

SPOT CHECK (UJI EMISI) GAS BUANG PADA KENDARAAN PRIBADI DI KOTA MEDAN

TUGAS AKHIR

**Untuk memperoleh gelar sarjana teknik dalam
program study teknik mesin**

Oleh :

**KONDAR RAMBE
NIM. : 02 813 0025**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2007**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Absirak

Spot Check (Uji Emisi) Gas Buang Kendaraan Pribadi di Kota Medan. Uji Emisi ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat emisi di kota Medan karena secara umum pencemaran udara ini diakibatkan oleh tiga jenis diantaranya Industri, Transportasi dan kegiatan rumah tangga / Domestik. Khusus daerah perkotaan seperti Kota Medan sektor transportasi merupakan pencemaran udara yang terbesar, diakibatkan karena kurangnya perhatian masyarakat terhadap kendaraan yang dipergunakannya setiap hari, apakah itu kendaraan yang tidak layak pakai atau kurang service karena tidak sempurnanya pembakaran pada mesin kendaraan kita, karena ketidak sempurnaan pembakaran itu akan mengakibatkan pemborosan bahan bakar dan menimbulkan gas beracun yang dapat mengakibatkan ISPA (Inspeksi Saluran Pernafasan Atas). Dari pencemaran yang kita keluarkan melalui gas buang kendaraan yang kita gunakan secara tidak langsung kita telah menambah kekotoran udara yang kita hisap yang dapat mengakibatkan berkurangnya kesehatan masyarakat perkotaan baik diri kita pribadi, anak-anak kita, saudara-saudara kita maupun masyarakat luas pada umumnya.

Dan bukan hanya melalui suara kita bisa mengetahui apakah kendaraan kita itu rusak tetapi melalui uji emisi ini kita dapat mengetahui kerusakan-kerusakan yang terjadi pada kendaraan kita. Jadi kalau kita memperbaiki kendaraan kita (service) lakukanlah sekaligus pengujian emisi apakah kendaraan kita sudah pas pembakarannya atau belum.

ABSTRACTION

Spot Check Gas Throw away Vehicle of Person in Town Field, this Test Emission its target to know how big mount emission in Town Field because in general contamination of this air is resulted from by three type among others industry, transportation, and activity of doorstep house / domestic. Special of urban area like Town Field transportation sector area represent contamination of air which is biggest to be, resulted by because lack of attention of society to utilized vehicle every day, do that vehicle which improper wear or less service because is imperfect of combustion him at its [his/its], because not perfect that combustion will result extravagance of fuel and generate poisongas able to result ICE (Inspection Channel Exhalation To the). From contamination which we [release] to [pass/through] vehicle of gas throw away vehicle which we use indirectly we have added dirtiness of air which we suck able to result decreasing [him/ it] health of society urban of our goodness of person, our children, our brothers and sisters and also wide of society in general.

And not merely passing voice we can know do vehicle of that us destroy but passing this emission test [is] we earn to know damage [at] system combustion of vehicle of us. Become if us improve;repair vehicle of us [do/conduct] ally [of] examination of emission what is vehicle of us have snugly its combustion or not yet.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR GAMBAR DAN TABEL	iv
DAFTAR ISI	v
	Hal
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Landan Teori	3
D. Maksud dan Tujuan	14
E. Batasan Masakah	18
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	19
A. Penyatuan Busi Dan Injektor	19
B. Dampak Dari Emisi Kendaraan Bermotor	20
BAB III : METODE PENELITIAN	28
A. Lokasi dan Waktu pengujian	28
B. Peralatan yang digunakan	28
C. Jenis Kendaraan yang diuji	34
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Hasil	38
B. Pembahasan.....	40

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

1. Hasil uji untuk bahan bakar bensin
2. Daftar tabel kompersi untuk kendaraan berbahan bakar solar
3. Hasil uji untuk bahan bakar solar



B A B I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pencemaran udara secara umum diakibatkan oleh tiga jenis kegiatan yaitu industri, transportasi dan kegiatan rumah tangga / domestik. Khusus di daerah perkotaan maka sektor Transportasi merupakan kontribusi terbesar pencemaran udara. Hal ini disebabkan karena meningkatnya jumlah kendaraan bermotor setiap tahunnya yang mengakibatkan meningkatnya emisi gas buang kendaraan bermotor yang diperparah lagi apabila kendaraan bermotor tersebut tidak melakukan pemeriksaan emisi dan perawatan secara rutin.

Melalui pemeriksaan emisi dapat diketahui tingkat penataan terhadap nilai ambang batas emisi gas buang sedangkan melalui perawatan kendaraan bermotor dapat diupayakan untuk menurunkan emisi gas buang kendaraan bermotor untuk mengendalikan pencemaran udara, memperpanjang usia kendaraan dan menghemat penggunaan bahan bakar.

Upaya pengendalian pencemaran udara disektor transportasi dapat dilakukan dengan mengarahkan kemampuan dan kapasitas secara bertahap dengan menitikberatkan pada pemecahan permasalahan khususnya yang bersumber dari emisi gas buang kendaraan bermotor pribadi di kota medan.

Pencemaran udara yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor antara lain

UNIVERSITAS MEDAN AREA

CO (Karbon Monoksida), HC (Hidro Karbon), Nox (Nitrogen Oksida), Pb (Timah Hitam), SO₂ (Sulfur Dioksida) dan lain-lain yang kesemuanya itu bukan hanya berbahaya bagi kesehatan masyarakat luas tetapi juga akan mengancam lingkungan baik di Kota Medan maupun diseluruh Indonesia.

Menyadari akan hal ini maka sudah saatnya kebijakan pengendalian pencemaran udara dari emisi kendaraan bermotor yang telah dicanangkan oleh pemerintah dalam Program Langit Biru dijalankan secara intensif melalui pemeriksaan emisi gas buang dan perawatan kendaraan bermotor di kota medan sehingga dapat mendorong upaya menurunkan pencemaran udara dari sumber emisi kendaran bermotor secara terpadu oleh seluruh pihak terkait (stakeholder).

Sebagai langkah awal sosialisasi kegiatan pemeriksaan emisi gas buang dan perawatan kendaraan bermotor perlu dilaksanakan spot check / uji emisi kendaraan bermotor dijalan. Uji petik ini dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan peran masyarakat dalam mencegah pencemaran udara dai kendaran pribadi Kota Medan.

B. Perumusan Masalah

Dalam uji emisi gas buang kendaran ini sudah sering dilakukan di Indonesia terutana di kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya, Semarang dan lain-lain. Tetapi untuk kota Medan, spot check ini baru pertama kali dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan bekerjasama dengan Asdep Kementerian Lingkungan Hidup bagian pencemaran Lingkungan dan dibantu oleh ASTRA (AUTO 2000) Medan.

C. Landasan Teori

Dalam mekanisme pembakaran pada suatu kendaraan bermotor dapat menghasilkan gas buang melalui knalpot, gas buang yang dihasilkan tersebut mengandung unsur-unsur kimia diantaranya CO, CO₂, HC, dan O₂ untuk kendaraan yang berbahan bakar bensin, sedangkan untuk kendaraan yang berbahan bakar solar yaitu Opasitas.

Lazimnya kalau di bengkel, sekalian Tune-Up, sembari diakhiri dengan Istilah Setel/Check CO. Bukan hanya soal masalah pencemaran lingkungan, tapi dari uji emisi kita bisa mengetahui apakah ada kerusakan pada mobil kita dan tentunya bisa membuat hemat BBM.

Dalam mendukung usaha pelestarian lingkungan hidup, negara-negara di dunia mulai menyadari bahwa gas buang kendaraan merupakan salah satu polutan atau sumber pencemaran udara terbesar oleh karena itu, gas buang kendaraan harus dibuat “sebersih” mungkin agar tidak mencemari udara.

Pada negara-negara yang memiliki standar emisi gas buang kendaraan yang ketat, ada 5 unsur dalam gas buang kendaraan yang akan diukur yaitu senyawa HC, CO, CO₂, O₂ dan senyawa NO_x. Sedangkan pada negara-negara yang standar emisinya tidak terlalu ketat, hanya mengukur 4 unsur dalam gas buang yaitu senyawa HC, CO, CO₂ dan O₂.

1. Emisi Senyawa Hidrokarbon (HC)

Bensin adalah senyawa hidrokarbon, jadi setiap HC yang didapat di gas buang kendaraan menunjukkan adanya bensin yang tidak terbakar dan terbang bersama sisa pembakaran. Apabila suatu senyawa hidrokarbon terbakar sempurna (bereaksi

UNIVERSITAS MEDAN AREA

dengan oksigen) maka hasil reaksi pembakaran tersebut adalah karbondioksida

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23

(CO₂) dan air (H₂O). Walaupun rasio perbandingan antara udara dan bensin (AFR=Air-to-Fuel-Ratio) sudah tepat dan didukung oleh desain ruang bakar mesin saat ini yang sudah mendekati ideal, tetapi tetap saja sebagian dari bensin seolah-olah tetap dapat “bersembunyi” dari api saat terjadi proses pembakaran dan menyebabkan emisi HC pada ujung knalpot cukup tinggi. Untuk mobil yang tidak dilengkapi dengan Catalytic Converter (CC), emisi HC yang dapat ditolerir adalah 500 ppm dan untuk mobil yang dilengkapi dengan CC, emisi HC yang dapat ditolerir adalah 50 ppm.

Emisi HC ini dapat ditekan dengan cara memberikan tambahan panas dan oksigen diluar ruang bakar untuk menuntaskan proses pembakaran. Proses injeksi oksigen tepat setelah exhaust port akan dapat menekan emisi HC secara drastis. Saat ini, beberapa mesin mobil sudah dilengkapi dengan electronic air injection reaction pump yang langsung bekerja saat cold-start untuk menurunkan emisi HC sesaat sebelum CC mencapai suhu kerja ideal.

Apabila emisi HC tinggi, menunjukkan ada 3 kemungkinan penyebabnya yaitu CC yang tidak berfungsi, AFR yang tidak tepat (terlalu kaya) atau bensin tidak terbakar dengan sempurna di ruang bakar. Apabila mobil dilengkapi dengan CC, maka harus dilakukan pengujian terlebih dahulu terhadap CC dengan cara mengukur perbedaan suhu antara inlet CC dan outletnya. Seharusnya suhu di outlet akan lebih tinggi minimal 10% dari pada inletnya.

Apabila CC bekerja dengan normal tapi HC tetap tinggi, maka hal ini menunjukkan gejala bahwa AFR yang tidak tepat atau terjadi misfire. AFR yang terlalu kaya akan menyebabkan emisi HC menjadi tinggi. Ini biasanya disebabkan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

antara lain kebocoran fuel pressure regulator, setelan karburator tidak tepat, filter

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)29/8/23

udara yang tersumbat, sensor temperature mesin yang tidak normal dan sebagainya yang dapat membuat AFR terlalu kaya. Injector yang kotor atau fuel pressure yang terlalu rendah dapat membuat butiran bensin menjadi terlalu besar untuk terbakar dengan sempurna dan ini juga akan membuat emisi HC menjadi tinggi. Apapun alasannya, AFR yang terlalu kaya juga akan membuat emisi CO menjadi tinggi dan bahkan menyebabkan outlet dari CC mengalami overheat, tetapi CO dan HC yang tinggi juga bisa disebabkan oleh rembasnya pelumas ke ruang bakar.

Apabila hanya HC yang tinggi, maka harus ditelusuri penyebab yang membuat ECU memerintahkan injector untuk menyemprotkan bensin hanya sedikit sehingga AFR terlalu kurus yang menyebabkan terjadinya intermittent misfire. Pada mobil yang masih menggunakan karburator, penyebab misfire antara lain adalah kabel busi yang tidak baik, timing pengapian yang terlalu mundur, kebocoran udara disekitar intake manifold atau mechanical problem yang menyebabkan angka kompresi mesin rendah.

Untuk mobil yang dilengkapi dengan sistem EFI dan CC, gejala misfire ini harus segera diatasi karena apabila dibiarkan, ECU (Electric Control Unit) akan terus menerus berusaha membuat AFR menjadi kaya karena membaca bahwa masih ada oksigen yang tidak terbakar akibatnya CC akan mengalami overheat.

2. Emisi Karbon Monoksida (CO)

Gas karbonmonoksida adalah gas yang relative tidak stabil dan cenderung bereaksi dengan unsur lain. Karbon monoksida, dapat diubah dengan mudah menjadi CO₂ dengan bantuan sedikit oksigen dan panas. Saat mesin bekerja

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)29/8/23

dengan AFR yang tepat, emisi CO pada ujung knalpot berkisar 0.5% sampai 1% untuk mesin yang dilengkapi dengan sistem injeksi atau sekitar 2.5% untuk mesin yang masih menggunakan karburator. Dengan bantuan air injection system atau CC, maka CO dapat dibuat serendah mungkin mendekati 0%.

Apabila AFR sedikit saja lebih kaya dari angka idealnya (AFR ideal = $\lambda = 1.00$) maka emisi CO akan naik secara drastis. Jadi tingginya angka CO menunjukkan bahwa AFR terlalu kaya dan ini bisa disebabkan antara lain karena masalah di fuel injection system seperti fuel pressure yang terlalu tinggi, sensor suhu mesin yang tidak normal, air filter yang kotor, PCV system yang tidak normal, karburator yang kotor atau setelahnya yang tidak tepat.

3. Emisi Karbon Dioksida (CO₂)

Konsentrasi CO₂ menunjukkan secara langsung status proses pembakaran di ruang bakar. Semakin tinggi maka semakin baik. Saat AFR berada di angka ideal, emisi CO₂ berkisar antara 12% sampai 15%. Apabila AFR terlalu kurus atau terlalu kaya, maka emisi CO₂ akan turun secara drastis. Apabila CO₂ berada dibawah 12%, maka kita harus melihat emisi lainnya yang menunjukkan apakah AFR terlalu kaya atau terlalu kurus.

Perlu diingat bahwa sumber dari CO₂ ini hanya ruang bakar dan CC. Apabila CO₂ terlalu rendah tapi CO dan HC normal, menunjukkan adanya kebocoran exhaust pipe.

4. Oksigen (O_2)

Konsentrasi dari oksigen di gas buang kendaraan berbanding terbalik dengan konsentrasi CO_2 . Untuk mendapatkan proses pembakaran yang sempurna, maka kadar oksigen yang masuk ke ruang bakar harus mencukupi untuk setiap molekul hidrokarbon.

Dalam ruang bakar, campuran udara dan bensin dapat terbakar dengan sempurna apabila bentuk dari ruang bakar tersebut melengkung secara sempurna. Kondisi ini memungkinkan molekul bensin dan molekul udara dapat dengan mudah bertemu untuk bereaksi dengan sempurna pada proses pembakaran. Tapi sayangnya ruang bakar tidak dapat sempurna melengkung dan halus, sehingga memungkinkan molekul bensin seolah-olah bersembunyi dari molekul oksigen dan menyebabkan proses pembakaran tidak terjadi dengan sempurna.

Untuk mengurangi emisi HC, maka dibutuhkan sedikit tambahan udara atau oksigen untuk memastikan bahwa semua molekul bensin dapat “bertemu” dengan molekul oksigen untuk bereaksi dengan sempurna. Ini berarti AFR 14,7:1 ($\lambda = 1.00$) sebenarnya merupakan kondisi yang sedikit kurus. Inilah yang menyebabkan oksigen dalam gas buang akan berkisar antara 0.5% sampai 1%. Pada mesin yang dilengkapi dengan CC, kondisi ini akan baik karena membantu fungsi CC untuk mengubah CO dan HC menjadi CO_2 .

Mesin tetap dapat bekerja dengan baik walaupun AFR terlalu kurus bahkan hingga AFR mencapai 16:1. Tapi dalam kondisi seperti ini akan timbul efek lain seperti mesin cenderung knocking, suhu mesin bertambah dan emisi senyawa NO_x juga akan meningkat drastis.

Normalnya konsentrasi oksigen di gas buang adalah sekitar 1.2% atau lebih kecil bahkan mungkin 0%. Tapi kita harus berhati-hati apabila konsentrasi oksigen mencapai 0%. Ini menunjukkan bahwa semua oksigen dapat terpakai semua dalam proses pembakaran dan ini dapat berarti bahwa AFR cenderung kaya. Dalam kondisi demikian, rendahnya konsentrasi oksigen akan berbarengan dengan tingginya emisi CO. Apabila konsentrasi oksigen tinggi dapat berarti AFR terlalu kurus tapi juga dapat menunjukkan beberapa hal lain. Apabila dibarengi dengan tingginya CO dan HC, maka pada mobil yang dilengkapi dengan CC berarti CC mengalami kerusakan. Untuk mobil yang tidak dilengkapi dengan CC, bila oksigen terlalu tinggi dan lainnya rendah berarti ada kebocoran di exhaust sytem.

5. Emisi senyawa Nox

Selain keempat gas diatas, emisi NOx tidak dipentingkan dalam melakukan diagnose terhadap mesin. Senyawa NOx adalah ikatan kimia antara unsur nitrogen dan oksigen. Dalam kondisi normal atmosphere, nitrogen adalah gas inert yang amat stabil yang tidak akan berikatan dengan unsur lain. Tetapi dalam kondisi suhu tinggi dan tekanan tinggi dalam ruang bakar, nitrogen akan memecah ikatannya dan berikatan dengan oksigen.

Senyawa NOx ini sangat tidak stabil dan bila terlepas ke udara bebas, akan berikatan dengan oksigen untuk membentuk NO₂. Inilah yang amat berbahaya karena senyawa ini amat beracun dan bila terkena air akan membentuk asam nitrat.

Tingginya konsentrasi senyawa NOx disebabkan karena tingginya konsentrasi oksigen ditambah dengan tingginya suhu ruang bakar. Untuk menjaga agar konsentrasi NOx tidak tinggi maka diperlukan kontrol secara tepat terhadap AFR dan suhu ruang bakar harus dijaga agar tidak terlalu tinggi baik dengan EGR maupun long valve overlap. Normalnya NOx pada saat idle tidak melebihi 100 ppm. Apabila AFR terlalu kurus, timing pengapian yang terlalu tinggi atau sebab lainnya yang menyebabkan suhu ruang bakar meningkat, akan meningkatkan konsentrasi NOx dan ini tidak akan dapat diatasi oleh CC atau sistem EGR yang canggih sekalipun.

Tumpukan kerak karbon yang berada di ruang bakar juga akan meningkatkan kompresi mesin dan dapat menyebabkan timbulnya titik panas yang dapat meningkatkan kadar NOx. Mesin yang sering detonasi juga akan menyebabkan tingginya konsentrasi NOx.

Untuk memudahkan kita menganalisa kondisi mesin, kita dapat memakai penjelasan dibawah sebagai alat bantu :

1. Emisi CO tinggi, menunjukkan kondisi dimana AFR terlalu kaya ($\lambda < 1.00$). Secara umum CO menunjukkan angka efisiensi dari pembakaran di ruang bakar. Tingginya emisi CO disebabkan karena kurangnya oksigen untuk menghasilkan pembakaran yang tuntas dan sempurna.

Hal-hal yang menyebabkan AFR terlalu kaya antara lain :

- Idle speed terlalu rendah
- Setelan pelampung karburator yang tidak tepat menyebabkan bensin terlalu banyak

- Pelumas mesin yang terlalu kotor atau terkontaminasi berat
 - Charcoal Canister yang jenuh
 - PCV valve yang tidak bekerja
 - Kinerja fuel delivery system yang tidak normal
 - Air intake temperature sensor yang tidak normal
 - Coolant temperature sensor yang tidak normal
 - Catalytic Converter yang tidak bekerja.
2. Normal CO. Apabila AFR berada dekat atau tepat pada titik ideal (AFR 14,7 atau $\lambda = 1$) maka emisi CO tidak akan lebih dari 1% pada mesin dengan sistem injeksi atau 2.5% pada mesin dengan karburator.
 3. CO terlalu rendah. Sebenarnya tidak ada batasan dimana CO dikatakan terlalu rendah. Konsentrasi CO terkadang masih terlihat “normal” walaupun mesin sudah bekerja dengan campuran yang amat kurus.
 4. Emisi HC tinggi. Umumnya kondisi ini menunjukkan adanya kelebihan bensin yang tidak terbakar yang disebabkan karena kegagalan sistem pengapian atau pembakaran yang tidak sempurna. Konsentrasi HC diukur dalam satuan ppm (part per million). Penyebab umumnya adalah sistem pengapian yang tidak mumpuni, kebocoran di intake manifold, dan masalah di AFR.

Penyebab lainnya adalah :

- Pembakaran yang tidak sempurna karena busi yang sudah rusak.
- Timing pengapian yang terlalu mundur.

- Kabel busi yang rusak.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

- Kompresi mesin yang rendah.

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

- Kebocoran pada intake.
 - Kesalahan pembacaan data oleh ECU sehingga menyebabkan AFR terlalu kaya.
5. Konsentrasi Oksigen. Menunjukkan jumlah udara yang masuk ke ruang bakar berbanding dengan jumlah bensin. Angka ideal untuk oksigen pada emisi gas buang adalah berkisar antara 1% hingga 2%.
 6. Konsentrasi oksigen tinggi. Ini menunjukkan bahwa AFR terlalu kurus.

Kondisi yang menyebabkan antara lain :

- AFR yang tidak tepat.
 - Kebocoran pada saluran intake
 - Kegagalan pada sistem pengapian yang menyebabkan misfire
7. Konsentrasi oksigen rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa AFR terlalu kaya.
 8. Konsentrasi CO₂ tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa AFR berada dekat atau tepat pada kondisi ideal.
 9. Konsentrasi CO₂ rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa AFR terlalu kurus atau terlalu kaya dan kebocoran pada exhaust system.
 10. Konsentrasi senyawa NO_x. Senyawa NO_x termasuk nitrit oksida (NO) atau nitrat oksida (NO₂) akan terbentuk bila suhu ruang bakar mencapai lebih dari 2500 derajat Fahrenheit (1350°C). Senyawa ini juga dapat terbentuk apabila mesin mendapat beban berat.
 11. Konsentrasi NO_x tinggi.

Kondisi ini menunjukkan :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

 EGR Valve tidak bekerja.

 © Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23

- AFR terlalu kurus.
- Spark Advancer yang tidak bekerja.
- Thermostatic Air Heater yang macet.
- Kerusakan pada cold air duct.
- Tingginya deposit kerak di ruang bakar.
- Catalytic Converter yang tidak normal.

12. Konsentrasi NOx rendah. Sebenarnya tidak ada batasan yang menyatakan emisi senyawa NOx terlalu rendah. Umumnya NOx adalah 0 ppm saat mesin idle.

Tabel 1: Berikut ini adalah tabel untuk membantu kita membaca kemungkinan yang terjadi pada mesin berdasarkan kombinasi emisi gas buang yang ada :

CO	CO2	HC	O2	Penyebab
H	L	H	H	AFR terlalu kaya dan pengapian mengalami mistire
H	L	H	L	AFR terlalu kaya dan kerusakan pada thermostat atau coolant sensor
L	L	L	H	Kebocoran pada exhaust system
L	H	L	H	Kegagalan pada injector
H	L	M	H	AFR terlalu kaya
H	H	H	H	Kegagalan pada injector, kombinasi antara AFR terlalu kaya dan kebocoran pada saluran intake
L	L	H	H	Kegagalan pada sistem pengapian, AFR terlalu kurus, kebocoran udara pada saluran antara airflow sensor dan throttle body.
L	H	L	L	Kondisi yang tepat

Keterangan :

- L – Low (rendah)
- H – High (tinggi)
- M – Median (sedang)

Condition	Result
AFR terlalu kurus	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Power mesin yang melemah drastis ➤ Misfire pada saat cruising atau berjalan pada kecepatan normal ➤ Valve mengalami overheating ➤ Piston mengalami overheating ➤ Cylinder bore mengalami cacat akibat terlalu panas ➤ Terjadi detonasi
AFR agak kurus	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Konsumsi bensin yang amat irit ➤ Emisi gas buang yang amat rendah ➤ Tenaga mesin sedikit berkurang ➤ Cenderung untuk mengalami detonasi
AFR ideal	Kondisi terbaik untuk semua hal
AFR agak kaya	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tenaga mesin maksimum ➤ Emisi gas buang yang tinggi ➤ Konsumsi bensin yang agak tinggi ➤ Mesin sulit mengalami detonasi
AFR terlalu kaya	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Konsumsi bensin yang amat boros ➤ Mesin cenderung mengalami misfire ➤ Emisi gas buang amat tinggi ➤ Pelumas cenderung terkontaminasi hebat ➤ Knalpot mengeluarkan asap hitam ➤ Tenaga mesin berkurang drastis pada putaran rendah ➤ Terjadi penumpukan kerak yang amat tebal di ruang bakar ➤ Asap kendaraan yang pedih di mata dan saluran pernafasan

Tabel : 2. Penyebab kerusakan atau kemungkinan yang terjadi pada kendaraan

No Kasus	Parameter Emisi	Idle rpm	1000-1500 rpm	2500-3000 rpm	Catatan untuk setiap parameter emisi	Penyebab Gangguan	Keterangan
1.	CO	>	>	>	Tinggi pada semua rpm	<input type="checkbox"/> campuran kaya/gemuk <input type="checkbox"/> tutup karburator longgar <input type="checkbox"/> filter udara kotor <input type="checkbox"/> choke tertutup <input type="checkbox"/> karburator rusak <input type="checkbox"/> stelan pelampung ketinggian	<input type="checkbox"/> asap hitam knalpot <input type="checkbox"/> konsumsi bahan bakar tinggi <input type="checkbox"/> kaiburator banjir
	HC	=	=	=	Rata-rata normal		
	CO ₂	<	<	<	Selalu rendah		
	O ₂	=	=	=	Selalu normal		
2.	CO	>	>	=	Tinggi pada rpm rendah	<input type="checkbox"/> campuran kaya/gemuk <input type="checkbox"/> Penyetelan karburator salah <input type="checkbox"/> idle jet bermasalah	<input type="checkbox"/> asap hitam <input type="checkbox"/> konsumsi tinggi <input type="checkbox"/> rpm idle kasar
	HC	>	=	=	Tinggi pada rpm idle		
	CO ₂	<	=	=	Rendah pada rpm idle		
	O ₂	=	=	=	Selalu minimum		
3.	CO	<	=	=	Tinggi pada rpm idle	<input type="checkbox"/> campuran kaya/gemuk <input type="checkbox"/> penyetelan IMAS salah <input type="checkbox"/> idle jet kendor	<input type="checkbox"/> konsumsi tinggi <input type="checkbox"/> rpm idle tidak teratur
	HC	=	=	=	Rata-rata normal		
	CO ₂	<	=	=	Rendah pada rpm idle		
	O ₂	=	=	=	Selalu minimum		
4.	CO	<	=	=	Rendah pada rpm idle	<input type="checkbox"/> campuran miskin <input type="checkbox"/> penyetelan karburator salah <input type="checkbox"/> pasokan udara berlebih	<input type="checkbox"/> rpm idle tidak teratur <input type="checkbox"/> rpm akselerasi tidak teratur <input type="checkbox"/> suara ledakan di knalpot
	HC	>	=	=	Tinggi pada rpm idle		
	CO ₂	<	=	=	Rendah pada rpm idle		
	O ₂	>	=	=	Tinggi pada rpm tinggi		
5.	CO	=	=	=	Rata-rata normal	<input type="checkbox"/> pengapian terganggu <input type="checkbox"/> kontak point tidak baik <input type="checkbox"/> kabel busi rusak <input type="checkbox"/> busi salah/rusak <input type="checkbox"/> kapasitor rusak <input type="checkbox"/> kabel busi tebal <input type="checkbox"/> tutup distributor retak <input type="checkbox"/> timing terlalu advance	<input type="checkbox"/> konsumsi tinggi <input type="checkbox"/> rpm idle tidak teratur <input type="checkbox"/> tenaga kurang
	HC	>	>	>	Selalu tinggi		
	CO ₂	<	<	<	Rendah pada rpm idle		
	O ₂	>	>	>	Selalu tinggi		
6.	CO	=	=	=	Rata-rata normal	<input type="checkbox"/> kompresi rendah <input type="checkbox"/> seat valve rusak <input type="checkbox"/> ring piston rusak <input type="checkbox"/> silinder rusak <input type="checkbox"/> intake manifold bocor	<input type="checkbox"/> kompresi rendah
	HC	>	>	=	Tinggi pada rpm idle		
	CO ₂	<	<	=	Rendah pada rpm idle		
	O ₂	>	>	=	Tinggi pada rpm tinggi		
7.	CO	=	=	=	Rata-rata normal	<input type="checkbox"/> pengapian terganggu <input type="checkbox"/> timing terlalu maju <input type="checkbox"/> pengapian terganggu pada rpm tinggi <input type="checkbox"/> coil rusak <input type="checkbox"/> gap busi terlalu kecil	<input type="checkbox"/> konsumsi tinggi <input type="checkbox"/> tenaga kurang
	HC	=	=	>	Tinggi pada rpm tinggi		
	CO ₂	=	=	<	Rendah pada rpm tinggi		
	O ₂	=	=	=	Rata-rata normal		
8.	CO	>	>	>	Tinggi pada rpm rendah	<input type="checkbox"/> campuran kaya/gemuk <input type="checkbox"/> nozzle karburator aus	<input type="checkbox"/> konsumsi tinggi <input type="checkbox"/> tenaga kurang
	HC	>	>	>	Tinggi pada rpm idle		
	CO ₂	<	<	<	Selalu rendah		
	O ₂	=	=	=	Tinggi pada rpm tinggi		

D. Maksud dan Tujuan

d.1. Maksud dari penelitian ini adalah :

Uji emisi untuk mengetahui efektivitas proses pembakaran bahan bakar pada mesin dengan cara menganalisis kandungan karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) yang terkandung di dalam gas buang. Selain itu, uji emisi berguna untuk mengetahui adanya kerusakan pada bagian-bagian mesin kendaraan. Uji emisi juga berguna membantu saat melakukan setting campuran udara dan bahan bakar dengan tepat.

Sedangkan keuntungan dari uji emisi, kita bisa memperoleh kepastian mengenai kinerja mesin kendaraan yang digunakan apakah dalam kondisi prima dan dapat diandalkan. Selain itu, uji emisi bisa mengirit bahan bakar, namun tenaga tetap optimal serta bisa menciptakan lingkungan sehat dengan udara yang bersih.

Kerusakan kendaraan bisa terdeteksi dari hasil uji emisi, yang antara lain bisa dilihat dari tingginya kandungan HC. Hal itu terjadi bisa karena berbagai faktor, seperti kebocoran pada sistem vakum, sistem pengapian yang tidak bekerja dengan baik, kerusakan pada engine control unit, kerusakan pada oksigen sensor, dan gangguan pada sistem pasokan udara.

Kandungan HC tinggi juga bisa karena adanya kerusakan pada catalytic converter dan kerusakan mekanis pada bagian dalam mesin seperti klep, mesin, ring, atau silinder. Kerusakan kendaraan juga bisa terdeteksi dari tingginya kandungan CO. Hal itu juga terjadi karena berbagai faktor, bisa karena karburator tidak bekerja dengan baik, filter udara kotor, kerusakan pada sistem choke

UNIVERSITAS MEDAN AREA

karburator, dan kerusakan pada sistem Thermostatic Air Cleaner.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23

Pada prinsipnya, setiap pembakaran kendaraan akan menghasilkan CO₂ (sebagai sampah) dan O₂ terpakai (sebagai pembakar). Dalam pembakaran yang sempurna, CO₂ harus tinggi dan O₂ rendah. CO₂ merupakan indikasi dari tingkat efisiensi pembakaran mesin bensin.

Pada mesin mobil generasi lama, pencampuran bahan bakar dengan udara diproses oleh karburator. Kelemahan mesin kendaraan karburator, akurasi campuran (bahan bakar dan udara) umumnya rendah karena kondisi permukaan bahan bakar dalam float chamber carburator mempengaruhi rasio campurannya.

Sementara pada mesin kendaraan modern sudah menggunakan sistem injeksi, yaitu menggunakan manajemen EFI (electronic fuel injection) atau ECI-Multi (multi-point fuel injection). ECI-Multi atau EFI bekerja secara computerized dalam mengatur campuran bahan bakar dengan udara atas informasi dari beberapa sensor, mengatur saat pembakaran (ignition timing) dan tepat di setiap RPM (putaran mesin per menit).

Kendaraan yang menggunakan mesin EFI juga mampu mengoreksi emisi gas buang dengan perangkat EGR (exhaust gas recyrculating). Ketika Kompas menguji gas buang mobil Toyota Kijang 1.800 CC injection (EFI) di bengkel GBT Jalan Raden Saleh Surabaya, diperoleh sejumlah indikator gas buang yang tercetak secara otomatis dari gas analyzer. Indiaktor itu adalah kandungan CO (0,31 persen), CO₂ (13,4 persen), HC (161 parts permillion/ppm), dan O₂ (0,82 persen).

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-

35/MENLH/10/1993 tentang ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor,

UNIVERSITAS MEDAN AREA

kandungan CO pada mobil ditentukan maksimum 4,5 persen dan 3.000 ppm untuk HC

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

HC. Menurut Suwito, seorang pengamat otomotif di Surabaya, ketentuan pemerintah tentang ambang batas emisi gas buang terlalu longgar.

Dari pengalamannya selama ini di dunia otomotif, Suwito telah menyusun indikator ideal baku mutu emisi kendaraan roda empat mesin bensin empat tak. Untuk mobil yang menggunakan mesin karburator dengan tahun pembuatan dibawah 1985, setidaknya harus memiliki kandungan CO maksimal 3,5 persen dan HC maksimal 800 ppm.

Sedangkan untuk mobil dengan tahun pembuatan 1986-1995, idealnya memiliki kandungan CO maksimal 3 persen dan HC 600 ppm. Sementara untuk mobil karburator dengan tahun pembuatan diatas 1996, seharusnya memiliki kandungan CO di bawah 2,5 persen dengan HC maksimal 400 ppm.

Untuk mobil yang menggunakan mesin injection dengan tahun pembuatan 1986-1995, seharusnya memiliki kandungan CO maksimal 2,5 persen dan HC paling besar 500 ppm. Untuk mobil injection dengan tahun pembuatan di atas tahun 1996, idealnya memiliki kandungan CO maksimal 2 persen dan HC maksimal 400 ppm.

Jika indikator emisi gas buang itu tidak diperhatikan, sangat membahayakan kesehatan manusia. Gas buangan dari mobil yang memiliki kadar HC tinggi bisa merusak sistem pernapasan (tenggorokan), memicu penyakit kanker dan asma. Untuk mendapatkan pembakaran yang efisien pada mesin kendaraan, diperlukan campuran udara-bahan bakar yang tepat dan kompresi harus bagus. Demikian pula pengapian dari busi harus bagus dan tepat waktu.

Yang menyebabkan pembakaran pada mesin tidak sempurna adalah bahan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

~~bakar tidak murni, udara tidak murni oksigen, dan pembakaran berlangsung~~

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From repository.uma.ac.id/29/8/23

sangat singkat. Agar gas buang kendaraan sempurna, Suwito menyarankan supaya filter udara dibersihkan secara teratur setiap 1.000 kilometer atau lebih bergantung pada kondisi udara.

Selain itu, hendaknya juga bisa membersihkan filter bensin, karburator, injektor, setiap 5.000 km atau lebih tergantung kondisi bahan bakar minyak (BBM). Selain itu juga hendaknya dapat membersihkan dan menyetel busi secara teratur setiap 10.000 km.

Selama ini, sebagian masyarakat memandang bahwa asap hitam yang keluar dari knalpot kendaraan dengan bahan bakar solar membahayakan dan mencemari udara. Misalnya, asap kendaraan dari bus-bus kota atau metromini di Jakarta. Anggapan seperti itu tidak keliru karena asap hitam itu, paling mudah dilihat mata sehingga siapa pun akan menilai bahwa itu merupakan pencemaran udara.

Akan tetapi, sebenarnya yang lebih membahayakan kesehatan manusia adalah gas buang dari kendaraan dengan bahan bakar bensin yang sistem pembakaran mesinnya sudah rusak. Sistem pembakaran yang tidak sempurna pada mobil diesel bisa dengan mudah kelihatan, sebaliknya pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar bensin sistem pembakaran yang tak sempurna tidak kelihatan sehingga kalau sudah melebihi ambang batas bisa mematikan manusia.

Oleh karena itu, orang-orang yang banyak bekerja di jalanan umum, seperti petugas polisi atau petugas kebersihan, hendaknya selalu menggunakan masker. Mencegah polusi memang bukan perkara mudah, tetapi alangkah baiknya

kalau sumber pencemaran udara bisa ditekan. Oleh karena itu, dibutuhkan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

kepedulian dan kesadaran dari semua pemilik kendaraan untuk selalu menjaga emisi gas buang.

d.2. Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan kualitas udara di Kota Medan melalui kegiatan pemeriksaan emisi dan perawatan kendaraan bermotor.
2. Mengukur besarnya emisi yang dibuang kendaraan bermotor di jalan raya
3. Mengetahui tingkat pemenuhan ambang batas emisi gas buang pada setiap jenis kendaraan yang ditetapkan
4. Mengetahui tingkat perawatan pada kendaraan bermotor

E. Batasan Masalah

1. Penelitian ini khusus untuk kendaraan bermotor pribadi yang berbahan bakar bensin dan solar.
2. Penelitian ini hanya membahas tentang mekanisme pembakaran pada mesin dan emisi gas buang yang dihasilkan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penyatuan Busi dan Injektor

Demi efisiensi dan mengurangi gas buang, busi dan injektor diintegrasikan. Seperti apa sistem tersebut?

Seperti terdengar kiprahnya di Indonesia, Saab justru kaya inovasi. Pabrik mobil asal Swedia tersebut adalah yang kali pertama mengenalkan seat-belt, wiper dan wash pada lampu utama, side impact protection dan penemuan lainnya hingga menjadi acuan mobil sekarang. Bukti teknologi lain yang akan digunakan pada mobil-mobil Saab terbaru adalah Saab Combustion Control (SCC) atau penyatuan busi-injektor (butor). Bila selama ini busi dan injektor terpisah, maka Saab merubahnya menjadi satu kesatuan di ruang silinder.

Dengan SCC, bahan bakar langsung disemprotkan pada ruang silinder. Bandingkan dengan sistem pengapian pada mesin konvensional yang menyemprotkan bahan bakar pada intake manifold dulu yang selanjutnya masuk ke dalam ruang silinder. Hasilnya bisa ditebak, dengan sistem pembakaran lebih cepat dan sempurna, torsi dan daya yang dihasilkan lebih tinggi dari cara lama. Konsumsi BBM pun menjadi lebih ekonomis karena seluruh bahan bakar yang disemprotkan terbakar habis, lain bila harus masuk

intake manifold dulu, selain ada yang tersisa, bisa juga terjadi penguapan karena panas mesin.

1. Variabel Celah Busi

Sekilas SCC hampir mirip dengan teknologi FSI (Fuel Stratified Injection) dari Audi. Hanya saja inovasi Saab lebih maju karena butor lebih minim perangkat. Selain itu pada ujung butor terdapat celah pengapian (busi), yang dapat diatur sedemikian rupa kerenggannya menyesuaikan diri dengan semprotan bahan bakar yang akan keluar. Kerenggangan ini berjarak antara 1 mm - 3,5 mm. Berkat celah busi yang variatif ini, maka besar-kecilnya pengapian dapat diatur. Sistem SCC ini semakin lengkap dengan variabel buka-tutup katup yang juga mampu menyesuaikan diri dengan sistem pembakaran yang terjadi.

Dapat disimpulkan inti dari pada SCC adalah tiga hal (injeksi langsung, variabel celah busi dan variabel bukaan katup). Upaya Saab mencapai rasio pembakaran ideal 14,6 : 1 (perbandingan udara dan bahan bakar) mendekati kenyataan!

2. Generator Tambahan

Demi mencapai pembakaran yang sempurna, pada bagian dalam butor terdapat generator kecil yang mampu membuat efek turbulensi. Ketika udara masuk ke ruang silinder melalui intake manifold, seketika itu pula butor menyemburkan bahan bakar dan disertai dengan pengaktifan generator. Proses penyampuran bahan

bakar dan udara yang disertai efek turbelensi inilah memungkinkan sistem pembakaran berlangsung sangat cepat dan efisien.

3. Persiapan ULEV2

Semakin ketatnya pengaturan emisi gas buang di berbagai negara, sejalan dengan teknologi SCC. Salah satu contohnya adalah Amerika Serikat yang bakal menerapkan ULEV2 (Ultra Low Emission Vehicle 2) pada pertengahan 2005 . Berkat SCC, konsumsi bahan bakar dapat ditekan sekecil mungkin hingga mampu mengurangi emisi gas buang, tanpa harus kehilangan performa mesin. Sistem pembakaran yang sangat proporsional tersebut tentu menjadi jawaban akan berbagai pembatasan aturan gas buang.

Bila dibandingkan dengan sistem pembakaran konvensional, Saab mengklaim SCC lebih ekonomis 10 % konsumsi bahan bakarnya. Gas beracun seperti CO, HC dan NOx mampu dipangkas hingga 75 %. Kendati begitu SCC tidak bisa bekerja sendiri tanpa adanya konverter katalitik. Sekadar catatan, Saab adalah pabrikan otomotif pertama yang menerapkan sistem konverter katalitik Lambda 3-way sejak 1976 pada seluruh mobilnya. Maksud Lambda 3-way adalah sisa gas buang sebelumnya diproses melalui tiga tahapan di ruang konverter katalitik hingga CO, HC dan NOx saling bereaksi menjadi CO₂, H₂O dan N₂.

4. Waspada Konverter Katalitik

Walaupun konverter katalitik sangat efektif mengurangi sisa gas beracun hasil pembakaran, namun tetap perlu diwaspadai secara bijak. Kebiasaan pemilik mobil

yang memanaskan mesin mobil hingga lama di garasi sangatlah berbahaya. Meskipun mobil Anda telah dilengkapi konverter katalitik, bukan berarti sisa gas buang yang memenuhi ruang garasi dan dapat menjalar ke dalam rumah telah tereduksi sempurna. Justru ketika itu sisa gas buang beracun lebih tinggi dari biasanya.

Pasalnya konverter katalitik baru bekerja efektif menyaring gas-gas beracun ketika suhunya mencapai 400°C. Dengan kondisi tersebut, jika mesin dalam kondisi dingin dan langsung dihidupkan, maka sistem pengurangan sisa gas beracun tidak bisa langsung berjalan sebagaimana-mestinya. Artinya pada lingkungan di sekitar mobil Anda justru masih banyak gas beracun yang lebih berbahaya, yang dapat saja terisap oleh anggota keluarga yang lain.

Agar hidup Anda lebih sehat, biasakan memanaskan mesin mobil di luar rumah ketika akan pergi saja dan jangan sampai meninggalkan mobil. Biasanya mobil yang telah memakai konverter katalitik teknologinya lebih modern, artinya pemanasan mesinnya cukup dilakukan satu menit saja. Selain mengurangi polusi, bahan bakar pun dapat lebih dihemat.

B. PERINGKAT EMISI GAS BUANG PADA KENDARAAN BERMOTOR

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor yang semakin meningkat dengan merk-merk yang semakin banyak akan meningkatkan konsumsi bahan bakar minyak pencemaran udara di Indonesia. Sampai dengan saat ini jumlah kendaraan bermotor di seluruh Indonesia telah mencapai lebih dari 20 juta yang 60% adalah sepeda motor sedangkan pertumbuhan populasi untuk mobil sekitar

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From repository.uma.ac.id 29/8/23

3-4% dan sepeda motor lebih dari 4% per tahun (data dari Dep. Perhubungan). Menurut data terakhir dari Gaikindo pertumbuhan pasar penjualan kendaraan baru untuk roda 4 naik hampir 25 % pada tahun 2003. Sedangkan pertumbuhan pasar penjualan sepeda motor naik hampir 35 % pada tahun 2003. Dengan tidak adanya suatu peraturan yang tegas mengenai emisi gas buang dan partisipasi dari produsen kendaraan di Indonesia maka pencemaran udara di Indonesia akan semakin meningkat pula. Melihat permasalahan tersebut maka sudah menjadi suatu keharusan bagi industri kendaraan bermotor di Indonesia untuk segera menciptakan kendaraan bermotor yang ramah lingkungan dan hemat bahan bakar dimasa mendatang.

Untuk itu maka revolusi teknologi kendaraan bermotor semakin mengarah pada keunggulan safety dan environment hal ini sesuai dengan moto keselarasan antara tuntutan perbaikan kualitas hidup manusia dan perlindungan terhadap lingkungan hidup. Beberapa industri kendaraan bermotor besar di dunia seperti GM (General Motor), Daimler & Chrysler, Toyota, Honda dll. Telah menjawab tuntutan lingkungan dengan menciptakan kendaraan bermotor yang semakin mendekat konsep zeroemission vehicle.

Negara-negara Eropa yang tergabung dalam EU (European Union) yang beranggotakan 12 negara maju di Eropa barat dan akan bertambah dengan 6 negara baru dari Eropa Timur pada tahun ini telah menetapkan standar Euro 5 pada awal tahun 2005 lalu. Dengan kenyataan tersebut maka mau tidak mau maka Jepang yang merupakan pemasok kendaraan bermotor yang besar untuk Eropa dan juga terbesar di Indonesia harus mengikuti tren tersebut.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From repository.uma.ac.id/29/8/23

Sebagai kelanjutan penetapan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 141 tahun 2003 tentang Ambang Batas Emisi Kendaraan Bermotor Tipe Baru dan Kendaraan Bermotor yang sedang di produksi maka Kementerian Lingkungan Hidup meluncurkan Program Mandatory Disclosure of Automotive Emissio

Program ini merupakan suatu program untuk mempublikasikan hasil uji emisi kendaraan bermotor dan beberapa parameter tambahan yang didasarkan pada standar EURO2 sesuai dengan Kep.Men LH No. 141 tahun 2003. Beberapa negara lain telah pula menetapkan program yang sejenis seperti Program Mandatory Disclosure of Automotive Emission (MDAE) akan tetapi dengan style yang lain. Negara lain seperti Singapura telah menetapkan standar Fuel Label (konsumsi bahan bakar), Jerman mensyaratkan untuk biaya Konsumsi Bahan Bakar dan CO₂ release sedangkan Inggris mensyaratkan semua standar emisi EURO2, kebisingan dan CO₂ release.

Strategi pemasaran industri kendaraan bermotor di Indonesia selama ini kurang memberikan suatu promosi yang bersifat edukasi bagi pengguna /costumer kendaraan bermotor dalam hal pemihakan kepada masalah lingkungan khususnya akibat yang akan ditimbulkan dari polusi udara yang diakibatkan oleh kendaraan bermotor. Promosi-promosi kendaraan tipe baru yang selama ini di pasaran cenderung hanya memanjakan pihak konsumen dengan pertimbangan-pertimbangan bisnis dan kenyamanan. Hal tersebut sebenarnya sah-sah saja untuk menaikkan omzet penjualan akan tetapi alangkah lebih baiknya apabila promosi merk-merk baru kendaraan baru juga mengiklankan kepedulian mereka terhadap lingkungan khususnya dalam

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

pemenuhan standar Euro2 yang telah diluncurkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup (Compliance Beyond Standard).

Melihat kenyataan tersebut maka Program Mandatory Disclosure of Automotive Emission yang diluncurkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup merupakan terobosan baru dalam hal promosi kendaraan bermotor baru oleh industri kendaraan bermotor khususnya terhadap perbaikan kualitas udara. Hal ini juga sejalan dengan trend yang sekarang terjadi di Uni Eropa , Jepang , USA dan Asean akan gerakan Protecting our earth, water and air yang sekarang menjadi slogan bagi semua principle kendaraan bermotor di luar negeri.

Program-program sejenis telah pula dilaksanakan diluar negeri sebagai upaya untuk lebih meningkatkan industri kendaraan bermotor menciptakan kendaraan ramah lingkungan akan tetapi dengan pendekatan yang berbeda. Perbedaan-perbedaan dalam program ini didasarkan pada kepentingan dan tingkat pencemaran udara yang akan dikendalikan.

Negara-negara di Eropa seperti Inggris dan Jerman mensyaratkan kendaraan tipe baru untuk mengumumkan emisi CO₂ dan biaya bahan bakar yang dikeluarkan untuk 1000 mile jarak. Untuk kawasan ASEAN Negara Singapura mensyaratkan konsumsi bahan bakar untuk kendaraan tipe baru. Di India program sejenis ini lebih kompleks lagi karena India mensyaratkan program semacam LCA (Life Cycle Analysis) mengevaluasi produk otomotif dari proses produksi, emisi yang dikeluarkan sampai produk itu discrap. Mungkin program di India ini merupakan program yang rumit dan terkompleks yang pernah di terapkan pada suatu negara.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

b.1. TujuanProgram

- Memberikan informasi pertimbangan emisi kendaraan dalam pertimbangan pemilihan kendaraan emisi pemilihan kendaraan bermotor tipe baru
- Membentuk pressure group untuk menyaring kendaraan yang akan masuk ke Indonesia publik dalam rangka menjalankan Kep-Men LH No.141 tahun 2003
- Sebagai evaluasi atas pelaksanaan Kep-Men LH No.141 tahun 2003.

AlasanPenetapan:

- Belum efektifnya pengawasan emisi kendaraan bermotor tipe baru
- Masyarakat belum mempertimbangkan aspek emisi dalam pemilihan kendaraan bermotor.
- Mencegah masuknya kendaraan import yang tidak ramah lingkungan.
- Pencemaran udara dikota-kota besar di Indonesia telah mencapai tahap yang Mengkhawatirkan

Dasar Penetapan dan Penilaian Peringkat : Sebagaimana telah ditetapkan diatas maka program kendaraan bermotor tipe baru akan diperingkat sesuai dengan hasil emisi gas buangnya. Berdasarkan beberapa pertimbangan dan masukan dari stake holder dan berbagai referensi buku dan pakar maka sebagai tahap awal maka parameter yang akan di tetapkan sebagai ukuran untuk program MDAE adalah parameter-parameter polutan seperti CO (Karbon Monooksida), HC (Hidro Karbon), Nox (Nitrogen Oksida) dan PM (partikulat Matter) yang ada dalam lampiran Kep-Men LH No.141 tahun 2003.

Sesuai dengan lampiran Kep Men 141 tahun 2003 maka parameter-parameter HC,

CO dan Nox merupakan parameter untuk kendaraan cetus api dan parameter HC, CO, Nox dan PM untuk kendaraan berpengerak kompresi.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Pengujian

Uji emisi kendaraan bermotor pribadi roda empat dilaksanakan pada bulan Juni dan Juli 2006.

Tabel 3. Lokasi dan waktu pengujian

No	Lokasi	Waktu
1	Halaman Kantor Walikota Medan Jalan Kapt. Maulana Lubis	Juni 2006
2	Jalan Tengku Amir Hamza, Perumahan Griya	Juli 2006

B. Peralatan yang digunakan dalam penelitian uji emisi gas buang pada kendaraan pribadi ini adalah :

1. Untuk kendaraan yang berbahan bakar bensin adalah :

Four gas Analyser (kendaraan bensin)

- Merek / Model : Sagem Optima 4040
- Metode pengujian : Partial Flow
- Parameter Uji : CO dan HC

Gambar 1.

Alat uji emisi untuk kendaraan berbahan bakar bensin



Gambar.2: Display alat ukur uji emisi berbahan bakar bensin



1. Untuk kendaraan yang berbahan Bakar Solar adalah:

Diesel Smoke Tester (Kendaraan Diesel)

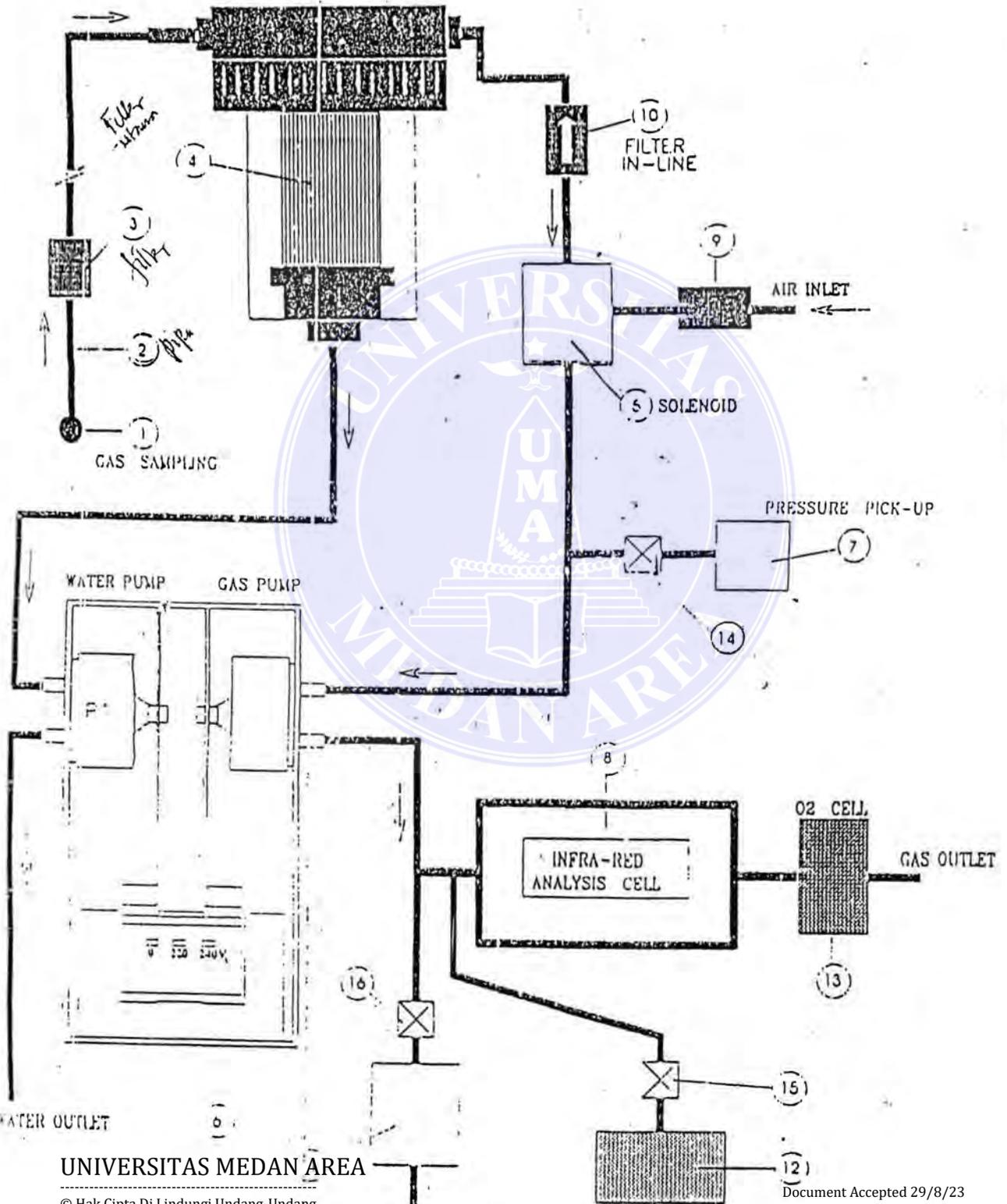
- Merek / Model : Ultima 660
- Metode Pengujian : Infrared optic system, Free acceleration
- Parameter Uji : Opasitas (Ketebalan Asab)

Gambar 3

Alat uji emisi gas buang untuk diesel



Gambar 4
Cara kerja alat uji



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

STANDARD REFERENCE
GAS ANALYSIS

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 29/8/23

Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23

Keterangan gambar 2: Sistem penyaringan

1. Pemeriksa gas sampel : terdiri dari beberapa bagian antara lain pipa baja 30 cm dan pegas pengikat
2. Pipa Flexibel : dengan panjang 3 meter, dengan 2 meter pipa perluasan sebagai perlengkapan / saluran gas sampel pada gas inlet ke alat ukur pada panel belakang
2. Saringan masuk : ini adalah penyaringan pertama / dengan tipe penyaringan bahan bakar pada alat dan diletakkan pada pipa gas sampel
3. Saringan utama : penyaring vyon, dimana mempertahankan saringan partikel lebih dari 25 mikro. Saringan ini digunakan pada gaya coaleser (sirkulasi pada gas dari bagian dalam pada saringan ke bagian luar) yang digunakan untuk menangkap tetesan mikro air melalui saringan dan tak murnian padat yang lebih besar. Tetesan air dari saringan pada dasar mangkuk ketika dimasukkan pada kepala pemompa P1.
4. Selenoid : menyediakan aliran udara selama urutan kalibrasi, sehingga pemeriksaan dapat dibiarkan pada alat peredam pembuangan
5. Unit pompa : kepala pompa, pertama kali mengenakan kondensasi air melalui kepala sirkulasi kedua gas melalui sel-sel kepala pompa kedua.

6. Pengontrol laju aliran gas : menampilkan “gas flow fault” atau “air flow folt” pesan peringatan pada kemacetan bersesuaian pada penyaring
7. Sel analisa : instrumen dasar dari inframerah pada analiser
8. Sel proteksi penyaring pada tipe kalibrasi : saringan yang bagus digunakan untuk melindungi sel dari debu-debu pada bagian luar.
9. Sel proteksi saringan : saringan ini bagus digunakan untuk melindungi sel dari partikel debu terkecil selama tahap pengukuran
10. Selenoid : mengendalikan pintu masuk suatu acuan standar didalam sel (pompa dimatikan)
11. Pengambilan tekanan : yang terintegrasi kedalam sel gas analisa yang ditekan mengganti kerugian konsentersasi gas yang terukur
12. Sensor oxigen : yang ditempatkan pada saluran dari sirkuit hampa angin untuk menghindari modifikasi contoh gas yang akan diukur
13. Pancaran : untuk membatasi berbagai variasi mendadak didalam tekanan
14. Pancaran : untuk membatasi berbagai variasi mendadak didalam tekanan
15. Pancaran : membatasi jangkauan aliran dari acuan standar gas pada sel

C. Jenis Kendaraan Yang di Uji

Jenis dan cara pengujian yang dilakukan adalah :

1. Kendaraan berbahan bakar bensin

Pengukuran kadar Karbon Monoksida (CO) dan Hidro Karbon (HC) yang terkandung dalam gas buang pada putaran mesin langsam (idle) dengan memperhatikan perbandingan campuran udara dan bahan bakar.

1. Prosedur Pengujian

- a. Arahkan kendaraan kelokasi pengujian.
- b. Lakukan pengecekan pada pipa gas buang (knalpot). Apabila pipa gas buang / saringan gas buang “bocor” maka kendaraan tidak dapat mengikuti pengujian
- c. Catat data kendaraan (nomor, nama, jenis, merek, tahun pembuatan bahan bakar, isi silinder, sistem pembakaran, jarak tempuh)
- d. Pasang sensor temperatur oli, sensor putaran mesin (rpm) pada kendaraan uji
- e. Masukkan sensor gas (gas probe) ke dalam pipagas buang minimal 30 cm untuk menghindari kesalahan data.
- f. Tunggu minimal 60 detik sampai data pada layar stabil. Catat data hasil uji pada formulir pencatatan data dan kartu uji

2. Kendaraan bahan bakar solar

Langkah-langkah pengujian terhadap kepekatan asap kendaraan berbahan

bakar solar dengan putaran mesin diakselerasi tanpa beban (free running

UNIVERSITAS MEDAN AREA

acceleration);
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access Front (repository.uma.ac.id)29/8/23

1. Prosedur Pengujian

- a. Arahkan kendaraan kelokasi pengujian.
- b. Lakukan pengecekan pada pipa gas buang (knalpot). Apabila pipa gas buang / saringan gas buang “bocor” maka kendaraan tidak dapat mengikuti pengujian
- c. Catat data kendaraan (nomor, nama, jenis, merek, tahun pembuatan bahan bakar, isi silinder, sistem pembakaran, jarak tempuh)
- d. Lakukan pembersihan sistem pembuangan (saluran gas buang) dengan jalan menginjak pedal gas / mengakselerasi sebanyak 3 kali hingga putaran mesin maksimal, sekaligus sebagai adaptasi antara kaki operator dengan kondisi pedal gas. Setelah itu biarkan putaran mesin langsam (idle) selama ± 5 detik
- e. Masukkan sensor gas (gas probe) ke dalam pipa gas buang minimal 30 cm untuk menghindari kesalahan data.
- f. Lakukan akselerasi (sesuai dengan perintah yang tampil pada layar alat uji) secara cepat namun lembut dan pertahankan selama 4 detik (sampai alat uji menampilkan perintah release), kemudian lepaskan pedal gas (deselerasi) hingga putaran mesin kembali langsam (idle) lakukan sampai 3 kali
- g. Catat data hasil uji pada formulir pencatatan data dan kartu hasil uji.

Catatan :

- Bila kendaraan memiliki 2 atau lebih pipa gas buang, maka dibuat agar

UNIVERSITAS MEDAN AREA
 pengeluaran gas buang hanya satu pipa

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

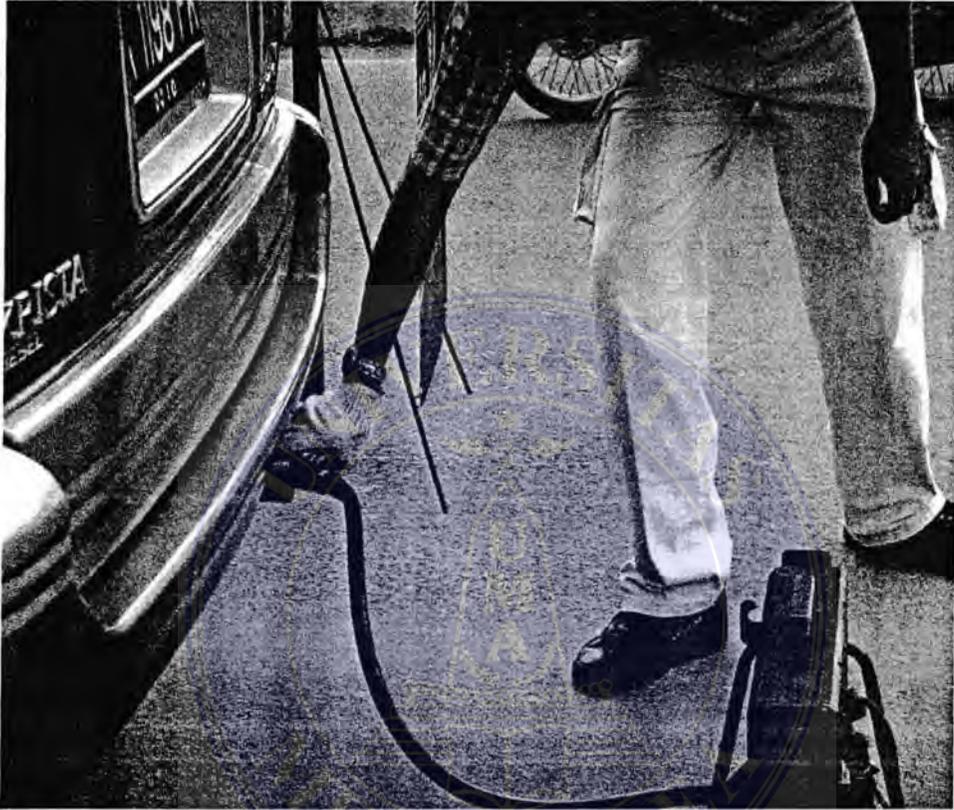
- Bila mesin dilengkapi dengan turbo yang bisa dihidupkan dan dimatikan secara manual, maka pengujian harus dilakukan dua kali yaitu dengan turbo dan tanpa turbo.

Gambar 5: Cara pengambilan data uji emisi untuk kendaraan berbahan bakar bensin



Gambar : 6.

**Cara pengambilan emisi gas buang untuk
kendaraan berbahan bakar solar**



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pengujian dilakukan mulai pukul 09:00 – 12:00 dan dilanjutkan pukul 13:00 – 16:00, dengan jumlah yang diuji selama pengujian sebanyak 250 kendaraan. Tingkat partisipasi masyarakat cukup baik hal ini ditunjukkan oleh rata-rata kendaraan yang diuji 20 buah perjam.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa untuk kategori kendaraan berbahan bakar solar sangat besar persentasenya yang tidak lulus uji bila dibandingkan dengan kendaraan yang berbahan bakar bensin. Dari hasil pengujian uji emisi kendaraan yang kami peroleh bahwa kendaraan yang berbahan bakar bensin yang dinyatakan lulus uji emisi berkisar 147 kendaraan (71,4%), sedangkan yang berbahan bakar solar hanya 1 kendaraan saja (0,9%)

Hasil pengukuran menunjukkan tidak terdapat hubungan yang cukup kuat secara statistik antara usia kendaraan dengan tingkat emisi. Kondisi ini berlaku untuk kendaraan pribadi yang berbahan bakar bensin dan solar. Emisi kendaraan yang baik tidak tergantung pada usia kendaraan, walaupun pada kenyataannya untuk kendaraan yang baru (usia 1-4 tahun) memperoleh hasil yang baik apabila dirawat secara teratur. Oleh karena itu dari hasil uji emisi ini dapat diketahui betapa besarnya peranan pemeriksaan dan

perawatan kendaraan. Pengujian emisi ini pada dasarnya dapat kita gunakan sebagai acuan dalam menentukan perbaikan atau service kendaraan, dengan melihat besarnya nilai pada masing-masing parameter gas buang.

Dari hasil pengujian emisi gas buang ini dapat kita jadikan sebagai acuan dalam menganalisis kondisi kendaraan secara umum, misalnya tentang mesin, responivness pada gas, serta pemakaian atau konsumsi bahan bakar dan memperpanjang usia mesin.

A. Saran

Saran yang penulis dapat sampaikan dalam penelitian uji emisi ini adalah :

- Bagi pengguna kendaraan pribadi sebaiknya sering-sering memeriksakan kondisi mesin yang digunakan pada bengkel-bengkel resmi apakah sistem pembakaran pada kendaraan kita sudah sempurna atau tidak dan sekaligus memeriksakan seberapa besar tingkat emisi gas yang di buang oleh kendaraan kita.
- Merawat mesin kendaraan bermotor agar tetap baik
- Melakukan pengujian emisi secara berkala dan KIR kendaraan
- Memasang filter pada knalpot

DAFTAR PUSTAKA

1. Haryanto, Motor Bakar, cetakan ketujuh, penerbit Djambatan 1984
2. Kepmen LH No.33/39 Tentang ; Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor
3. KEP-35/MENLH/10/1993, Tentang Batas Emisi Gas Buang
4. Peraturan Pemerintah No.42 Thn1993, Tentang ; Pemeriksaan Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Di Jalan
5. Peraturan Pemerintah no.41 Thn 1995 Tentang : Pengendalian Pencemaran Udara
6. Prof. Dipl. Ing. Nakoela Soenarta dan Shoichi Turuhana, Motor Serbaguna, Jakarta Pradnya Paramita 2002.
7. Prosedur (Spot Check) Uji Emisi Gas Buang Kementerian Lingkungan Hidup 2005
8. [www.google.com/motor bakar](http://www.google.com/motor%20bakar), uji emisi gas buang
9. [www. Yahoo.com / motor bakar](http://www.Yahoo.com/motor%20bakar)
10. www.menlh.go.id