

Analisis Hasil Uji Petik Emisi (Check Spot) Kendaraan Lama Di Jakarta


Bambang Sugiarto
Departemen Teknik Mesin,
Fakultas Teknik Universitas Indonesia
bangsugi@eng.ui.ac.id

Abstrak

Jakarta yang merupakan ibu kota Republik Indonesia, mempunyai kondisi udara yang buruk akibat polusi dari kendaraan bermotor. Untuk memperbaiki keadaan tersebut diadakan Program Langit Biru dari KLH yang salah satu sub-programnya adalah melakukan uji petik (check spot) terhadap emisi gas buang pada kendaraan bermotor. Dari hasil uji petik ini akan diusulkan sebuah KEPMEN yang akan mengatur nilai ambang batas emisi gas buang untuk kendaraan bermotor lama.

Dalam program ini ditentukan 5 (lima) titik pengujian, dimana per titiknya diambil di tiap daerah tingkat II (walikota). Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui kadar polusi yang keluar dari kendaraan bermotor (mobil pribadi dan penumpang). Sebagai standar digunakan baku mutu dari Pemda DKI Jakarta yaitu keputusan Gubernur Nomor 1041/2000 dan dari Ketetapan Menteri Lingkungan Hidup No.35 tahun 1993. Emisi yang diuji adalah CO dan HC untuk kendaraan berbahan bakar bensin dan opasitas (ketebalan asap) untuk kendaraan berbahan bakar solar.

Dari hasil uji petik ini terlihat bahwa tingkat kelulusan yang rendah (40%) untuk semua kategori mesin bensin dengan carburetor dan 70% mesin bensin dengan sistem injeksi serta 60% untuk mesin berbahan bakar solar sehingga diperlukan peraturan setingkat Kep-men yang lebih ketat berikut tata laksana untuk implementasinya.

Kata Kunci : Emisi gas buang, Uji petik

Abstract

Jakarta is a capital of republic of Indonesia, has a poor condition due to air pollution from vehicle emission, for this reason ministry of environment conducting via "blue sky program" doing emission check spot for motor vehicle. In this program 5 spot check points in local government put in 988 data from various vehicle (Private and public car with different year and fueling system). As a standard we use Government decree No. 1041/2000 and Ministry of Environment Decree No.35/1993 for comparison.

The results shows that the level of pass is low (40%) for any category of gasoline with carburetor fueling system and 70% passed for injection system and 60% passed for smoke in Diesel engine and it's need a new decree and more tight for emission level from Ministry of environment.

Key words : Exhaust gas emission, spot check

1. Pendahuluan

Data-data pada kementerian Lingkungan hidup [1] menunjukkan bahwa penyebab polusi terbesar adalah alat transportasi yang hampir mencapai 70 % (terutama dari kendaraan bermotor), 20 % adalah dari proses industri dan sisanya dari sampah rumah tangga. Dengan demikian untuk mengurangi polusi udara, terlebih dahulu harus mengurangi polusi udara akibat alat transportasi yang berarti kendaraan bermotor. Salah satu cara yang

digunakan untuk mencegah dan menanggulangi masalah pencemaran udara adalah dengan membatasi emisi gas buang kendaraan. Dengan melakukan program uji petik (check spot) emisi gas buang dari KLH ini beberapa komponen gas buang yang diperiksa adalah karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC) untuk kendaraan berbahan bakar bensin dan opasitas (smoke) untuk kendaraan berbahan bakar solar. Dalam program ini dari total hampir 1,5 juta kendaraan bermotor diluar sepeda motor [2] yang ada di Jakarta akan

dilakukan pengujian emisi gas buang kurang lebih untuk 1000 kendaraan dengan berbagai type dan tahun di 5 (lima) titik di Jakarta seperti pada tabel 5.

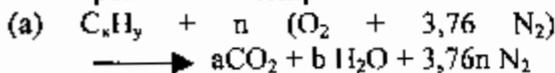
Dengan dua Standar yang digunakan yaitu Surat Keputusan Gubernur DKI Jakarta dan Kementerian Lingkungan Hidup akan dilakukan perbandingan tingkat kelulusannya.

2. Studi Literatur

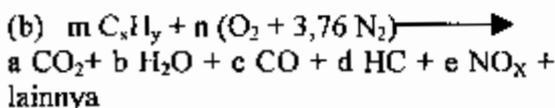
Emisi gas buang lebih banyak terjadi akibat pembakaran yang tidak sempurna [3]. Pada langkah pembakaran, sebagian dari campuran bahan bakar udara tersebut tidak ikut terbakar akibat pembakaran yang tidak sempurna. Hal ini menimbulkan gas HC yang masih berupa hidrokarbon (C_xH_y). Pada tahap ini sebagian hidrokarbon bahan bakar yang akan bereaksi dengan udara menjadi gas CO akibat reaksi pada temperatur tinggi dan kekurangan O_2 . Jika campuran bahan bakar dengan udara berlebih maka gas NO juga akan timbul pada saat temperatur tinggi [4][5].

Persamaan pada persamaan reaksi . berikut ini akan menjelaskan analisa emisi gas buang yang terjadi pada pembakaran sempurna [6]. Pembakaran sempurna mempunyai produk CO_2 dan H_2O . Sedangkan pembakaran yang tidak sempurna menghasilkan produk tambahan CO, HC, NO_x , dan partikulat. Emisi inilah yang relatif berbahaya terhadap manusia, tanaman dan bangunan [7].

Untuk pembakaran sempurna :



Untuk pembakaran tidak sempurna :

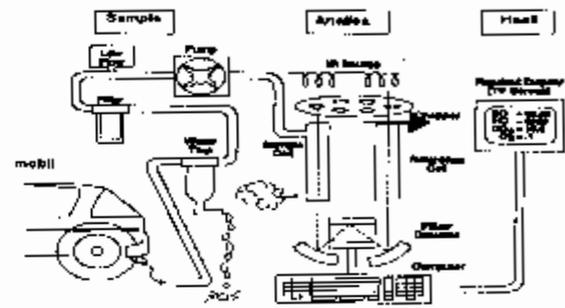


3. Alat Pengujian

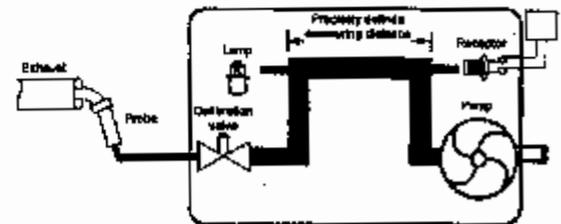
Pada pengujian ini digunakan *gas analyzer* untuk kendaraan berbahan bakar bensin, dan *smoke analyzer* untuk

kendaraan berbahan bakar solar. Prinsip kerja alat pengujian dapat dilihat pada Gambar 1. dan Gambar 2. Kedua alat ini menggunakan *infra red* yang dilewatkan tabung dengan panjang tertentu yang sudah dikalibrasi. Ujung tabung ada lampu sedang ujung lainnya adalah *receiver* . dimana receiver ini dihubungkan komputer yang akan menampilkan komposisi gas buangnya.

Gambar 2. Untuk *smoke analyzer* jika *receiver* menerima sinar secara penuh berarti opasitas 0 %. Dan jika sinar tidak diterima sama sekali berarti opasitas 100 %.



Gambar 1
Gas Analyzer



Gambar 2
Smoke analyzer

4. Pengolahan Data

Dari data pengujian sebesar 988 kendaraan yang diuji (510 kendaraan bensin dan 478 kendaraan bensin) dan *check spot* dilakukan pada lima wilayah ibu kota akan dilakukan pengukuran emisi dengan menggunakan standard baku mutu seperti terlihat pada Tabel 1 – 4 di bawah ini.

Baku mutu Pemda DKI yang berdasarkan pada tahun pembuatan kendaraan :

Tabel 1.
Baku Mutu DKI Untuk mesin Bensin
(karburator)

TAHUN PEMBUATAN	CO (%)	HIC (ppm)
1985	4	1000
1986 - 1995	3.5	800
>1996	3	700

Tabel 2
Baku Mutu DKI Untuk Mesin Bensin (injeksi)

TAHUN PEMBUATAN	CO (%)	HIC (ppm)
1986 - 1995	3	600
>1996	2.5	500

Tabel 3.
Baku Mutu DKI Untuk Mesin Diesel

TAHUN PEMBUATAN	OPASITAS (%)
< 1985	4
1986 - 1995	3.5
>1996	3

Tabel 4
Baku mutu KLH tanpa membedakan tahun pembuatan

Bahan Bakar	Bensin		Solar
	HIC (ppm)	CO (%)	Opasitas (%)
Ambang Batas	1200	4,5	25

Tabel 5
Jumlah Kendaraan yang di Uji
Untuk lima wilayah DKI

NO	TIPIK UJI	BENSIN	SOLAR	JML.
1	Bundaran HI	79	73	152
2	DI Panjaitan	114	127	241
3	Jl. Prapanca	105	100	205
4	Jl. Daa Mogot	103	99	202
5	Jl. Kelapa Gading	109	79	188
		510	478	988

5. Hasil Pengujian Kendaraan Bensin

Dari hasil pengujian di lima wilayah DKI di atas dapat diketahui bahwa jika

diukur menurut standar Pemda DKI Jakarta, Jika diukur berdasarkan standar KLH, yang tanpa pembatasan tahun :

Tabel 6
Presentase kelulusan mesin bensin dengan sistem karburator:

TAHUN STNK	L	TL	TOTAL	KELULUSAN
≤ 1985	2	4	6	33,33 %
1985- 1995	5	13	18	27,78 %
1996 - 2004	90	178	268	33,58 %
TOTAL	97	195	292	33,22 %

Tabel 7
Presentase kelulusan mesin bensin dengan sistem injeksi

TAHUN STNK	L	TL	TOTAL	ELULUSAN
1985 -1995	23	7	30	76,67 %
1996 - 2004	48	40	188	78,72 %
TOTAL	71	47	218	78,44 %

Tabel 8
Presentase kelulusan mesin Diesel.

TAHUN STNK	L	TL	TOTAL	KELULUSAN
≤ 1985	0	5	5	0 %
1985- 1995	43	51	94	45,74 %
1996-2004	265	114	379	69,92 %
TOTAL	308	170	478	64,44 %

Tabel 9
Presentase kelulusan mesin bensin dengan sistem karburator

TAHUN STNK	L	TL	TOTAL	KELULUSAN
Semua tahun	137	155	292	46,92 %

Tabel 10.
Presentase kelulusan mesin bensin dengan sistem injeksi.

TAHUN STNK	L	TL	TOTAL	KELULUSAN
Semua Tahun	172	46	218	78,90 %

Tabel 11
 Prosentase kelulusan mesin diesel.

TAHUN SINK	L	TL	TOTAL	KELULUSAN
Semua Tahun	193	285	478	40,38 %

Keterangan :

L = lulus

TL = Tidak Lulus

6. Analisa

Dari hasil pengujian emisi dengan menggunakan 2 standard yang berlaku seperti diatas dan hasil mapping seperti pada lampiran diketahui bahwa :

- Dari Tabel 6 dan 9 serta Lampiran 1, Untuk mesin bensin berkaburator tanpa melihat tahun pembuatannya, persentase kelulusan baku mutu emisinya sangat rendah yaitu pada kisaran 30 – 40 %, hal ini dapat dijelaskan bahwa inspeksi untuk emisi secara periodik pada mesin karburator masih sangat jarang dilakukan, dan biasanya pemilik kendaraan masih menggunakan bengkel-bengkel kecil untuk pemeriksaan dan penyetelan mesinnya yang tidak mempunyai peralatan uji emisi.
- Dari Tabel 7 dan 10 serta Lampiran 2, Untuk mesin bensin dengan sistem injeksi dengan menggunakan 2 standard baku mutu emisi yang ada terlihat bahwa prosentase kelulusannya ada pada kisaran 70 – 80 % hal ini dapat dijelaskan bahwa para pemilik kendaraan dengan system injeksi cukup memperhatikan perawatan dan inspeksi secara periodik kendaraannya pada bengkel-bengkel besar atau bengkel resmi yang mempunyai peralatan pengujian emisi, karena secara umum mesin injeksi tidak dapat melakukan perawatan pada bengkel-bengkel kecil yang peralatannya sangat terbatas Karena system injeksi biasanya dilengkapi dengan ECU (*Electronic Control Unit*).
- Dari Tabel 8 dan 11 serta Lampiran 3 Untuk Mesin Diesel secara umum masih

terlihat lemah pada inspeksi dan perawatan mesinnya hal ini dapat dilihat dari kelulusan yang pada kisaran 40-60%, hal ini dapat dianalisa bahwa kendaraan Mesin Diesel yang diuji sebagian besar adalah alat transportasi umum (Metromini dan Bus) yang sangat kurang memerhatikan perawatan dan inspeksi secara teratur pada kendaraannya dan jika dianalisa lebih lanjut menurut tahun pembuatan >1996 yang mencapai kisaran 70% kelulusan adalah karena mesin tersebut masih relatif baru, bukan disebabkan karena adanya system perawatan kendaraan yang baik.

7. Rekomendasi

7.1. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang

Secara umum beberapa faktor yang berpengaruh terhadap emisi gas buang pada kendaraan bermotor adalah :

Faktor Kendaraan atau mesin [3][8][9] :

- Tipe dan konstruksi mesin; dua langkah, empat langkah, sistem injeksi bahan bakar, turbocharger, dan tipe sistem transmisi dimana yang disebut diatas akan mempengaruhi karakteristik pembakaran dan emisinya.
- System pengendalian gas buang; katalitik konverter, sistem proses ulang gas buang (*Exhaust Gas Recirculation*)
- Sifat dan kualitas bahan bakar, pengaruh kontaminasi, deposit, sulfur, karakteristik distilasi, komposisi (contoh : mengandung aromatik, olefin), zat aditif (contoh lead) yang mengandung oksigenat, nilai oktan bensin, nilai cetane diesel.
- Penggunaan bahan bakar alternatif : BBG, LPG, Biodiesel
 - Pelaksanaan program untuk emisi, inspeksi atau perawatan secara terpadu degan system asuransi dan garansi.

Karakteristik yang langsung berpengaruh dari kendaraan

- Jumlah dan tipe dari kendaraan

- Jarak tempuh kendaraan setiap tahun (km/tahun).
- Umur dari kendaraan.
- Pemakaian kendaraan (untuk pribadi, angkutan barang, angkutan penumpang).
- Pemakaian standar emisi serta pengadaan alat kontrol emisi kendaraan.
- Jaminan dari program perawatan.
- Program bahan bakar bersih.

Karakteristik Pengoperasian

- Faktor ketinggian, temperatur, kelembaban (untuk emisi NO_x)
- Cara pemakaian kendaraan, jumlah/intensitas pemakaian, kecepatan, beban, cara mengemudi
- Derajat kepadatan dalam kemacetan, kapasitas dan kualitas infrastruktur jalan, sistem mengontrol kemacetan.
- Program manajemen alat dan moda transportasi.

7.2. Langkah- Langkah Penurunan Emisi

7.2.1. Penggunaan Bahan bakar Alternatif

Mesin Otto (bensin)

Pada mesin dengan bahan bakar bensin, Untuk mendapatkan bilangan oktan yang tinggi biasanya pabrik penyulingan minyak menambah bahan aditif, yang disebut sebagai *octane booster*. Diantara bahan aditif tersebut, timbal (Pb) dalam bentuk senyawa organik (TEL- *tetra etil lead*), yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Selain berbahaya, bahan tersebut juga menghasilkan residu timbal yang melekat pada saluran gas buang. Kendaraan yang menggunakan katalisator tidak boleh menggunakan bahan bakar bertimbal karena dapat merusak katalisator [4]. Untuk mengatasi masalah itu, ditambahkan senyawa oksigenat, misalnya :

MTBE (methyl tertiary butyl ether);

ETBE (ethyl tertiary butyl ether);

Penggunaan bahan bakar alternatif merupakan salah satu cara untuk mengurangi pencemaran udara[5][6]. Akan tetapi, bahan bakar alternatif belum tersedia banyak dan belum sesuai dengan kendaraan bermotor yang sudah ada. Bahan

bakar alternatif yang tersedia di negara kita, antara lain sebagai berikut :

Bensin super T1 (tanpa timbal)

CNG (Compress Natural Gas)

LPG (Liquid Petroleum Gas)

Minyak Nabati

Mesin Diesel (solar)

Untuk memenuhi kebutuhan mesin diesel ada beberapa bahan alternatif yang bisa diaplikasikan untuk mesin diesel selain menggunakan solar. Bahan bakar solar dapat juga digantikan atau disubstitusikan bahan bakar lain yang mempunyai efek terhadap pembakaran yang lebih baik anantara lain :

CNG

LPG

Biodiesel

Bahan bakar ini dapat menghasilkan emisi lebih baik dibandingkan solar yang sudah umum [6][10].

7.2.2. Kesadaran Masyarakat Terhadap Bahaya Emisi

Kesadaran dan keikutsertaan masyarakat sangat diharapkan dalam menanggulangi pencemaran udara, terutama dari kendaraan bermotor. Kesadaran ini dapat dilaksanakan dengan melakukan :

Perawatan kendaraan secara teratur (mengikuti petunjuk pabrik pembuat kendaraan).

Penggunaan bahan bakar yang ramah lingkungan, misalnya, BBG, LPG.

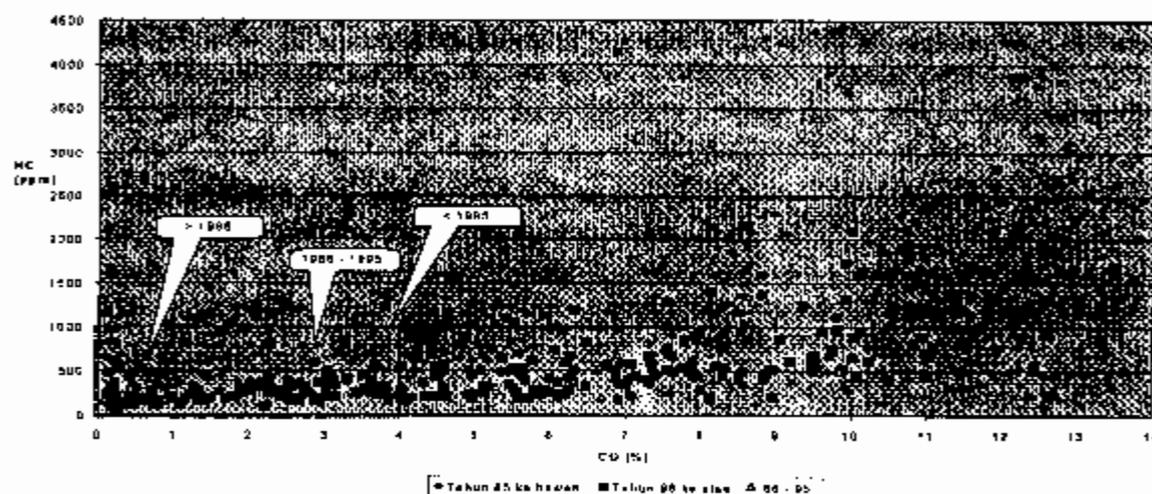
Penggunaan kendaraan secara ekonomis (hanya digunakan jika perlu).

Pengendalian atau pengemudian yang ekonomis.

7.2.3. Peraturan dan Program Pemerintah Tentang Emisi

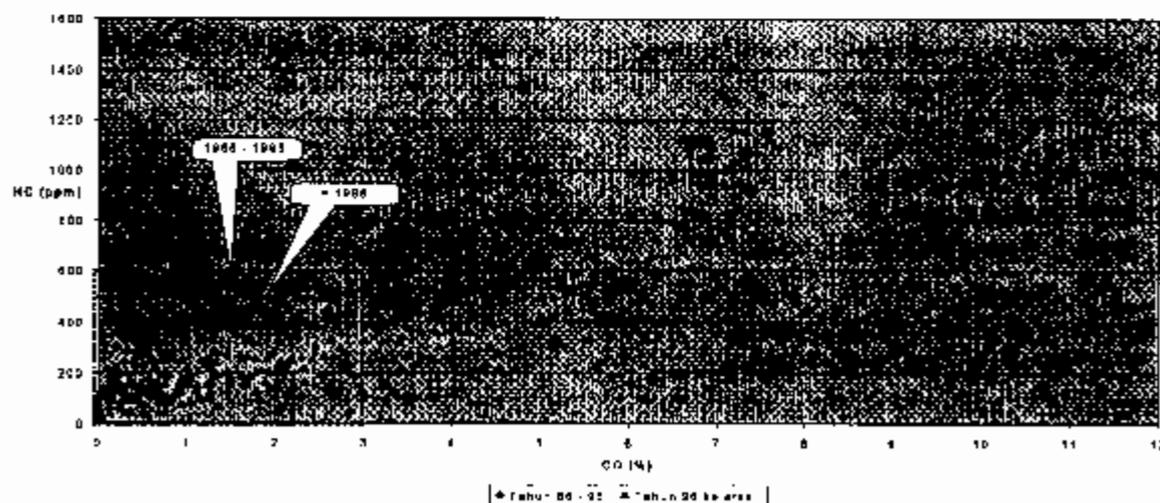
Pemerintah memegang peranan penting dalam usaha pencegahan pencemaran udara, dalam hal ini pemerintah membuat peraturan mengenai nilai ambang batas yang berkaitan dengan lingkungan hidup, diantaranya sebagai berikut [11]:

- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup: Kep. No. 02/Men.L/1988, tentang ambang batas emisi gas buang
- Keputusan Menteri Perhubungan: KM. No. 08/1989, tentang emisi ambang batas gas buang.- Keputusan Gubernur DKI Jakarta: No.1222/1990, tentang ambang batas emisi gas buang.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup: Kep. No. 35/MENLH/10/1993.
- Undang-Undang Lalu Lintas No.14/1992 (Bab X Pasal 50 ayat 1 dan 2 tentang Dampak lingkungan) dikeluarkan tanggal 17 september 1992.
- Keputusan Menti Lingkungan Hidup: Kep. No. 35/MENLH. /10/1993 tentang ambang batas gas buang kendaraan
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup: Kep. No. 15/MENLH/4/1996, mencanangkan "Program Langit Biru"
- Program Segar Jakartaku" yang disponsori oleh Swisscontact.
- Surat Keputusan Gubernur Propinsi Daerah Khusus Jakarta No.1041/2000 tentang baku emisi kendaran bermotor di Propinsi Jakarta DKI Jakarta.



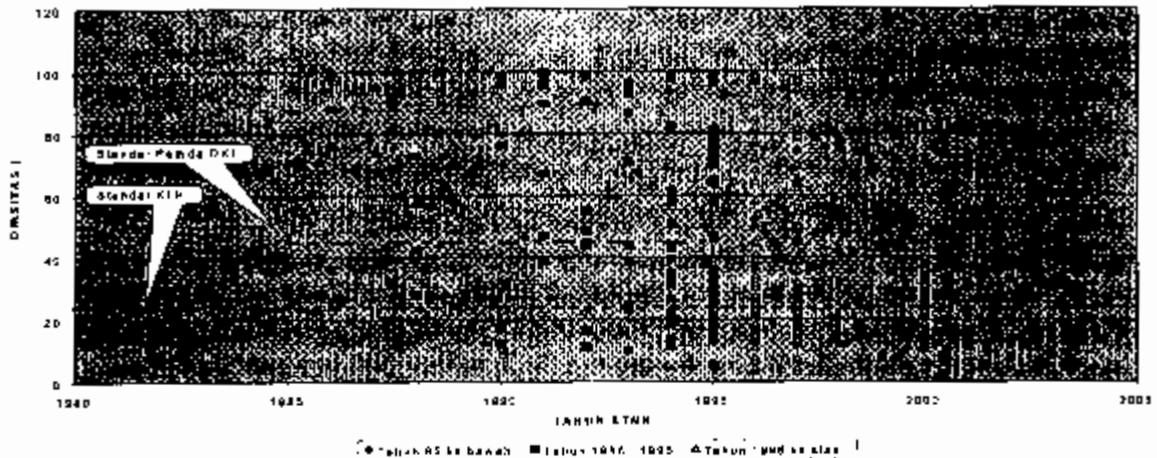
Gambar 3.

Hasil mapping uji petik mesin bensin sistem karburator berdasarkan tahun pembuatan



Gambar 4

Hasil mapping uji petik mesin bensin dengan sistem injeksi



Gambar 5
Hasil mapping uji petik mesin diesel di Jakarta

8. Kesimpulan

Dari hasil pengujian emisi dengan spot check dan dari hasil pengolahan datanya dapat disimpulkan bahwa :

Kendaraan bensin dari yang usia cukup tua sampai dengan yang cukup baru tapi dengan system karburator hanya di kisaran 30% yang lulus uji emisi versi Pemda DKI dan kisaran 40 % untuk nilai ambang batas emisi Versi KLH

Kendaraan bensin yang cukup baru dengan system injeksi bahan bakar mempunyai kisaran 70% - 80% yang lulus uji emisi baik untuk versi Pemda DKI dan juga Versi KLH

Untuk mesin Diesel makin tua umur mesinnya makin kecil tingkat prosentase kelulusan uji emisinya

Untuk Kementrian KLHI sudah waktunya dibuat Kep-Men yang berlaku diseluruh Indonesia untuk kendaraan lama yang mengacu kepada umur kendaraan.

Untuk mengurangi emisi, diperlukan tindakan yang menyeluruh baik dari sisi peraturan/perundangan, teknologi permesinan, bahan bakar yang digunakan dan terakhir adalah kepedulian dari seluruh masyarakat.

Daftar Acuan

1. Meneg KLH " sumber polusi di Indonesia" thn 2002
2. Ditlantas Polri 2003 "populasi kendaraan di Jakarta"
3. Bishop, Paul L., "*Pollution Prevention Fundamental and Practice*", International Editions, McGraw-Hill, Singapore, 2000.
4. Ferguson, Colin R., "*Internal combustion Engines*", John Wiley & Sons, Toronto, 1986.
5. Halderman, D. James, Ellinger, H. E., "*Automotive Engines : Theory and Servicing*", 3rd edition., Prentice-Hall, New Jersey, 1997.
6. Heywood, J. B., "*Internal Combustion Engine Fundamental*", International Edition, McGraw-Hill, Singapore, 1988.
7. Kuo, Kenneth K., "*Principles of Combustion*", Jhon Wiley & Sons ,1986
8. Lynn, David A., "*Air Pollution Threat and Response*", Addison-Wesley, New York, 1976. John Wiley & Sons, Canada, 1986.
9. Rao, M.N., Rao, H.V.N., "*Air Pollution*", McGraw-Hill, New Delhi, 1994.
10. Thiessen, Frank J., Dales, Davis N., "*Diesel Fundamental and Service*", 3rd edition, Prentice-Hall, New Jersey, 1997.
11. Buku kumpulan undang-undang dan kep-men ,Meneg KLH thn 2001