
Untuk mendukung informasi yang disampaikan pada tulisan ini maka dilampirkan data jumlah kendaraan yang melintas di sepanjang jalur kegiatan HBKB (Hari Minggu) dan jumlah kendaraan pada saat hari kerja (Hari Senin) yang disajikan pada Gambar 3-1 dan Gambar 3-2. Gambar 3-1 menyajikan data volume kendaraan yang melintas di ruas jalan Sudirman-Thamrin saat kegiatan HBKB di Jakarta. Jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 5 unit kendaraan/ 10 menit.

Pada saat kegiatan HBKB kendaraan yang boleh melintas hanyalah transportasi massal yaitu: busway yang merupakan kendaraan yang cukup efisien digunakan di Jakarta.

Sementara itu Gambar 3-2 menunjukkan jumlah kendaraan pada saat hari kerja (Senin) terlihat bahwa volume kendaraan yang cukup padat di ruas jalan Sudirman-Thamrin. Jumlah kendaraan mencapai 700 unit kendaraan/10 menit.



Gambar 3-1: Jumlah kendaran yang melintas di jalan-Sudirman Thamrin pada HBKB (Sumber: Pengukuran LAPAN)



Gambar 3-2: Jumlah kendaran yang melintas di jalan-Sudirman Thamrin pada hari kerja (Sumber: Pengukuran LAPAN)

## 4 KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Untuk mengatasi emisi udara yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor maka harus dilakukan perencanaan sistem transportasi perkotaan melalui kegiatan pemulihan kualitas udara perkotaan. Hasil analisa Kegiatan HBKB yang dilakukan di Provinsi DKI Jakarta menunjukkan bahwa konsentrasi polutan CO, NO dan debu (PM<sub>10</sub>) mengalami penurunan yang cukup signifikan dari tahun 2007-2009.

### 4.2 Saran

Selain itu, kegiatan pengurangan polusi udara khususnya yang berasal dari kendaraan pribadi dapat pula dilakukan dengan langkah:

- Perawatan kendaraan pribadi yang memegang peranan sangat penting dalam mengontrol emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor khususnya emisi dari mobil.
- Menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan misalnya: biodiesel, BBG, bioetanol.
- Melakukan pemeriksaan emisi gas buang kendaraan pribadi secara rutin minimal 6 bulan sekali.
- Menggunakan *Catalytic Converters* untuk kendaraan baru.

- Penerapan persyaratan desain kendaraan yang mempunyai emisi yang rendah.
- Pemerintah perlu menyediakan sarana transportasi massal yang nyaman agar masyarakat dapat menggunakannya, serta mengurangi penggunaan kendaraan pribadi di jalan, khususnya pada saat jam sibuk

### DAFTAR RUJUKAN

- Anonim, 2008. *Upaya Mewujudkan Transportasi yang Ramah Lingkungan*. [http://bulletin.pena-taanruang.net/upload/data\\_artikel/pdf](http://bulletin.pena-taanruang.net/upload/data_artikel/pdf).
- Anonymous, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) [http://en.wikipedia.org/wiki/Organisation\\_for\\_Economic\\_Co-Operation\\_and\\_Development](http://en.wikipedia.org/wiki/Organisation_for_Economic_Co-Operation_and_Development).
- Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah. *Pengertian Pencemaran Udara*. [http://bplhd.jakarta.go.id/dalcem\\_udara.asp?cek=1](http://bplhd.jakarta.go.id/dalcem_udara.asp?cek=1), Jakarta, 21 – 09 – 2006.
- Ditlantas Polri, 2003. *Populasi Kendaraan di Jakarta*.
- Halderman, James, Ellinger, H. E., 1997D. *Automotive Engines: Theory and Servicing*, 3<sup>rd</sup> edition., Prentice-Hall, New Jersey.
- Menteri Negara KLH, 2002. Sumber Polusi di Indonesia.