

# PENGEMBANGAN KEBIJAKAN MENEKAN EMISI KENDARAAN BERMOTOR DI INDONESIA

Panal Sitorus \*)

## ABSTRACT

*Levels of air pollution caused by motor vehicles in the big cities in Indonesia is quite high, about 60% was alarming and impact on public health. The main problem is why should conduct an effective testing of emissions vehicles in Indonesia? The aim of study is to provide recommendations how to reduce emissions levels, the object of study is the implementation of emissions testing, characteristics and facilities. The method used is to compare with the threshold determined by the data from various official sources.*

*The success of reducing emissions levels is in the supervision of testing and legal action in its testing system.*

*Need to reform its institutions emissions testing, technician certification, the appointment of calibration institution, improving information systems, certification, and socialization to the community continuously.*

*Keywords: Emissions and public health.*

## PENDAHULUAN

Kepadatan penduduk perkotaan akibat pertumbuhan penduduk, urbanisasi, kegiatan ekonomi dan sosial semakin memprihatinkan sejalan dengan perubahan waktu dan perkembangan pembangunan. Berkaitan dengan hal tersebut pertumbuhan kendaraan bermotor sangat cepat rata-rata 21,17% pertahun terutama kendaraan pribadi dan sepeda motor telah memberi kontribusi besar dalam konsumsi bahan bakar minyak (BBM) dan sebagai dampaknya adalah selain kemacetan lalu lintas juga peningkatan pencemaran udara yang telah mempengaruhi kesehatan masyarakat.

Pencemaran udara di perkotaan yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor sebagai sumber bergerak adalah yang terbesar sekitar 60%.

Pertumbuhan kendaraan bermotor yang cepat di kota-kota besar disertai dengan emisi yang cukup tinggi melebihi ambang batas akan memperburuk kualitas udara dan menimbulkan biaya kesehatan yang makin besar. Menurut laporan Bank Dunia, buruknya kualitas udara khususnya di Jakarta menyebabkan kerugian 222 juta dolar AS pada tahun 2008.

Peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) yang berlebihan di atmosfer telah menimbulkan terjadinya pemanasan global yang memicu perubahan iklim global yang dapat menurunkan kualitas lingkungan hidup dan merugikan berbagai kehidupan.

Perubahan iklim global saat ini telah menjadi tantangan bagi negara-negara di dunia untuk menurunkan emisi dan telah berkali-kali sidang seperti sidang para pemimpin G 20 di Pitsburg September 2009, terakhir COP 15 di Copenhagen Desember 2009.

Pembangunan transportasi berkelanjutan dalam dimensi ekologis diperkuat dalam Bali Action Plan dengan komitmen 150 negara dalam rangka penurunan emisi dan pembangunan

bersih. Penurunan emisi transportasi darat terutama kendaraan bermotor di kota-kota besar sudah merupakan tuntutan yang terus direalisasikan bahkan dioptimalkan untuk menciptakan udara bersih.

Masalah adalah mengapa harus melaksanakan pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor secara benar dan efektif di Indonesia ?.

Maksud penulisan adalah untuk meninjau kebijakan menekan emisi melalui pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor sesuai situasi dibutuhkannya kondisi yang rendah emisi gas rumah kaca.

Tujuan penulisan untuk memberikan rekomendasi menekan tingkat emisi gas buang kendaraan bermotor dalam rangka mengurangi pemanasan global.

Kegunaan penulisan untuk meningkatkan operasionalisasi pengujian emisi yang efektif guna mengurangi emisi gas buang kendaraan bermotor.

Lingkup penulisan dibatasi pada masalah operasional dan kelengkapan fasilitas pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor.

Hasil yang diharapkan adalah menambah pemahaman, kemauan semua pihak untuk meminimalisasi tingkat emisi gas buang kendaraan bermotor sebagai kebutuhan semua orang bukan semata-mata hanya untuk pemilik dan pengguna kendaraan bermotor.

Pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor seyogyanya mengacu pada ketentuan yang telah ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan peraturan perundang-undangan terkait yang berlaku. Untuk mendukung kebijakan pemerintah tersebut perlu dikaji operasionalisasi pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor di Indonesia.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

Peraturan perundang-undangan telah diterbitkan untuk mengatur emisi gas buang kendaraan bermotor sebagai sumber bergerak dengan tujuan menciptakan kondisi lingkungan hidup yang serasi bagi kehidupan manusia. Peraturan dimaksud di antaranya adalah UU No. 32 Tahun 2009 tentang Pengendalian dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, UU No. 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah dengan masing-masing turunan aturannya secara berjenjang.

Meningkatnya pencemaran udara di perkotaan oleh banyaknya kendaraan bermotor dengan pertumbuhan yang sangat tinggi (misal Jakarta 10% pertahun) tetapi tidak diimbangi pertumbuhan prasarana jalan (misal Jakarta hanya 0,01% pertahun) dan pengaturan lalu lintas yang memadai, lemahnya perawatan mesin serta rendahnya kualitas BBM yang digunakan, misalnya kadar sulfur dalam solar 3500 ppm belum memenuhi Euro 2 sebesar 500 ppm.

Menurut hasil Study on Air Quality in Jakarta oleh RETA-ADB 2001-2002, bila tidak dilakukan pengendalian pencemaran udara, maka pada tahun 2015 beban emisi CO, HC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> dan PM<sub>10</sub> bisa mencapai 4.354.898 ton/th. Data tersebut selaras dengan analisis Bank Dunia (1994) bahwa beban ekonomi yang harus ditanggung sekitar US\$ 425 juta/th.



Gambaran kadar gas CO<sub>2</sub> rata-rata sebagai sumber emisi GRK di 6 kota di Indonesia adalah di Jakarta, CO<sub>2</sub> 398 ppm, Bandung 405 ppm, Semarang 370 ppm, Medan 315 ppm, Palembang 365 ppm, Makasar 363 ppm.

Pengalaman Pilot Project Pengujian Emisi dan Perawatan Mobil Pribadi di DKI Jakarta oleh Clean Air Project BPLH DKI Jakarta 1998 s.d 2001 dengan melakukan tes sebelum dan sesudah perawatan didapatkan rata-rata penurunan emisi gas buang CO dan HC sebesar 45%, pembersihan dan penyetulan komponen mesin memberi penurunan kepekatan gas buang (opasitas) rata-rata 48%.

Di Yogyakarta pengujian emisi gas buang dilakukan pada UPT DLLAJ bekerjasama dengan BPLH untuk setiap uji kendaraan. Sudah ada larangan penggunaan sepeda motor 2 tak dan sudah ada konversi BBM ke BBG atau BBN secara terbatas. Sudah menerapkan Segawa sebagai bagian upaya memelihara kondisi lingkungan hidup.

Di Semarang ada "bike to work, city walk and car free day" dan uji emisi untuk mengurangi emisi, tetapi menghadapi kendala karena kondisi topografi dan cuaca panas sehari-hari.

Penelitian yang dilakukan oleh pemerintah dan swasta di beberapa negara oleh JICA, UNEP Swisscontact, AUS-Aid dan lainnya menunjukkan bahwa mobil pribadi dan sepeda motor di perkotaan telah memberi kontribusi terbesar terhadap pencemaran udara, dan sangat berbahaya bagi kesehatan manusia.

Di Indonesia masih banyak pemerintah daerah yang belum siap dengan tindakan pengendalian pencemaran udara dan masyarakat belum semua memiliki kesadaran akan pentingnya pemeriksaan emisi gas buang kendaraan bermotor, dan dari hasil uji emisi secara "spot check" di jalan menunjukkan mayoritas telah melebihi ambang batas yang telah ditetapkan.

Hasil penelitian Dep Tek Lingkungan ITB Desember 2006 di titik masuk kota Bandung seperti gerbang tol Pasteur dan Jembatan Cikapayang, kandungan CO rata-rata pada hari Jumat dan Sabtu meningkat sekitar 38% dari 1800 kg/hr menjadi 2500 kg/hr sedangkan NOx meningkat 57% dan HC meningkat 50%. Meningkatnya pencemaran udara ini dipengaruhi juga oleh tidak terawatnya mesin kendaraan, perkembangan lokasi-lokasi usaha yang tidak teratur dan pertumbuhan jumlah kendaraan yang sangat tinggi. Data BPLH kota Bandung, berdasarkan hasil uji emisi gas buang kendaraan bermotor tahun 2002-2007 lebih dari 60% kendaraan berbahan bakar solar tidak memenuhi baku mutu emisi sedangkan untuk kendaraan berbahan bakar bensin 10% hingga 52%.

Pengukuran kualitas udara ambien SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, HC, Pb dan debu di beberapa tempat di Bandung menunjukkan masih terdapat parameter yang mendekati dan bahkan melebihi baku mutu. (Studi Penerapan Kebijakan Pembangunan Transportasi Berkelanjutan di Indonesia, Balitbang Phb 2009; 4-85-87).

### **Kerangka pemikiran**

Bertolak dari ketentuan peraturan perundang-undangan bahwa kendaraan bermotor wajib dilakukan pengujian yaitu uji tipe untuk kendaraan yang baru diproduksi dan uji berkala untuk kendaraan yang dioperasikan di jalan.

Uji berkala terhadap kendaraan umum sesuai UU No. 22 Tahun 2009 Pasal 53 dan Pasal 54 ayat (3) yaitu pengujian persyaratan teknis dan laik jalan. Dalam pengujian laik jalan salah satunya adalah pengujian emisi gas buang.

Dengan meninjau pelaksanaan uji emisi gas buang kendaraan bermotor selama ini diidentifikasi masalah nyata di lapangan yang didukung data sekunder dan primer. Gambaran nyata tentang pengujian emisi dari sumber-sumber terpercaya menjadi dasar pengolahan data dan analisis yang selanjutnya dilakukan pembahasan untuk merumuskan rekomendasi. Rekomendasi yang diajukan diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam upaya menekan tingkat emisi gas buang kendaraan bermotor.

## METODOLOGI

Kajian ini bersifat kualitatif yang didesain terhadap realisasi pengujian emisi kendaraan bermotor dengan kondisi lingkungan atau pencemaran udara di beberapa kota besar di Indonesia pada periode tahun 2005 s.d 2008.

Teori dan pendekatan membahas aspek regulasi, teknis, sosialisai dan penataan pengujian. Metode survei sekunder untuk memperoleh data sekunder melalui studi literatur baik terhadap kebijakan maupun studi-studi terkait. Analisis dilakukan dengan membandingkan baku mutu yang telah ditetapkan dengan fakta nyata di lapangan, mencari penyebab kesenjangan, kendala dan mengadakan pembahasan komprehensif serta mengajukan rekomendasi.

## HASIL DAN ANALISIS

Berdasarkan data pencemaran udara di beberapa kota besar di Indonesia ternyata beberapa zat pencemar telah melebihi ambang batas, hal ini terkait dengan kualitas pengujian emisi gas buang.

Zat-zat pencemar seperti CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, debu, hidrokarbon dan timbal dapat menyebabkan gangguan kesehatan manusia yang berbeda tingkatan dan jenisnya tergantung dari macam, ukuran, dan komposisi kimianya, terutama pada fungsi faal dan organ tubuh seperti paru-paru dan pembuluh darah, atau menyebabkan iritasi pada mata dan kulit. Partikel debu biasanya menyebabkan penyakit pernafasan kronis seperti bronchitis kronis, emfisema paru dan asma bronchial.

Keracunan gas CO sebagai akibat terbentuknya karboksihemoglobine (COHb) dalam darah dan mengurangi suplai oksigen dalam darah akibatnya suplai oksigen ke jaringan tubuh dan organ terhambat.

Untuk menurunkan pencemaran udara dan angka kesakitan dan kematian yang diakibatkannya di kota-kota besar di dunia, maka telah ditempuh berbagai kebijakan dan langkah-langkah yang dapat pula dilakukan di Indonesia di antaranya:

- Pemberian izin bagi angkutan umum kecil dibatasi sedangkan angkutan masal diperbanyak.
- Pembatasan usia kendaraan terutama bagi angkutan umum karena semakin tua dan kurang terawat semakin besar potensi untuk mencemarkan udara.



- Pengaturan lalu lintas, rambu-rambu dan tindakan tegas terhadap pelanggaran dapat membantu mengatasi kemacetan lalu lintas dan mengurangi polusi udara.
- Pembatasan jumlah penghambat laju kendaraan misal polisi tidur karena pada kecepatan rendah akan menambah polusi.
- Uji emisi harus dilakukan secara berkala.
- Penanaman pohon-pohon yang berdaun lebar sebagai paru-paru bumi di pinggir-pinggir jalan terutama yang lalu lintasnya padat serta di sudut kota untuk mengurangi polusi udara.

Sejalan dengan hal-hal tersebut, perawatan kendaraan bermotor secara reguler akan memberikan performa mesin yang optimal yang dapat memberi keuntungan berupa perpanjangan umur mesin, kinerja mesin selalu baik/bertenaga, kesiapan kendaraan lebih baik.

Dari sisi pendekatan teoritis tentang pembangunan yang berkelanjutan yaitu pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini, tanpa mengurangi kemampuan untuk generasi masa datang untuk kebutuhan mereka (World Commission on Environmental and Development 1987), menjaga emisi pada ambang batas akan memberi manfaat baik saat ini maupun masa mendatang.

Pengendalian pada sumber mesin kendaraan menentukan kinerja mesin dan jenis pencemaran. Di Amerika persyaratan pengendalian pencemaran telah terbukti membawa perubahan-perubahan besar dalam perencanaan mesin kendaraan bermotor.

Besarnya intensitas emisi yang dikeluarkan kendaraan bermotor selain ditentukan oleh jenis dan karakteristik mesin, juga oleh jenis BBM.

Sebagai penyebab dominannya pengaruh transportasi terhadap pencemaran udara di Indonesia di antaranya:

- Pertumbuhan jumlah kendaraan yang cepat mengikuti kurva eksponensial
- Tidak seimbangny prasarana transportasi dengan jumlah kendaraan yang ada.
- Pola lalu lintas perkotaan yang berorientasi memusat akibat terpusatnya kegiatan-kegiatan perekonomian dan perkantoran di pusat kota.
- Pelaksanaan kebijakan pengembangan kota.
- Kesamaan waktu aliran lalu lintas.
- Jenis, umur dan karakteristik kendaraan bermotor.
- Perawatan.
- Jenis bahan bakar.
- Pola mengemudi
- Kurangnya penghijauan tanaman di perkotaan akibat perkembangan permukiman, industri yang merubah tata guna lahan secara masif.

Harus ada langkah pengendalian emisi lalu lintas yang konkrit, pengendalian pertumbuhan kendaraan bermotor yang kondisi emisi rata-rata melebihi ambang batas agar kualitas udara

terjamin, tidak menimbulkan kerugian biaya kesehatan, produktivitas dan ekonomi yang makin besar.

Pengujian emisi yang lebih tepat pada kondisi otonomi daerah sekarang yaitu pengujian bisa banyak di daerah-daerah, pemerintah hanya mengawasi. Apabila daerah belum mampu mendanai, maka pemerintah pusat untuk sementara dapat membantu.

Perawatan emisi gas buang terutama pada kendaraan yang tidak sistem karburator tapi sudah sistem injeksi bahan bakar yang dikendalikan komputer memerlukan pelatihan tenaga perawatan yang lebih kompleks dan peralatan yang lebih canggih agar teknisi mampu mendiagnosa secara tepat.

Pengujian agar dilakukan minimal dengan 2 cara karena efektif, yaitu tanpa beban dan dengan beban (KNLH 2008 : 17-20).

1. Pengujian tanpa beban, yaitu emisi gas buang diuji pada saat kendaraan diam di tempat dengan mesin hidup tanpa beban dengan persneling pada posisi netral. Pengujian tanpa beban ini terbagi tiga cara yaitu :

- Idle test, yakni menguji CO, HC dan CO<sub>2</sub> diukur pada saat mesin sudah mencapai suhu kerja normal dengan putaran mesin idle 600-1000 rpm atau lebih tinggi 2000-3000 rpm dengan waktu kurang dari 1 menit, pengukuran dengan alat non dispersive infrared gas analyzer.
- Idle/fast idle test with lambda test, yakni kombinasi idle test, fast idle test dan lambda test khususnya untuk kendaraan yang dilengkapi dengan catalytic converter dan lambda sensor.
- Free acceleration test untuk menguji opasitas atau persentase kegelapan asap tertinggi pada saat mesin hidup tanpa beban dan diakselerasi dengan cepat dari putaran idle hingga putaran maksimum.

2. Pengujian dengan beban

- Steady state loaded test, yakni kendaraan dijalankan di atas dynamometer dengan kecepatan dan beban konstan dan diukur konsentrasi CO, HC, NO<sub>x</sub> dan CO<sub>2</sub>. Emisi NO<sub>x</sub> akan terdeteksi melalui pengujian dengan beban.
- Transient loaded test, yakni kendaraan dijalankan di atas dynamometer dengan disimulasikan seperti kondisi pengemudian dalam kota dan jalan tol selama 240 detik dan diukur massa emisi CO, HC, NO<sub>x</sub> dan CO<sub>2</sub> dalam gr/km atau gram/kwh

Dengan menerapkan kebijakan pengujian emisi dan perawatan kendaraan bermotor secara benar dan efektif pada masa datang akan diperoleh manfaat di antaranya:

- Penghematan BBM

Secara teknis adanya emisi dalam gas buang kendaraan bermotor menandakan bahwa bahan bakar dan udara tidak terbakar keseluruhannya yang berarti bahan bakar tidak terpakai secara efisien atau tidak hemat BBM, akan tetapi pengujian emisi apalagi diikuti perawatan kendaraan bermotor yang baik dapat menghemat pemakaian BBM.



- Meningkatkan performa kendaraan

Dengan pembakaran sempurna dalam ruang bakar mesin kendaraan bermotor akan memperpanjang umur mesin kendaraan, kinerja mesin selalu baik, dan kesiapan kendaraan lebih baik.

- Meningkatkan kesehatan

Dengan teraturnya pengujian emisi kendaraan akan menghasilkan emisi yang rendah yang merupakan keuntungan kesehatan masyarakat.

- Pengurangan subsidi BBM

Sebagaimana pengalaman negara-negara maju, penurunan emisi gas buang kendaraan bermotor berhubungan dengan efisiensi penggunaan bahan bakar atau terjadi penghematan pemakaian bahan bakar berarti menghemat subsidi BBM.

- Perbaiki kualitas udara

Apabila pengujian emisi kendaraan bermotor terlaksana secara efektif dan benar, maka pencemaran udara dapat dikendalikan dan kualitas udara terjaga pada batas aman sebagaimana pengalaman di negara-negara lain dan pilot project di DKI Jakarta.

- Meningkatkan lapangan kerja

Adanya kegiatan baru dalam hal pengujian emisi yang diikuti perawatan kendaraan bermotor akan menciptakan lapangan kerja yang baru dan penambahan tenaga kerja, dan adanya nilai pajak yang terkumpul bagi negara.

## PEMBAHASAN

Pengembangan kebijakan menekan emisi kendaraan bermotor pada masa datang sudah merupakan kebutuhan untuk menciptakan udara bersih.

Ada kalanya emisi kendaraan bermotor tinggi, yang disebabkan oleh:

- Sistem kontrol emisi kendaraan bermotor tidak diterapkan.
- Pemeriksaan emisi kendaraan di jalan sebagai bagian dari penegakan hukum terkait dengan pemenuhan persyaratan kelayakan jalan belum diterapkan.
- Kendaraan bermotor tidak dilengkapi kelayakan teknologi pereduksi emisi seperti katalis karena tidak tersedianya bahan bakar yang sesuai untuk penggunaan katalis tersebut.
- Pelaksanaan pengujian kendaraan bermotor berkala untuk kendaraan umum tidak berjalan efektif.
- Kualitas BBM yang rendah
- Penggunaan kendaraan bermotor berteknologi rendah emisi yang menggunakan bahan bakar alternatif masih belum memadai.
- Pemahaman tentang manfaat perawatan kendaraan secara berkala yang dapat menurunkan emisi dan meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar masih kurang.

- Disinsentif terhadap kendaraan-kendaraan yang termasuk dalam kategori penghasil emisi terbesar (kendaraan CC besar berbahan bakar fosil) belum diterapkan.

Pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor apabila dilaksanakan secara benar akan memberi manfaat besar baik dari segi ekonomi, kesehatan, sosial dan lingkungan hidup. Hal ini diperkuat dengan realisasi penyelenggaraan pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor di beberapa negara.

Dari sisi manfaat ekonomi adalah dengan memeriksakan emisi dan merawat kendaraan bermotor secara teratur, maka kualitas mesin kendaraan akan semakin terjaga dimana penggunaan bahan bakar menjadi hemat dan biaya perawatan menjadi rendah.

Dari sisi kesehatan adalah dengan terjaganya ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor yang berarti kondisi udara baik, berkontribusi pada peningkatan kesehatan masyarakat atau tidak mengeluarkan biaya kesehatan akibat pencemaran udara.

Pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor yang secara benar, teratur dan efektif berarti membagi tanggungjawab publik dimana pemilik kendaraan seharusnya turut andil dalam terpeliharanya kualitas udara, kebersihan dan keindahan kota.

Intervensi pemerintah melalui penegakan hukum menjadi lebih efektif karena semua pihak terkait menjadi peduli dan sadar lingkungan bersih.

Karena kualitas pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor sangat ditentukan oleh faktor utama yaitu peralatan uji emisi dan sumber daya manusia atau teknisi pengujian, maka pelaksana pengujian emisi agar benar-benar mengadakannya.

1. Peralatan uji emisi gas buang mesin bensin yaitu Gas Analyzer atau Multigas Analyzer yang harus mampu mengukur konsentrasi  $CO_2$ , HC, dan CO dengan menggunakan prinsip pengukuran Non Directive Infra Red, dan untuk mengukur konsentrasi  $O_2$ , dan  $NO_x$  menggunakan Chemist Electronic Reaction, peralatan tersebut umumnya mengacu pada standar International Standard Organization atau Organization International Meteorology for Legal.

Peralatan uji emisi gas buang mesin diesel yaitu Smoke Opacimeter mengukur tingkat kepekatan / opasitas gas buang, alat ukur ini umumnya mengacu pada standar ISO 11614 dimana prinsip kerjanya berdasarkan persentase penyerapan cahaya.

Peralatan ini masih terdiri dari beberapa kelas dengan parameter, range pengukuran, satuan dan akurasinya untuk mesin bensin dan mesin diesel yang bila menggunakan kelas terbaik hasilnya lebih baik juga.

Masing-masing peralatan uji harus mempunyai fitur printer untuk mencetak data hasil uji dan fasilitas koneksi digital untuk ditransfer ke komputer yang telah diinstal sesuai kebutuhan.

Nilai-nilai yang dipakai adalah nilai correction sebagai nilai valid yaitu nilai hasil perhitungan alat untuk menyatakan nilai riil konsentrasi gas yang diukur untuk menghindari kesalahan akibat kebocoran saluran gas buang.

Semua peralatan uji emisi gas buang kendaraan bermotor baik untuk menguji emisi dari mesin bensin maupun diesel harus dikalibrasi/ditera secara berkala minimal setahun



sekali, guna mengembalikan akurasi kinerja pengukuran sesuai yang ditentukan pabrikan. Kalibrasi ini merupakan tindakan legal untuk verifikasi dan validasi alat uji. Kalibrasi dapat dilakukan oleh lembaga/laboratorium pemerintah atau swasta yang telah terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional.

2. Sumber daya manusia yaitu teknisi pengujian emisi harus memiliki pengalaman kerja, menjalani pelatihan intensif dan lulus dalam ujian sehingga layak mendapat sertifikasi teknisi pengujian emisi. Teknisi ini harus dievaluasi dan upgrading secara berkala untuk mempertahankan dan meningkatkan kecakapannya.

Pelaksana pelatihan teknisi ini adalah lembaga terpilih sesuai ketentuan dan memberikan pembekalan materi teori, pelaksanaan praktikum, ujian teori dan praktikum. Materi teori mencakup Kebijakan Pengelolaan Kualitas Udara, Peraturan Perundang-undangan Terkait Pengujian, Pengetahuan Tentang Bengkel Teknik Dasar Mesin Bensin dan Mesin Solar serta Prosedur Pengujian Emisi.

Pengujian, pemeriksaan emisi dan perawatan kendaraan bermotor dilakukan oleh suatu badan yang memberikan pelayanan uji, memantau dan mengawasi pelaksanaan uji dan melakukan pelaporan hasil uji.

Sebagaimana telah dilakukan di California USA 1970, Inspection and Maintenance Program merupakan strategi untuk mengendalikan emisi gas buang kendaraan bermotor. Program ini terpisah dari Road Worthiness Test dengan metode pengujian idle/ fast idle test dan lambda test untuk mesin bensin dan free acceleration test untuk mesin diesel berlaku untuk semua jenis kendaraan bermotor lama termasuk mobil penumpang, truk dan sepeda motor.

Untuk Quality Assurance, maka bengkel, teknisi dan alat uji diawasi oleh konsultan yang dikontrak oleh CARB (California Air Resource Board). Alat uji emisi di bengkel dihubungkan dengan sistem informasi VID (Vehicle Information Database) sebagai induk informasi. Pengelola mengirimkan surat pemberitahuan registrasi ulang pada pemilik dan juga menerima data kendaraan lulus Inspection and Maintenance dari VID. Sertifikat secara elektronik tercetak dan diberikan kepada pemilik kendaraan bermotor.

Dari sisi kebijakan, sudah ada legalitas yang penting dalam penyelenggaraan transportasi berkelanjutan yang dimaksudkan untuk menekan emisi dalam rangka menjaga kesehatan masyarakat di antaranya di Jakarta ada Perda No. 92 Tahun 2007 tentang Uji Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor bahwa setiap kendaraan bermotor sebagai sumber pencemaran harus melakukan wajib uji. Karena jumlah kendaraan pribadi dan sepeda motor di perkotaan hampir 80%, dianggap perlu melakukan pengujian. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 04 Tahun 2009 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru. Peraturan perundangan ini masih perlu didukung komitmen dari swasta, masyarakat dan pihak terkait lainnya untuk diterapkan secara benar, diawasi pemerintah disertai penegakan hukum.

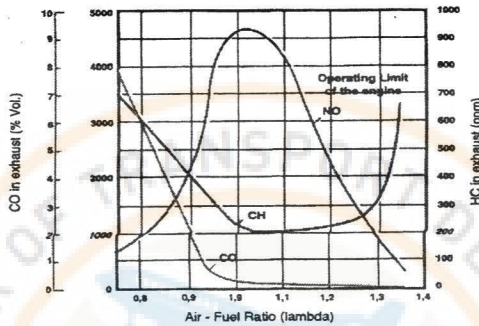
Sistem informasi dalam konteks pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor ini mengelola data emisi kendaraan bermotor agar menjadi informasi bagi stakeholder, sehingga pengujian emisi mudah dipantau, diaudit, terjamin keamanannya. Melalui sistem informasi yang dirancang, maka hubungan masyarakat dengan pengelola informasi terjalin mudah misalnya dalam rangka menyampaikan keluhan pencemaran

udara dari kendaraan bermotor bisa dengan SMS atau internet, dan permintaan hasil pengujian suatu kendaraan bermotor. Cara ini sekaligus menjadi kontrol terhadap bengkel pelaksana melalui perangkat berkemampuan workflow untuk mengalirkan keluhan masyarakat kepada pihak-pihak terkait.

Sistem informasi juga mampu melakukan koreksi terhadap data yang masuk bila ada data tidak sesuai dengan pola. Dalam pengujian harus dikuasai mengenai berbagai rasio dan hubungan.

Perbandingan udara dengan bahan bakar atau "air fuel ratio" disebut lambda ( $\lambda$ ). Bila  $\lambda=1$  berarti hasil pembakaran optimal.

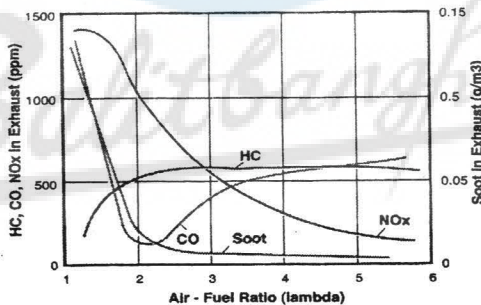
Hubungan antara emisi CO, HC dan NO<sub>x</sub> dengan lambda (Baumbach, 1992)



Bila  $\lambda >1$  atau campuran yang kurus yakni udara berlebihan akan menaikkan suhu pembakaran dan meningkatkan emisi NO<sub>x</sub>. Bila bahan bakar bensin berlebihan atau campuran gemuk  $\lambda <1$  akan mengakibatkan pembakaran tidak sempurna dan meningkatkan CO dan HC.

Untuk kendaraan bermesin diesel campuran bahan bakar solar dan udara dalam ruang bakar terjadi akibat kompresi.

Campuran udara-bahan bakar dirancang kurus (lean mixture) sehingga memerlukan udara lebih banyak dibanding campuran pada mesin bensin. Hubungan antara emisi CO, HC, NO<sub>x</sub> dan Soot dengan lambda (Schaefer, 1993)

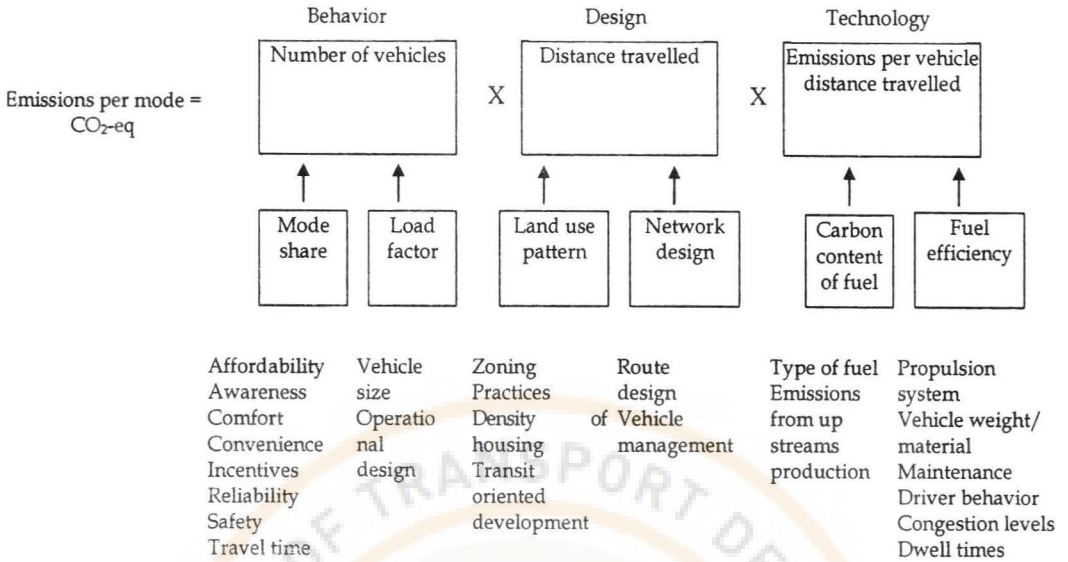


Bila kekurangan udara, maka mesin diesel akan menghasilkan jelaga/soot/partikulat (PM) yang berlebihan sebaiknya nilai  $\lambda$  diatur antara 0,950-1,050.

Ke depan perlu ditetapkan metode perhitungan emisi CO<sub>2</sub> dari transportasi agar ada keseragaman sehingga diperoleh data yang menjadi kesepakatan baik di lingkungan Kementerian Perhubungan, Kementerian ESDM, Kementerian LH maupun pengguna data di Indonesia. Metoda di beberapa negara maju perlu ditelusuri, dan salah satu cara



perhitungan yang dibahas dalam Fourth Regional Environmentally Sustainable Transport EST Forum Asia di Seoul 24-26 Februari 2009 adalah:



Metode perhitungan ini cukup rumit karena beberapa faktor masih terdapat banyak variabel yang harus dimasukkan/ dipertimbangkan dalam perhitungan, sementara untuk memperoleh ukuran variabel tersebut ada yang memerlukan penentuan asumsi, skenario yang harus disepakati pula.

Di Indonesia sedang dikembangkan metode perhitungan emisi CO<sub>2</sub>, salah satu cara perhitungan emisi CO<sub>2</sub> menurut Pusat Kebijakan Keenergian ITB Bandung yang dipresentasikan di kantor Meneg LH tanggal 11 Maret 2010 adalah jumlah bahan bakar dikali faktor emisi.

Faktor emisi ini bervariasi tergantung pada variabel yang diperhitungkan. Berdasarkan Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, dikenal tiga metode untuk penghitungan emisi GRK disebut Tier 1, 2 dan 3.

Tier 1 emisi dihitung berdasarkan penggunaan bahan bakar dikalikan dengan suatu faktor emisi berdasarkan IPCC. Tier 2 juga menghitung emisi berdasarkan penggunaan bahan bakar, tapi nilai faktor emisi sebagai pengali merupakan "country specific" dimana kualitas bahan bakar dan teknologi pembakaran ikut dipertimbangkan. Tier 3 merupakan pengukuran emisi GRK langsung dari sumber emisi, sehingga keakuratan data dan jenis-jenis GRK dapat diketahui secara detail.

Indonesia saat ini menuju perhitungan Tier 2 dengan faktor emisi lokal. Untuk hal ini masih diperlukan standar dalam menentukan faktor emisi sehingga pemerintah pusat dan daerah dapat membuat kebijakan dan melakukan inventarisasi data emisi.

Selain pengujian emisi, kebijakan yang mengarah penurunan emisi perlu ditempuh secara paralel baik dari segi bahan bakar yang lebih berkualitas, manajemen transpor dan teknologi. Untuk itu perlu meningkatkan penggunaan bahan bakar alternatif yang rendah emisi seperti biofuel (biodiesel, bioethanol), BBG dan memberikan insentif bagi pemakainya.

Membangun berbagai fasilitas *gas and biofuel filling station* di banyak tempat yang mudah dijangkau melalui sinergi kebijakan antar kementerian. Menerapkan *fuel efficiency standard yang baru* dan menetapkan *energy efficiency index yang akan dipedomani*. Perbaiki teknologi kendaraan yang hemat energi, rendah emisi seperti mobil hybrid, mobil listrik, fuelcell dan sebagainya. Pemakaian sepeda motor seperti skuter listrik. Mengembangkan Transport Demand Management dengan skema *road pricing system, high occupancy vehicle, car pooling system, three in one, area licensing system, staggered working hours, park and ride system, parking restraint policy*, dan sebagainya. Memperbanyak transportasi masal dan memberi subsidi bagi moda angkutan masal. Selain itu menerapkan *smart driving* karena akan didapat efisiensi 5-10% dan meningkatkan car free day. Memelihara tumbuhan di perkotaan sebagai paru-paru bumi dan penanaman vegetasi yang menyerap CO<sub>2</sub> seperti pohon tembesi. Reorientasi kebijakan transportasi yang menghindari atau mengurangi perjalanan yang tidak perlu, berpindah ke moda transportasi masal yang lebih efisien dan meningkatkan efisiensi kendaraan. Pengembangan kendaraan tidak bermotor bahkan menggalakkan jalan kaki karena berjalan kaki 1 km bisa menekan emisi sekitar 222 gr.

Pengembangan kebijakan menekan emisi kendaraan bermotor yang disinergikan dan diharmonisasikan dengan kegiatan sektor-sektor lain dengan sungguh-sungguh dalam tekad bulat akan mendukung upaya mencapai target Indonesia menurunkan emisi 26% pada tahun 2020.

## PENUTUP

### A. Kesimpulan

Kebijakan pengujian emisi gas buang diikuti dengan perawatan kendaraan bermotor secara berkala dan tertib yang dilakukan secara benar, efektif berpotensi menurunkan emisi gas buang kendaraan bermotor, memberikan banyak manfaat yakni perbaikan kualitas udara, menjaga kesehatan masyarakat.

Keberhasilan pengujian emisi sangat ditentukan oleh ditegakkannya pengawasan dan tindakan hukum dalam sistem pengujiannya.

Emisi gas buang kendaraan bermotor sangat ditentukan oleh kualitas bahan bakar, beban kendaraan, cara pemakaian kendaraan dan keausan komponen mesin. Kondisi ini juga berakibat pada menurunnya performa mesin seiring dengan waktu pemakaian, karena itu pengujian emisi diikuti perawatan kendaraan bermotor secara teratur turut menurunkan emisi transportasi dan merupakan upaya menjaga kesehatan masyarakat.

### B. Saran

- Perlu keseragaman metode pengujian emisi kendaraan bermotor untuk memudahkan pemerintah pusat dan daerah memantau dan memberikan pembinaan dalam rangka menekan tingkat emisi sampai ambang batas yang diizinkan.
- Peralatan pengujian emisi dan perawatan kendaraan bermotor agar selalu dikalibrasi oleh lembaga independen yang terakreditasi dan peralatan canggih tersebut dioperasikan oleh teknisi terlatih terakreditasi, alat uji dan modelnya diseragamkan.



- Memberikan lisensi kepada bengkel umum yang terdaftar untuk menjadi bengkel pengujian emisi dan perawatan kendaraan bermotor dengan batasan masa berlaku tertentu, bengkel dan teknisi pengujian dan alat-alat uji tersertifikasi dikoneksikan dengan sistem informasi data base kendaraan, diawasi oleh konsultan yang ditunjuk pemerintah.
- Proses sosialisasi pengujian emisi yang tepat sasaran agar memanfaatkan alat bantu berupa stiker, leaflet, banner, spanduk, buletin, media massa cetak dan elektronik seperti talkshow, running texts di layar televisi atau videotron, iklan, liputan berita dan melakukan kegiatan kreatif edukatif misalnya "spot check" di jalan, uji emisi gratis serta lomba emisi rendah.
- Pengujian emisi dan perawatan kendaraan bermotor sebaiknya bersinergi dengan program pengendalian pencemaran udara lainnya seperti penetapan area bebas emisi, perbaikan manajemen lalu lintas, pelaksanaan hari bebas kendaraan bermotor, perluasan area hijau.
- Perlu menetapkan metode perhitungan emisi gas buang kendaraan bermotor dengan mempertimbangkan, memilih dan menyesuaikan metode yang dipakai beberapa negara di Asia dan yang sedang dikembangkan di Indonesia agar perhitungan tersebut menghasilkan data yang menjadi kesepakatan antar instansi pemerintah dan pengguna data.
- Perlu meningkatkan kompetensi pengujian emisi kendaraan bermotor secara berlanjut sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dan mengembangkan kurikulum dan pola pendidikan dan latihannya agar dapat memastikan kelaikan jalan kendaraan bermotor yang akhirnya dapat menekan tingkat emisi gas buang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bosch Gmbh, 1999. Automotive Handbook.
- Badan Pusat Statistik Kota Bandung, 2008. Kota Bandung Dalam Angka 2008, Bandung.
- Badan Pusat Statistik Kota Jakarta, 2008. Kota Jakarta Dalam Angka 2008, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta, 2008. Kota Yogyakarta Dalam Angka 2008, Yogyakarta.
- Badan Litbang Perhubungan, 2009. Studi Penerapan Kebijakan Pembangunan Transportasi Berkelanjutan di Indonesia (Laporan Penelitian), Departemen Perhubungan, Jakarta.
- Clean Air Project-Swisscontact, 2000. Pengalaman Pengujian Emisi dan Perawatan Kendaraan Bermotor di Negara-Negara lain.
- Clean Air Project-Swisscontact, 2001. Laporan Akhir Pekan Urun Turun Emisi di DKI Jakarta 1998-2001.
- Heather Allen, 2008. The Role of Public Transport to Reduce GHG Emissions and Contribute to a Sustainable Urban Transport System. International Association of Public Transport. Transport and Climate Change Workshop. Bangkok, November 11th 2008.
- Kementerian Negara LH, 2008. Pedoman Pelaksanaan Pemeriksaan dan Perawatan Kendaraan Bermotor, KNLH, Jakarta.

RETA ABD, 2002 Report Study on Air Quality In Jakarta 2001-2002.

UNCRD, 2009. Fourth Regional Environmentally Sustainable Transport Forum in Asia 24-26 February 2009, Seoul, Korea.

Pemerintah Republik Indonesia, 2009, Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jakarta.

Pemerintah Republik Indonesia, 2009 Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Jakarta

Peraturan Pemerintah Nomor. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian pencemaran Udara.

Keputusan Bersama Menteri Perindustrian dan Perdagangan dan Menteri Perhubungan Nomor. 581/MPP/Kep/10/1999 dan Nomor. KM. 79A Tahun 1999 tentang Bengkel umum Kendaraan Bermotor Yang Dibina Sebagai Unit Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor.

Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor. 191/MPP/Kep/6/2001 tentang Bengkel Umum Kendaraan Bermotor.

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2006 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor.

Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta Nomor 92 Tahun 2007 tentang Uji Emisi dan Perawatan Kendaraan Bermotor.

\*) Lahir di Porsea 14 Juli 1946. Sarjana Teknik Industri FT USU Medan 1975. Magister Sains UI Jakarta 1991. Staf pengajar FT UNKRIS dan FT USNI Jakarta. Peneliti di Badan Litbang Perhubungan, Kementerian Perhubungan, Jakarta.