



*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

**ESTIMASI NILAI PAJAK KENDARAAN SOLAR TERKAIT KERUGIAN  
PENCEMARAN UDARA (STUDI KASUS: METRO MINI DI DKI JAKARTA)**

*The Estimation of Diesel Vehicle's Tax Value in Relation to Air Pollution Loss*

*(Case Study: Metro Mini in DKI Jakarta)*

Laura Reviani Bestari <sup>1)</sup>, Aceng Hidayat <sup>2)</sup> dan Mohammad Yani <sup>3)</sup>

**INFO NASKAH :**

Diterima Agustus 2014

Diterima hasil revisi Oktober 2014

Terbit Oktober 2014

**Keywords :**

air pollution

diesel fuel

vehicle emission

vehicle tax

**ABSTRACT**

*A total of 92% of diesel fuel consumption in Jakarta is dominated by public transportation, particularly medium-sized bus. Based on emission factor and distance value, the amount of emission from vehicle use is 17.078,27 tons of NO<sub>2</sub>, 15.786,63 tons of CO, 2.009,21 tons of PM<sub>10</sub>, and 1.334,69 tons of SO<sub>2</sub>, which give high risk to community's health. The objectives of this research are: (1) to estimate air pollution loss value from diesel-fueled public transportation's emission, and (2) to estimate tax value of diesel-fueled vehicle in Jakarta to internalize air pollution loss.*

*The research method used was economic valuation analysis and internalization of economic loss. The estimation of economic loss from air pollution from Metro Mini emission based on pollutant cost is IDR 2,17 billion/year, while based on community's health cost is IDR 12,45 billion/year. The estimation of tax value which internalized the loss from air pollution is IDR 1.301.955/vehicle/year (based on pollutant cost) or IDR 4.617.119/vehicle/year (based on community's health cost).*

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Badan Pusat Statistik (BPS 2014) mencatat jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2013 mencapai 248,82 juta orang dengan laju pertumbuhan rata-rata 1,42% per tahun. Peningkatan jumlah penduduk yang diikuti dengan peningkatan aktivitas perekonomian cenderung meningkatkan kebutuhan akan jasa transportasi (Lestari dan Adolf 2008). Subsektor transportasi di Indonesia yang menunjukkan pertumbuhan terpesat selama 20 tahun terakhir adalah subsektor transportasi darat yang ditandai dengan peningkatan jumlah kendaraan bermotor rata-rata 11% per tahun. Hal ini mendorong peningkatan konsumsi bahan bakar minyak (BBM), dari 30 juta KL pada tahun 1991 menjadi 60 juta KL pada tahun 2011. Proses pembakaran BBM pada kendaraan bermotor mengemisikan gas buang yang memberikan kontribusi terbesar terhadap konsentrasi zat pencemar pada udara ambien perkotaan (Soedomo 2001). Salah satu program pengendalian pencemaran udara menurut Keputusan Menteri LH Nomor 4/1996 adalah Program Langit Biru yang dilaksanakan melalui kegiatan Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan (EKUP). Indikator utama kegiatan ini adalah uji emisi kendaraan bermotor dan pemantauan kualitas udara di jalan raya (*roadside monitoring*). Hasil uji emisi

<sup>1</sup>Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan  
e-mail : [revibestari@gmail.com](mailto:revibestari@gmail.com)

<sup>2</sup>Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor  
e-mail : [a.hidayat.esl@gmail.com](mailto:a.hidayat.esl@gmail.com)

<sup>3</sup>Departemen Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor  
e-mail : [f226yani@yahoo.co.id](mailto:f226yani@yahoo.co.id)

kendaraan bermotor tahun 2012 menunjukkan tingkat kelulusan kendaraan berbahan bakar bensin mencapai 88% sedangkan kendaraan berbahan bakar solar hanya 43%. Adapun hasil pemantauan kualitas udara di jalan raya menunjukkan terjadinya peningkatan konsentrasi rata-rata NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> dan HC hingga melebihi baku mutu, juga peningkatan konsentrasi rata-rata CO dan SO<sub>2</sub> meskipun masih di bawah baku mutu (KLH 2013a). Dengan demikian, kualitas udara perkotaan di Indonesia umumnya cenderung menurun sehingga berpotensi menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, diantaranya berupa infeksi saluran pernafasan atas (ISPA) (Tugaswati 2004; Saraswati 2004; Soleiman 2008; Satriyo 2012).

Berdasarkan data Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) diketahui bahwa Jakarta sebagai ibukota dan pusat aktivitas perekonomian negara merupakan kota yang memiliki kualitas udara terendah di Indonesia dan termasuk kategori kota yang tidak sehat karena terdapat 26 hari tercemar dalam satu bulan di kota tersebut (KLH 2013b). Hal ini terutama terkait dengan keberadaan kendaraan bermotor yang paling banyak jumlahnya dibanding provinsi lain, yaitu 13,28 juta (14,08%). Jakarta juga mempunyai kepadatan penduduk tertinggi, yaitu mencapai 15.015 jiwa/km<sup>2</sup> dengan total penduduk sebanyak 9.603.417 jiwa (BPS 2014). Hal ini menunjukkan semakin banyak masyarakat Jakarta yang berisiko mengalami gangguan kesehatan akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor (Asri dan Hidayat 2005; Maryanto *et al.* 2009).

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG 2012) mengemukakan bahwa sebanyak 60% pencemaran udara di DKI Jakarta berasal dari sumber bergerak, terutama emisi kendaraan umum berbahan bakar solar. Padahal, menurut Dinas Perhubungan (Dishub) DKI Jakarta (2013), jumlah kendaraan umum berbahan bakar solar hanya 0,21% dari keseluruhan kendaraan yang ada di DKI Jakarta. Jenis kendaraan tersebut terdiri atas bus besar (misalnya PPD, Bianglala dan Mayasari Bakti), bus sedang (misalnya Metro Mini, Kopaja dan Kopami), bus Antar Kota Antar Propinsi (AKAP) dan bus pariwisata. Namun demikian, kendaraan tersebut harus melayani lebih dari 56% dari total kebutuhan perjalanan di DKI Jakarta sehingga total emisi gas buangnya relatif tinggi dan berkontribusi besar terhadap pencemaran udara.

Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah DKI Jakarta untuk mengendalikan pencemaran udara, diantaranya: a) penerapan Hari Bebas Kendaraan Bermotor (HBKB); b) uji emisi dan perawatan kendaraan bermotor; c) penerapan kawasan parkir berstiker lulus uji emisi; dan d) pemberlakuan pajak progresif bagi kepemilikan kendaraan bermotor pribadi (Apriyanti 2010). Namun upaya tersebut ternyata masih belum efektif, salah satunya ditunjukkan oleh tingginya nilai kerugian akibat pencemaran udara yaitu biaya kesehatan masyarakat sebesar Rp 38,5 triliun/tahun (Jalaludin *et al.* 2009; KLH 2013b). Dalam rangka menciptakan mekanisme pengendalian pencemaran udara agar dapat meminimalisasi risiko kesehatan masyarakat, maka penentuan tarif PKB perlu menginternalisasikan nilai kerugian akibat pencemaran udara tersebut. Hal ini berlandaskan asas pencemar membayar dalam Undang-undang (UU) Nomor 32/2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PPLH) dan didukung oleh hasil kajian *Organisation Economic Co-operation and Development* (OECD 2011) yang menyatakan bahwa penerapan sistem pajak merupakan instrumen kebijakan yang *cost-effective* dalam pengelolaan kualitas lingkungan.

Penelitian terkait emisi kendaraan bermotor sebelumnya telah dilakukan oleh Rahmawati (2009) dengan pendekatan panjang perjalanan kendaraan (*vehicles kilometers travel-VKT*), sedangkan Eldewisa dan Driejana (2009) melakukan penelitian dengan membandingkan estimasi beban emisi CO dan CO<sub>2</sub> yang dihitung dengan pendekatan konsumsi BBM dan kecepatan kendaraan. Kedua penelitian tersebut menghasilkan nilai beban emisi kendaraan dalam bentuk persentase dan tonase (fisik), tetapi belum sampai pada perhitungan nilai moneter seperti yang dilakukan pada penelitian ini. Soleiman (2008) melakukan penelitian dengan metode pemodelan sistem dinamis dan analisis multi kriteria untuk menganalisis interaksi dinamis antara faktor lingkungan, sosial dan ekonomi sebagai dasar analisis kebijakan pengendalian pencemaran PM<sub>10</sub> dari kendaraan bermotor di DKI Jakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebijakan lingkungan yang telah diterapkan di DKI Jakarta merupakan

kebijakan sistem *command and control* (CAC), sedangkan sistem *market-based* (instrumen ekonomi) belum pernah diterapkan. Oleh karena itu, penelitian ini akan mencoba melakukan pengembangan sistem *market-based* tersebut berupa penerapan pajak lingkungan. Adapun Listyarini (2008) melakukan pengembangan model simulasi sistem dinamis terkait kerugian ekonomi akibat pencemaran khususnya biaya kesehatan masyarakat akibat pencemar SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub>, berbeda dengan penelitian ini yang melakukan pendekatan valuasi ekonomi berupa nilai kerugian dari emisi CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> dan PM<sub>10</sub> serta dampaknya terhadap kesehatan masyarakat.

### Rumusan Masalah

Sektor transportasi di DKI Jakarta menggunakan 2.953.744 KL bensin dan 1.329.138 KL solar pada tahun 2012 (BPLHD DKI 2013). Sebanyak 41% (1.211.035 KL) dari bahan bakar bensin dan 92% (1.222.807 KL) dari bahan bakar solar digunakan oleh kendaraan umum. Dengan demikian, kendaraan umum terutama yang menggunakan bahan bakar solar mendominasi konsumsi BBM di DKI Jakarta, yaitu bus besar (2.967 unit), bus sedang (4.944 unit), bus AKAP (3.279 unit) dan bus pariwisata (4.416 unit). Peraturan Menteri LH Nomor 12/2010 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah telah memberikan acuan mengenai nilai ekonomi bahan bakar kendaraan bermotor di wilayah perkotaan, yaitu banyaknya bahan bakar yang diperlukan oleh kendaraan bermotor untuk menempuh jarak tertentu. Nilai ekonomi bahan bakar pada kendaraan umum kategori bus besar (termasuk bus pariwisata dan bus AKAP) adalah 3,5 km/L sedangkan bus sedang adalah 4 km/L. Jumlah bus sedang yang relatif lebih banyak (31,7%) dan jarak tempuh yang mencapai 1.435.148.384 km/tahun berkaitan erat dengan jumlah konsumsi solar yang mencapai 358.787 KL, sehingga cenderung lebih banyak berkontribusi terhadap pencemaran udara di DKI Jakarta. Menurut Dishub DKI Jakarta (2013) PT. Metro Mini merupakan perusahaan dengan jumlah bus dan trayek terbanyak, yaitu 3.101 unit (20% dari seluruh jenis bus dan 62,7% dari total bus sedang).

Peraturan Menteri LH Nomor 12/2010 memberikan acuan nilai rerata jumlah massa pencemar dari emisi pembakaran BBM berdasarkan kategori kendaraan dan jenis bahan bakarnya, yang disebut faktor emisi. Nilai faktor emisi untuk kategori bus sedang berbahan bakar solar adalah 11 g-CO/km, 11,9 g-NO<sub>2</sub>/km, 0,93 g-SO<sub>2</sub>/km dan 1,4 g-PM<sub>10</sub>/km. Berdasarkan nilai faktor emisi dan data jarak tempuh kendaraan di atas, maka dapat diketahui jumlah emisi keempat polutan tersebut sebagai beban pencemar udara dari penggunaan kendaraan umum berbahan bakar solar kategori bus sedang di DKI Jakarta, yaitu masing-masing sebesar 17.078,27 ton NO<sub>2</sub>, 15.786,63 ton CO, 2.009,21 ton PM<sub>10</sub> dan 1.334,69 ton SO<sub>2</sub>. Hal ini merupakan eksternalitas negatif yang dapat menimbulkan kerugian secara ekonomi, sosial dan lingkungan. Upaya internalisasi biaya pengelolaan eksternalitas tersebut pada dasarnya telah diatur dalam UU Nomor 28/2009 tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah (PDRD). Pasal 5 dalam UU ini menyebutkan bahwa dasar pengenaan PKB adalah nilai jual kendaraan bermotor dan bobot yang mencerminkan secara relatif tingkat kerusakan jalan dan/atau pencemaran lingkungan akibat penggunaan kendaraan bermotor. Nilai bobot tersebut dinyatakan dalam koefisien: a) sama dengan satu, berarti kerusakan jalan dan/atau pencemaran lingkungan oleh penggunaan kendaraan bermotor dianggap masih dalam batas toleransi; b) lebih dari satu, berarti kerusakan jalan dan/atau pencemaran lingkungan oleh penggunaan kendaraan bermotor dianggap telah melewati batas toleransi. Hingga saat ini, nilai bobot untuk kendaraan bus sedang berbahan bakar solar masih diberi koefisien sama dengan satu sehingga tidak berpengaruh pada hasil perhitungan pajak yang harus dibayarkan.

Cole dan Grossman (2002) menyatakan perlunya pendekatan biaya total sebagai instrumen ekonomi dalam pengelolaan lingkungan hidup. Apabila dikaitkan dengan ketentuan Pasal 5 UU Nomor 28/2009, maka diperlukan kajian mengenai PKB khususnya kendaraan umum berbahan bakar solar di DKI Jakarta yang menginternalisasikan kerugian akibat pencemaran udara. Hal ini merupakan mekanisme insentif dan/atau disinsentif untuk mengendalikan pencemaran udara dari kendaraan bermotor serta menstimulasi perilaku yang lebih ramah lingkungan. Sebagai contoh adalah agar penyedia jasa angkutan umum khususnya Metro Mini dapat melakukan peremajaan kendaraan secara berkala dan/atau menerapkan

teknologi rendah emisi, karena hasil pemantauan Dishub DKI Jakarta (2013) menunjukkan masih banyak kendaraan umum berumur lebih dari 5 tahun masih dioperasikan dan tanpa perawatan yang baik. Proses perumusan dan implementasi kebijakan PKB yang menginternalisasikan biaya pencemaran udara tersebut tentunya memerlukan peran berbagai pihak pemangku kepentingan (*stakeholders*) serta berbagai peraturan perundangan sebagai payung hukumnya. Berdasarkan hal tersebut, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa nilai kerugian pencemaran udara dari emisi gas buang kendaraan umum berbahan bakar solar terhadap lingkungan dan masyarakat DKI Jakarta?
2. Berapa nilai pajak kendaraan umum berbahan bakar solar di DKI Jakarta dengan menginternalisasikan kerugian pencemaran udara?
3. Bagaimana peran dan pengaruh *stakeholders* serta peraturan perundangan terkait proses perumusan dan implementasi kebijakan pajak kendaraan umum berbahan bakar solar yang menginternalisasikan nilai kerugian pencemaran udara di DKI Jakarta?

### **Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengestimasi nilai kerugian pencemaran udara dari emisi gas buang kendaraan umum berbahan bakar solar terhadap lingkungan dan masyarakat DKI Jakarta.
2. Mengestimasi nilai pajak kendaraan umum berbahan bakar solar di DKI Jakarta dengan menginternalisasikan kerugian pencemaran udara.
3. Menganalisis peran dan pengaruh *stakeholders* serta peraturan perundangan terkait proses perumusan dan implementasi kebijakan pajak kendaraan umum berbahan bakar solar yang menginternalisasikan nilai kerugian pencemaran udara di DKI Jakarta.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di DKI Jakarta khususnya wilayah sekitar terminal Senen (Jakarta Pusat), Tanjung Priuk (Jakarta Utara), Kampung Melayu (Jakarta Timur), Blok M (Jakarta Selatan) dan Kalideres (Jakarta Barat). Pemilihan lokasi dilakukan secara sengaja (*purposive*) karena merupakan tujuan terbanyak trayek angkutan Metro Mini.

### **Jenis dan Sumber Data**

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan wawancara kepada para *stakeholders* yaitu Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, DPRD DKI Jakarta, akademisi dari PPSML UI, DPC ORGANDA Jakarta, manajemen PT. Metro Mini dan masyarakat. Data sekunder diperoleh dari: 1) Berbagai peraturan perundangan dan data terkait PKB, pengendalian pencemaran udara dan kesehatan masyarakat dari BPS, KLH, Kementerian Perhubungan, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dan instansi lainnya; 2) Berbagai data dan informasi dari buku teks, jurnal, internet, perpustakaan dan hasil studi terdahulu yang terkait dengan penelitian ini.

### **Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka, observasi lapangan, wawancara dan penyebaran kuesioner. Pada proses estimasi nilai kerugian ekonomi akibat pencemaran udara, data diambil dari: (1) Hasil uji emisi kendaraan Metro Mini di Dishub dan BPLHD DKI Jakarta; (2) Data gangguan kesehatan masyarakat akibat pencemaran udara dan biaya pengobatannya di Puskesmas sekitar lokasi penelitian; (3) Penyebaran kuesioner kepada masing-masing 30 orang masyarakat di setiap kecamatan lokasi penelitian. Pada proses perumusan kebijakan pajak kendaraan yang menginternalisasikan nilai kerugian pencemaran udara, responden penelitian

ditentukan secara sengaja (*purposive*) dengan pendekatan wawancara terstruktur karena responden harus memiliki pengetahuan yang baik terkait objek penelitian.

### Prosedur Analisis Data

#### Analisis Valuasi Ekonomi

Perhitungan valuasi ekonomi lebih didasarkan pada teknik *back of the envelope*, yakni mengandalkan perhitungan secara kasar berdasarkan informasi dan komponen-komponen utama yang tersedia. Nilai yang diperoleh bersifat nilai nominal dengan perhitungan rata-rata per tahun. Parameter yang menjadi fokus penelitian adalah CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, dan PM<sub>10</sub>, dengan asumsi bahwa proporsi kerugian pencemaran udara dari gas buang Metro Mini setara dengan proporsi emisi setiap parameter yang dihasilkan Metro Mini tersebut di udara.

#### Pendekatan Biaya per Unit Pencemaran (PermenLH 13/2011)

Pendekatan pertama yang digunakan dalam proses perhitungan estimasi nilai kerugian ekonomi pencemaran udara dari Metro Mini adalah menggunakan basis biaya per unit pencemaran berdasarkan Peraturan Menteri LH Nomor 13/2011 (Tabel 1). Jumlah nilai unit pencemaran diperoleh dari jumlah emisi per parameter pencemaran dari data hasil uji KIR di Dishub, uji emisi di BLHD serta wawancara kepada pengemudi Metro Mini di lokasi penelitian tentang konsumsi solar rata-rata per tahun yang kemudian dikalikan dengan nilai ekonomi bahan bakar bus sedang (4 km/liter) dan faktor emisi yaitu 11 g-CO/km, 11,9 g-NO<sub>2</sub>/km, 0,93 g-SO<sub>2</sub>/km, dan 1,4 g-PM<sub>10</sub>/km. Dengan demikian, rumus valuasi ekonomi yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$C = A \times B \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- A = Jumlah unit pencemaran (kg/tahun)  
 = jumlah emisi per parameter pencemaran (g/tahun) : 1.000  
 = [Konsumsi solar per tahun (L/tahun) x Faktor emisi per parameter (g/km) x Nilai ekonomi bahan bakar (km/L)] : 1.000  
 B = Basis biaya per unit pencemaran (Rp/kg)  
 C = Estimasi nilai kerugian ekonomi pencemaran udara berdasarkan biaya per unit pencemaran (Rp/tahun)

**Tabel 1. Basis Biaya Per Unit Pencemaran Berbagai Parameter Emisi Udara**

Parameter pencemaran	Basis biaya per unit pencemaran* (Rp/kg)
CO	62
NO <sub>2</sub>	124
SO <sub>2</sub>	124
PM <sub>10</sub>	99

Keterangan: \* nilai ini ditetapkan oleh para ahli berdasarkan pertimbangan tingkat bahaya dan level toksisitasnya serta kemampuan alam untuk mendegradasi bila dilepas/terlepas ke lingkungan. Semakin kecil nilainya berarti semakin berbahaya/sulit didegradasi oleh alam.

Sumber: Peraturan Menteri LH Nomor 13/2011 (diolah)

#### Pendekatan Biaya Kesehatan Masyarakat (*Medical Cost/Cost Of Illness*)

Analisis valuasi ekonomi melalui pendekatan modal manusia berupa biaya kesehatan masyarakat dilakukan dengan tahapan (Fauzi 2014):

- Mengidentifikasi gangguan kesehatan masyarakat akibat pencemaran udara sehingga memerlukan biaya untuk pengobatan dan/atau menimbulkan kerugian akibat penurunan produktifitas kerja. Penelusuran data dilakukan di Puskesmas Kecamatan Senen, Tanjung Priuk, Jatinegara (sekitar Terminal Kampung Melayu), Kebayoran Baru (sekitar Terminal Blok M) dan Kalideres. Selain itu juga dilakukan verifikasi kepada masyarakat melalui penyebaran kuesioner kepada 30 orang per kecamatan.

- Mengidentifikasi biaya pengobatan yang dibutuhkan secara keseluruhan: perawatan selama penyembuhan dan pasca penyembuhan, pelayanan kesehatan, obat-obatan dan transportasi ke tempat pengobatan.
- Mengidentifikasi kerugian berupa pendapatan yang hilang karena tidak bekerja akibat sakit yang disebabkan pencemaran udara.
- Menghitung total dan rata-rata kerugian masyarakat dari biaya pengobatan dan nilai kehilangan pendapatan, dengan rumus:

$$M = J + L \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

M = Estimasi nilai kerugian ekonomi pencemaran udara berdasarkan biaya kesehatan masyarakat (Rp)

J = Total biaya pengobatan (Rp/tahun)

=  $H \times I$

= Jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran Metro Mini (orang) x Rata-rata biaya pengobatan (Rp/orang/tahun)

L = Nilai kehilangan pendapatan (Rp/tahun)

=  $H \times K$

= Jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran Metro Mini (orang) x Rata-rata jumlah pendapatan yang hilang (Rp/orang/tahun)

Dimana,

H = jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor umum berbahan bakar solar kategori bus sedang tipe Metro Mini (orang)  
=  $\% \times G$  (proporsi dari G)

G = jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor umum berbahan bakar solar kategori bus sedang (orang)  
=  $\% \times F$  (proporsi dari F)

F = jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor umum berbahan bakar solar (orang)  
=  $\% \times E$  (proporsi dari E)

E = jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor (orang)  
=  $\% \times D$  (proporsi dari D)

D = jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara (orang)

### Internalisasi Nilai Kerugian Ekonomi

Nilai tambahan pajak terkait emisi kendaraan bermotor didekati dari nilai kerugian per parameter polutan dari gas buang bus Metro Mini terhadap lingkungan dan masyarakat. Asumsi yang digunakan terkait dengan umur kendaraan adalah rata-rata sama untuk setiap Metro Mini. Formulasi PKB umum menurut UU Nomor 28/2009 dan Perda DKI Jakarta Nomor 8/2010 adalah:  $0,5\% \times \text{nilai jual kendaraan tahun berjalan (NJKB)} \times 1$ . Nilai 0,5% merupakan tarif pajak kendaraan umum sedangkan nilai 1 mencerminkan bobot tingkat kerusakan jalan dan/atau pencemaran lingkungan. Dalam penelitian ini, nilai PKB akan dikoreksi dengan menginternalisasikan nilai kerugian pencemaran udara berdasarkan hasil analisis valuasi ekonomi menjadi:

$$P_1 = 0,5\% \times \text{NJKB} \times (1 + O_1) \text{ atau } P_2 = 0,5\% \times \text{NJKB} \times (1 + O_2) \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

$P_1$  = PKB yang menginternalisasikan nilai kerugian ekonomi pencemaran udara dengan pendekatan biaya per unit pencemaran (Rp/kendaraan/tahun)

$P_2$  = PKB yang menginternalisasikan nilai kerugian ekonomi pencemaran udara dengan pendekatan biaya kesehatan masyarakat (Rp/kendaraan/tahun)

$O_1$  = Tambahan nilai bobot berdasarkan kerugian ekonomi pencemaran dengan pendekatan biaya per unit pencemaran  
=  $N_1 : (0,5\% \times \text{NJKB})$

$O_2$  = Tambahan nilai bobot berdasarkan kerugian ekonomi pencemaran dengan

pendekatan biaya kesehatan masyarakat  
 $= N_2 : (0,5\% \times \text{NJKB})$

Dimana,

$N$  = nilai kerugian ekonomi pencemaran udara dari setiap kendaraan Metro Mini  
 (Rp/kendaraan/tahun)

$N_1$  = (C : jumlah kendaraan Metro Mini)

$N_2$  = (M : jumlah kendaraan Metro Mini)

### Analisis Stakeholders dan Content Analysis

Analisis *stakeholders* dilakukan untuk menentukan aktor yang berkepentingan dan berpengaruh dalam perumusan kebijakan, pola interaksinya dan kemungkinan mereka dapat bekerjasama secara lebih efektif (Tabau 2011). Pada penelitian ini, analisis *stakeholders* dilakukan terhadap sembilan orang responden dari berbagai lembaga dan 50 orang responden dari kalangan masyarakat (Tabel 2) yang akan dipetakan pengaruh dan kepentingannya dalam kategori *key player* (pengaruh dan kepentingan tinggi), *subject* (pengaruh rendah, kepentingan tinggi), *context setter* (pengaruh tinggi, kepentingan rendah), dan *crowd* (pengaruh dan kepentingan rendah).

**Tabel 2. Responden Penelitian pada Analisis Stakeholders**

Responden	Unit	Jumlah (orang)
Pemerintah DKI Jakarta	Bidang Angkutan Darat (Dishub)	1
	Bidang Kesehatan Lingkungan (Dinkes)	1
	Bidang Perencanaan dan Pengembangan Pajak Daerah (DPP)	1
	Bidang Pendapatan Daerah (BPKD)	1
	Bidang Pengendalian Pencemaran (BPLHD)	1
DPRD DKI Jakarta	Bidang Keuangan (Komisi C)	1
Perguruan Tinggi	PPSML UI	1
Swasta	Manajemen PT. Metro Mini	1
LSM	ORGANDA DPC Jakarta	1
Masyarakat	Pengguna jasa Metro Mini	50

Sumber: Rosyilin (2008) diolah

*Content analysis* dilakukan untuk menganalisis isi dari produk kebijakan serta proses dan aktor yang terlibat dalam perumusan kebijakan. Tahapan analisis ini menurut Rosyilin (2008): 1) Menentukan objek; 2) Mendefinisikan istilah; 3) Menspesifikasikan unit analisis; 4) Menetapkan sumber data; 5) Memperkuat alasan pemikiran; 6) Membuat rencana *sampling*; 7) Membuat kode kategori; dan 8) Menganalisis data. Data yang diidentifikasi menggunakan *content analysis* berasal dari dokumen pemerintah berupa peraturan perundangan yang berkaitan dengan PKB dan pengendalian pencemaran udara serta dokumen dari sumber lain yang mendukung penelitian, termasuk hasil wawancara *stakeholders*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Estimasi Nilai Kerugian Ekonomi Pencemaran Udara

#### Pendekatan Biaya per Unit Pencemaran (PermenLH 13/2011)

Berdasarkan hasil telaahan pendahuluan, emisi dari kendaraan umum berbahan bakar solar kategori bus sedang adalah 17.078,27 ton  $\text{NO}_2$ , 15.786,63 ton CO, 2.009,21 ton  $\text{PM}_{10}$  dan 1.334,69 ton  $\text{SO}_2$ . Konsumsi solar kendaraan umum adalah sebanyak 1.222.807 KL, dimana proporsi konsumsi solar bus sedang adalah 29,3% (358.787 KL). Adapun proporsi konsumsi solar Metro Mini adalah sebesar 62,7% dari konsumsi solar bus sedang (225.040,2 KL), yang diasumsikan setara dengan proporsi jumlah bus Metro Mini terhadap jumlah seluruh kendaraan bus sedang di DKI Jakarta. Adapun faktor emisi per parameter untuk kategori bus sedang berbahan bakar solar menurut Peraturan Menteri LH Nomor 12/2010 yaitu 11 g-CO/km, 11,9 g- $\text{NO}_2$ /km, 0,93 g- $\text{SO}_2$ /km, dan 1,4 g- $\text{PM}_{10}$ /km, sedangkan nilai ekonomi bahan bakar bus sedang



adalah 4 km/liter. Dari data-data tersebut maka dapat dihitung jumlah unit pencemaran dari gas buang Metro Mini dengan menggunakan rumus:

$$A = \text{Jumlah unit pencemaran (kg/tahun)}$$

$$= \text{jumlah emisi per parameter pencemaran (g/tahun)} : 1.000$$

$$= [\text{Konsumsi solar per tahun (L/tahun)} \times \text{Faktor emisi per parameter (g/km)} \times \text{Nilai ekonomi bahan bakar (km/L)}] : 1.000$$

**Tabel 3. Jumlah Unit Pencemaran dari Gas Buang Metro Mini**

Parameter pencemaran	Konsumsi solar** (L/tahun)	Faktor emisi per parameter* (g/km)	Nilai ekonomi bahan bakar (solar)* (km/L)	Jumlah emisi per parameter pencemaran** (g/tahun)	Jumlah unit pencemaran (kg/tahun)** A
CO	225.040.200	11,00	4	9.901.768.800	9.901.768,80
NO <sub>2</sub>	225.040.200	11,90	4	10.711.913.520	10.711.913,52
SO <sub>2</sub>	225.040.200	0,93	4	837.149.544	837.149,54
PM <sub>10</sub>	225.040.200	1,40	4	1.260.225.120	1.260.225,12

Sumber: \* Peraturan Menteri LH Nomor 12/2010; \*\* Data diolah

Perhitungan selanjutnya adalah mengestimasi nilai kerugian ekonomi pencemaran udara dari Metro Mini menggunakan pendekatan *benefit transfer* dari basis biaya per unit pencemaran berdasarkan Peraturan Menteri LH Nomor 13/2011 (Tabel 1) yaitu Rp 62/kg-CO, Rp 124/kg-NO<sub>x</sub>, Rp 124/kg-SO<sub>x</sub> dan Rp 99/kg-PM<sub>10</sub>. Rumus valuasi ekonomi yang digunakan adalah Rumus 1, yaitu:

$$C = A \times B, \text{ dimana:}$$

$$A = \text{Jumlah unit pencemaran (kg/tahun)}$$

$$B = \text{Basis biaya per unit pencemaran (Rp/kg)}$$

$$C = \text{Estimasi nilai kerugian ekonomi pencemaran udara berdasarkan biaya per unit pencemaran (Rp/tahun)}$$

**Tabel 4. Estimasi Nilai Kerugian Ekonomi Pencemaran Udara dari Emisi Metro Mini Berdasarkan Biaya per Unit Pencemaran**

Parameter pencemaran	Jumlah unit pencemaran (kg/tahun)** A	Basis biaya per unit pencemaran (Rp/kg)* B	Nilai kerugian ekonomi pencemaran dari emisi Metro Mini (Rp/tahun)** C = A x B
CO	9.901.768,80	62	613.909.666
NO <sub>2</sub>	10.711.913,52	124	1.328.277.276
SO <sub>2</sub>	837.149,54	124	103.806.543
PM <sub>10</sub>	1.260.225,12	99	124.762.287
Total			2.170.755.772

Sumber: \* Peraturan Menteri LH Nomor 13/2011; \*\* Data diolah

### Pendekatan Biaya Kesehatan Masyarakat

Perhitungan estimasi nilai kerugian ekonomi pencemaran udara dalam penelitian ini mengambil studi kasus dampak kesehatan dari emisi Metro Mini, khususnya berupa penyakit ISPA, asma, pneumonia dan paru obstruksi kronis serta gangguan produktifitas kerja. Hal ini berdasarkan ketersediaan data dari Dinas Kesehatan, Puskesmas, hasil penelitian sebelumnya dan wawancara dengan responden di lokasi penelitian yaitu Kecamatan Senen, Tanjung Priuk, Jatinegara, Kebayoran Baru dan Kalideres. Dari hasil penelitian, diketahui rata-rata jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara di DKI Jakarta (D) adalah sebagai berikut: penderita asma 1.210.581 orang, ISPA 2.449.986 orang, pneumonia 336.273 orang dan paru obstruksi kronis 153.724 orang (Zakaria 2013; Dinas Kesehatan DKI Jakarta 2014). Dengan asumsi bahwa proporsi jumlah masyarakat yang sakit setara dengan proporsi pencemaran udara

dari kendaraan bermotor, dimana proporsi pencemaran udara tersebut setara dengan proporsi konsumsi BBM, maka:

1. Proporsi jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor sebesar 60% (data BMKG);
2. Proporsi jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor umum berbahan bakar solar sebesar 28,6% (dihitung dari proporsi konsumsi solar kendaraan umum terhadap total konsumsi BBM di DKI Jakarta, yaitu 1.222.807 KL/4.282.882 KL);
3. Proporsi jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor umum berbahan bakar solar kategori bus sedang sebesar 8,4% (dihitung dari proporsi konsumsi solar kendaraan umum kategori bus sedang terhadap total konsumsi BBM di DKI Jakarta, yaitu 358.787 KL/4.282.882 KL);
4. Proporsi jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor umum berbahan bakar solar kategori bus sedang tipe Metro Mini sebesar 5,3% (dihitung dari proporsi konsumsi solar Metro Mini terhadap total konsumsi BBM di DKI Jakarta, yaitu 225.040,2 KL/4.282.882 KL).

Dengan demikian, jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara dapat dihitung sebagaimana Tabel 5.

**Tabel 5. Jumlah Masyarakat yang Sakit Akibat Pencemaran Udara di DKI Jakarta**

Jenis Penyakit	D	E = 60% x D	F = 28,6% x E	G = 8,4% x F	H = 5,3% x G
Asma	1.210.581	726.349	207.736	17.450	925
ISPA	2.449.986	1.469.992	420.418	35.315	1.872
Pneumonia	336.273	201.764	57.704	4.847	257
Paru obstruksi kronis	153.724	92.234	26.379	2.216	117
Total	4.150.564	2.490.338	712.237	59.828	3.171

Sumber: Data diolah

Keterangan:

- D = jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara (orang)  
 E = jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor (orang)  
 F = jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor umum berbahan bakar solar (orang)  
 G = jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor umum berbahan bakar solar kategori bus sedang (orang)  
 H = jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor umum berbahan bakar solar kategori bus sedang tipe Metro Mini (orang)

Berdasarkan Tabel 5, diketahui jumlah penderita penyakit akibat pencemaran udara dari emisi Metro Mini adalah 3.171 orang yang terdiri atas penderita asma 925 orang, ISPA 1.872 orang, pneumonia 257 orang dan paru obstruksi kronis 117 orang. Menurut hasil survei ke masyarakat serta data dari Puskesmas, Dinas Kesehatan dan KLH (2013b), diketahui biaya pengobatan penyakit akibat pencemaran udara cukup bervariasi, mencakup perawatan selama penyembuhan dan pasca penyembuhan, pelayanan kesehatan, obat-obatan dan transportasi ke tempat pengobatan. Apabila dirata-ratakan dari hasil survei dan data tersebut diketahui biaya pengobatan per orang per tahun untuk penyakit asma mencapai Rp 313.716, ISPA Rp 4.774.843, pneumonia Rp 5.455.359 dan paru obstruksi kronis Rp 5.276.800. Dari data tersebut maka dapat dihitung total biaya pengobatan akibat pencemaran udara dari emisi Metro Mini dengan rumus:

$$J = H \times I, \text{ dimana:}$$

- J = Total biaya pengobatan (Rp/tahun)  
 H = Jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran Metro Mini (orang)  
 I = Rata-rata biaya pengobatan (Rp/orang/tahun)

**Tabel 6. Biaya Pengobatan Akibat Pencemaran Udara dari Emisi Metro Mini**

Jenis Penyakit	Jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran Metro Mini (orang) H	Rata-rata biaya pengobatan (Rp/orang/tahun) I	Total biaya pengobatan (Rp/tahun) $J = H \times I$
Asma	925	313.716	290.137.316
ISPA	1.872	4.774.843	8.937.078.112
Pneumonia	257	5.455.359	1.401.471.951
Paru obstruksi kronis	117	5.276.800	619.703.740
Total	3.171	-	11.248.391.120

Sumber: data diolah

Hasil perhitungan pada Tabel 6 mengungkapkan bahwa total biaya pengobatan yang harus ditanggung masyarakat DKI Jakarta akibat pencemaran udara dari Metro Mini adalah sebesar Rp 11.248.391.120/tahun. Langkah berikutnya dalam proses estimasi nilai kerugian ekonomi pencemaran udara berdasarkan biaya kesehatan adalah menghitung nilai kehilangan pendapatan masyarakat akibat tidak bekerja karena sakit terkait pencemaran udara dari emisi Metro Mini. Berdasarkan hasil wawancara responden masyarakat di lima kecamatan lokasi penelitian, diketahui sebanyak 70% dari responden mengalami kehilangan pendapatan akibat tidak bekerja karena sakit yang diduga terkait pencemaran udara, dengan rata-rata pendapatan yang hilang (K) sebesar Rp 542.205/orang/tahun. Dengan demikian, nilai kerugian ekonomi akibat pencemaran udara dari kendaraan umum berbahan bakar solar khususnya Metro Mini terhadap kesehatan masyarakat dihitung dengan rumus:  $L = H \times K \times 70\%$ , dimana:

L = Nilai kehilangan pendapatan (Rp/tahun)

H = Jumlah masyarakat yang sakit akibat pencemaran Metro Mini (orang)

K = Rata-rata jumlah pendapatan yang hilang (Rp/orang/tahun)

Dengan demikian,

$$L = 3.171 \text{ orang} \times \text{Rp } 542.205/\text{orang/tahun} \times 70\% = \text{Rp } 1.203.532.439/\text{tahun}$$

Analisis valuasi ekonomi untuk mengestimasi nilai kerugian ekonomi pencemaran udara berdasarkan biaya kesehatan dihitung dengan rumus 2, yaitu:

$$M = J + L, \text{ dimana:}$$

M = Estimasi nilai kerugian ekonomi pencemaran udara berdasarkan biaya kesehatan masyarakat (Rp/tahun)

J = Total biaya pengobatan (Rp/tahun)

L = Nilai kehilangan pendapatan (Rp/tahun)

Dengan demikian,

$$M = \text{Rp } 11.248.391.120/\text{tahun} + \text{Rp } 1.203.532.439/\text{tahun}$$

$$= \text{Rp } 12.451.923.559/\text{tahun.}$$

Akumulasi perhitungan nilai kerugian di atas merupakan nilai rata-rata nominal (bukan riil).

### **Estimasi Nilai PKB Terbobot Kerugian Pencemaran Udara**

Data dari DPP tahun 2014 mencatat bahwa rata-rata NJKB untuk jenis Metro Mini adalah sebesar Rp 120.551.471/tahun. Selain itu, telah diketahui bahwa jumlah bus Metro Mini di DKI Jakarta adalah sebanyak 3.101 unit. Adapun hasil perhitungan estimasi nilai kerugian ekonomi pencemaran udara dari emisi Metro Mini dalam penelitian ini berdasarkan biaya per unit pencemaran (C) adalah Rp 2.170.755.772/tahun sedangkan berdasarkan biaya kesehatan masyarakat (M) adalah Rp 12.451.923.559/tahun. Apabila diasumsikan kerugian yang ditimbulkan oleh setiap kendaraan adalah sama, maka nilai kerugian ekonomi pencemaran udara dari setiap kendaraan Metro Mini (N) adalah:

$$N_1 = C : 3.101 \text{ kendaraan} = \text{Rp } 2.170.755.772/\text{tahun} : 3.101 \text{ kendaraan} \\ = \text{Rp } 700.018/\text{kendaraan/tahun; atau}$$

$$N_2 = M : 3.101 \text{ unit kendaraan} = \text{Rp } 12.451.923.559/\text{tahun} : 3.101 \text{ kendaraan} \\ = \text{Rp } 4.015.454/\text{kendaraan /tahun.}$$

Hasil perhitungan di atas kemudian dijadikan dasar perhitungan tambahan nilai bobot berdasarkan kerugian ekonomi pencemaran (O) dalam PKB Metro Mini yaitu:

$$\begin{aligned}
 O_1 &= N_1 : (0,5\% \times \text{NJKB}) \\
 &= \text{Rp } 700.018/\text{kendaraan/tahun} : (0,5\% \times \text{Rp } 120.551.471/\text{kendaraan/tahun}) \\
 &= \text{Rp } 700.018/\text{kendaraan/tahun} : \text{Rp } 602.757/\text{kendaraan/tahun} \\
 &= 1,16 \\
 O_2 &= N_2 : (0,5\% \times \text{NJKB}) \\
 &= \text{Rp } 4.015.454/\text{kendaraan/tahun} : (0,5\% \times \text{Rp } 120.551.471/\text{kendaraan/tahun}) \\
 &= \text{Rp } 4.015.454/\text{kendaraan/tahun} : \text{Rp } 602.757/\text{kendaraan/tahun} \\
 &= 6,66
 \end{aligned}$$

Dengan demikian, nilai PKB Metro Mini yang selama ini diterapkan (eksisting) perlu dikoreksi sebagaimana Tabel 7.

**Tabel 7. Koreksi Perhitungan Nilai PKB Metro Mini**

Perbedaan	PKB eksisting	PKB yang menginternalisasikan kerugian pencemaran udara dengan pendekatan biaya per unit pencemaran	PKB yang menginternalisasikan kerugian pencemaran udara dengan pendekatan biaya kesehatan masyarakat
Rumus	$P = 0,5\% \times \text{NJKB} \times 1$	$P_1 = 0,5\% \times \text{NJKB} \times (1 + O_1)$	$P_2 = 0,5\% \times \text{NJKB} \times (1 + O_2)$
Perhitungan	$P = 0,5\% \times 120.551.471 \times 1$	$P_1 = 0,5\% \times 120.551.471 \times (1 + 1,16)$	$P_2 = 0,5\% \times 120.551.471 \times (1 + 6,66)$
Nilai PKB	Rp 602.757/ kendaraan/tahun	Rp 1.301.955/ kendaraan/tahun	Rp 4.617.119/ kendaraan/tahun.

Sumber: data diolah

Nilai PKB di atas merupakan hasil perhitungan nilai nominal (bukan riil), namun diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan bagi pengembangan insentif sekaligus disinsentif bagi manajemen PT Metro Mini, yaitu insentif berupa motivasi untuk meremajakan kendaraannya agar memenuhi baku mutu lingkungan sehingga dapat membayar pajak yang lebih rendah; di sisi lain adalah disinsentif berupa ancaman kerugian apabila tetap mempertahankan kendaraan yang sama karena harus membayar pajak yang sangat tinggi. Hal ini diharapkan dapat membantu menciptakan sarana transportasi umum yang lebih nyaman bagi masyarakat Jakarta sekaligus mengurangi risiko kesehatan akibat pencemaran udara. Namun pelaksanaannya tentu perlu komitmen dari berbagai pihak, misalnya pemerintah mendukung dengan menyediakan kemudahan akses perbankan bagi PT. Metro Mini untuk mendapatkan bantuan pinjaman lunak sebagai modal untuk melakukan revitalisasi bus serta menerapkan *earmarking* dari hasil penerimaan PKB untuk disalurkan kembali ke pendanaan revitalisasi kendaraan umum, perbaikan kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Selain itu, masyarakat juga perlu mendukung dengan kemauan membayar yang lebih tinggi dalam menggunakan kendaraan umum yang telah direvitalisasi.

#### **Peran dan Pengaruh *Stakeholders* serta Peraturan Perundangan Tekait**

Hasil wawancara mendalam melalui analisis *stakeholders* mengemukakan bahwa sebagian besar responden setuju apabila kebijakan PKB yang menginternalisasikan kerugian pencemaran udara akan diterapkan. Pihak pemerintah dan DPRD DKI Jakarta serta Perguruan Tinggi dan LSM (ORGANDA) merupakan *stakeholders* yang berperan dan berpengaruh penting dalam proses perumusan dan pelaksanaan kebijakan, sedangkan pihak swasta (Manajemen PT. Metro Mini) dan masyarakat berperan dan berpengaruh terutama dalam proses pelaksanaan kebijakan tersebut. Tabel 8 menyajikan hasil analisis berdasarkan tingkat kepentingan dan pengaruh *stakeholders* dalam kebijakan beserta perannya masing-masing.

**Tabel 8. Hasil Analisis Stakeholders**

<i>Stakeholders</i>	Aktor	Tingkat kepentingan dan pengaruh	Peran
Pemerintah DKI Jakarta	Bidang Angkutan Darat (Dishub)	<i>Subject</i>	Melakukan uji KIR dan pembinaan terhadap operator kendaraan umum, bekerja sama dengan Samsat dalam pelaporan hasil uji KIR untuk syarat PKB
Pemerintah DKI Jakarta	Bidang Kesehatan Lingkungan (Dinkes)	<i>Context setter</i>	Menyalurkan dana hasil PKB yang menginternalisasikan kerugian pencemaran udara ( <i>earmarking</i> ) untuk pemeliharaan kesehatan masyarakat
Pemerintah DKI Jakarta	Bidang Perencanaan dan Pengembangan Pajak Daerah (DPP)	<i>Context setter</i>	Memasukkan bobot tingkat pencemaran dalam perhitungan tarif pajak setiap tahun yang ditetapkan melalui Pergub
Pemerintah DKI Jakarta	Bidang Pendapatan Daerah (BPKD)	<i>Context setter</i>	Sebagai bagian dari Samsat, menyusun APBD terkait <i>earmarking</i> PKB
Pemerintah DKI Jakarta	Bidang Pengendalian Pencemaran (BPLHD)	<i>Key player</i>	Menentukan bobot tingkat pencemaran dalam perhitungan tarif PKB per jenis kendaraan berdasarkan emisinya, memfasilitasi operator kendaraan dalam memperoleh pinjaman lunak untuk merevitalisasi kendaraannya
DPRD DKI Jakarta	Bidang Keuangan (Komisi C)	<i>Context setter</i>	Mendukung proses penyusunan APBD yang memasukkan <i>earmarking</i> PKB
Perguruan Tinggi	PPSML UI	<i>Subject</i>	Memberikan masukan terkait penentuan bobot tingkat pencemaran dalam perhitungan tarif PKB per jenis kendaraan berdasarkan emisinya
Swasta	Manajemen Metro Mini	PT. <i>Context setter</i>	Melaksanakan uji KIR berkala, membayar PKB sesuai emisi yang dihasilkan, meremajakan kendaraannya
LSM	ORGANDA Jakarta	DPC <i>Context setter</i>	Melakukan pembinaan terhadap operator kendaraan umum terkait pembayaran PKB sesuai emisi yang dihasilkan
Masyarakat	Pengguna Metro Mini	jasa <i>Crowd</i>	Mendukung pelaksanaan kebijakan dengan kemauan membayar lebih tinggi bagi kendaraan umum rendah emisi

Sumber: data primer (diolah)

Hasil *content analysis* menunjukkan bahwa UU PDRD pada Pasal 5 telah memberikan peluang bagi penentuan nilai PKB berdasarkan bobot pencemaran akibat penggunaan kendaraan tersebut. Namun, nilai bobot tersebut perlu dikoreksi dan didetilkan agar lebih realistis dan aplikatif sehingga diperlukan peraturan perundangan turunan (Peraturan Pemerintah, Peraturan Menteri, dan seterusnya). Selain itu, Perda DKI Jakarta Nomor 8/2010 tentang PKB yang merupakan turunan secara tidak langsung dari UU PDRD perlu memasukkan nilai bobot pencemaran akibat penggunaan kendaraan dalam penentuan tarif PKB setiap tahunnya.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

1. Estimasi nilai kerugian ekonomi pencemaran udara dari emisi Metro Mini berdasarkan pendekatan biaya per unit pencemaran mencapai Rp 2,17 milyar/tahun, dengan rincian biaya pencemaran per parameter yaitu Rp 1,33 milyar/tahun dari emisi NO<sub>2</sub>, Rp 613,91 juta/tahun dari emisi CO, Rp 124,76 juta/tahun dari emisi PM<sub>10</sub> dan Rp 103,81 juta/tahun dari emisi SO<sub>2</sub>. Adapun estimasi nilai kerugian ekonomi pencemaran udara dari emisi Metro Mini berdasarkan pendekatan biaya kesehatan masyarakat mencapai Rp 12,45 milyar/tahun, dengan rincian biaya pengobatan ISPA Rp 8,94 milyar/tahun, pneumonia Rp 1,4 milyar/tahun, paru obstruksi kronis Rp 619,7 juta/tahun, asma Rp 290,14 juta/tahun dan nilai kehilangan pendapatan akibat tidak bekerja karena sakit Rp 1,2 milyar/tahun.

2. Estimasi nilai PKB yang menginternalisasikan kerugian ekonomi pencemaran udara berdasarkan pendekatan biaya per unit pencemaran adalah Rp 1.301.955/kendaraan/tahun, sedangkan berdasarkan pendekatan biaya kesehatan masyarakat mencapai Rp 4.617.119/kendaraan/tahun.
3. *Stakeholders* yang merupakan *key player* dalam perumusan dan pelaksanaan kebijakan PKB yang menginternalisasikan kerugian pencemaran udara adalah Pemerintah khususnya BPLHD DKI Jakarta. Sedangkan Dishub dan Perguruan Tinggi (PPSML UI) sebagai *subject*, Dinkes, DPP, BPKD, DPRD DKI, LSM (ORGANDA) dan pihak swasta (manajemen PT. Metro Mini) sebagai *context setter*. Adapun masyarakat berperan sebagai *crowd*.

### Saran

1. Apabila kebijakan PKB yang menginternalisasikan kerugian pencemaran udara diterapkan, maka hasil penerimaannya perlu dialokasikan kembali (*earmarked*) untuk mendanai revitalisasi kendaraan umum, perbaikan kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat.
2. Pemerintah perlu membuat dasar hukum yang mengharuskan setiap pemilik kendaraan membayar pajak berdasarkan jumlah emisi yang dihasilkan. Untuk dapat memperkirakan nilai PKB yang lebih akurat, berkeadilan dan berkelanjutan, maka pemerintah perlu membuat kebijakan yang mewajibkan uji emisi kendaraan dilakukan setiap tahun.
3. Pemerintah perlu membuat peraturan turunan UU PDRD yang khusus mengatur mekanisme pembebanan PKB yang menginternalisasikan kerugian pencemaran udara, serta sistem dan mekanisme pembayaran PKB yang lebih terintegrasi antar lembaga (Dishub, BPLHD, Samsat, SPBU).
4. Perlu penelitian lanjutan mengenai perhitungan pajak berdasarkan kerugian yang diakibatkan oleh emisi berbagai jenis kendaraan di kota-kota besar di Indonesia.

### DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti D. 2010. Upaya pengendalian pencemaran udara dari emisi kendaraan bermotor di DKI Jakarta [Tesis]. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Asri DU, Hidayat B. 2005. Current transportation issues in Jakarta and its impacts on environment. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5:1792 – 1798.
- [BMKG]. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2012. *Informasi Perubahan Iklim dan Kualitas Udara di Indonesia*. BMKG, Jakarta.
- [BPLHD DKI]. Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Khusus Ibukota Jakarta. 2013. *Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah DKI Jakarta 2012*. BPLHD DKI, Jakarta.
- [BPS]. Badan Pusat Statistik. 2014. *Data Sosial Ekonomi Indonesia*. BPS, Jakarta.
- Cole DH, Grossman PZ. 2002. Toward a total-cost approach to environmental instrument Choice, An Introduction to the Law and Economics of Environmental Policy: Issues in Institutional Design, *Elsevier Science Ltd*, 20:223–241.
- Dinas Perhubungan DKI Jakarta. 2013. *Pengembangan Sistem Transportasi Jakarta yang Terintegrasi dan Berkualitas untuk Mewujudkan Efisiensi Energi*. DISHUB DKI, Jakarta.
- Eldewisa Z, Driejana. 2009. *Perbandingan Estimasi Beban Emisi CO dan CO<sub>2</sub> dengan Pendekatan Konsumsi Bahan Bakar dan Kecepatan Kendaraan (Studi Kasus: Bunderan Cibiru-Lembang)*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Fauzi A. 2014. *Valuasi Ekonomi dan Penilaian Kerusakan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. IPB Pr, Bogor.
- Jalaludin B, Salkeld G, Morgan G, Beer T, Nisar YB. 2009. *A Methodology for Cost-Benefit Analysis of Ambient Air Pollution Health Impacts*. UNSW, New South Wales.

- Kementerian Keuangan. 2009. Undang-undang Nomor 28 Tahun 2009 tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah. KEMENKEU, Jakarta.
- [KLH] Kementerian Lingkungan Hidup. 2010. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah. KLH, Jakarta.
- [KLH]. Kementerian Lingkungan Hidup. 2011. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 2011 tentang Ganti Kerugian Akibat Pencemaran dan/atau Kerusakan Lingkungan Hidup. KLH, Jakarta.
- [KLH]. Kementerian Lingkungan Hidup. 2013a. *Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan 2012*. KLH, Jakarta.
- [KLH]. Kementerian Lingkungan Hidup. 2013b. *Fuel Economy Initiative: Antara Peningkatan Kualitas BBM, Pengurangan Subsidi dan Reduksi Emisi*. KLH, Jakarta.
- Lestari P, Adolf S. 2008. Emission Inventory of GHGs of CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> from Transportation Sector Using Vehicles Kilometer Travelled (VKT) and Fuel Consumption Approaches in Bandung City. *Journal of Better Air Quality*, 1(5):92-108.
- Listyarini S. 2008. Model kebijakan untuk pengendalian pencemaran deposisi asam di provinsi DKI Jakarta.[Disertasi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Maryanto D, Mulasari SA, Suryani D. 2009. Penurunan Kadar Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO) dengan Penambahan Arang Aktif pada Kendaraan Bermotor di Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan*, 3 (3):199-209.
- [OECD]. Organisation for Economic Co-operation and Development. 2011. Environmental Taxation: a Guide for Policy Makers. Paris (FR): OECD [diunduh 2014 Juni 16]. Tersedia pada: <http://www.oecd.org/env/tools-evaluation/environmentaltaxation/>
- Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. 2010. Peraturan Daerah Nomor 8 Tahun 2010 tentang Pajak Kendaraan Bermotor. PEMPROV DKI, Jakarta.
- Rahmawati. 2009. Analisis penerapan kebijakan pengendalian pencemaran udara dari kendaraan bermotor berdasarkan estimasi beban emisi (studi kasus: DKI Jakarta) [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rosyilin L. 2008. Kebijakan pembangunan daerah dan potensi aplikasi Kajian Lingkungan Hidup Strategis (studi kasus kebijakan kehutanan di Kabupaten Pelalawan). [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sarassetiawaty S. 2004. *The cost benefit analysis of PM<sub>10</sub> emission control in Jakarta, Indonesia* [Tesis]. Hiroshima University, Hiroshima.
- Satriyo S. 2012. Kebijakan pengelolaan pencemaran udara Pb, debu dan CO dari sektor transportasi darat (studi kasus pencemaran Pb, debu dan CO di jalan tol Cawang-Semanggi Jakarta) [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soedomo M. 2001. *Pencemaran Udara*. ITB Pr, Bandung.
- Soleiman N. 2008. Model kebijakan reduksi pencemaran PM10 dari emisi kendaraan bermotor di DKI Jakarta [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tabau N. 2011. Desentralisasi pengelolaan sumberdaya pesisir kawasan Teluk Bone Kabupaten Luwu (studi kebijakan dan analisis *stakeholders*) [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tugaswati A. 2004. Emisi gas buang kendaraan bermotor dan dampaknya terhadap kesehatan. *Health and Human Ecology Journal* 61:261-275.
- Zakaria, M. 2013. *Dampak Emisi Kendaraan Terhadap Lingkungan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. KEMENDIKBUD, Jakarta.